



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE POSGRADO EN ECONOMÍA  
FACULTAD DE ECONOMÍA  
ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO SUSTENTABLE

**Energía y desarrollo rural sustentable bajo un enfoque de género – teoría,  
dinámica y valuación económica.**

**TESIS**  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
**DOCTOR EN ECONOMÍA**

PRESENTA:  
**Rodolfo Carlo Ríos Martínez Soto**

TUTOR:  
Dr. Fernando Rello Espinosa  
Facultad de Economía, UNAM.

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:  
Dra. María Antonieta Barrón Pérez  
Facultad de Economía, UNAM.

Dr. José Ángel Félix De la Vega Navarro  
Facultad de Economía, UNAM.

Dra. Isalia Nava Bolaños.  
Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

Dr. Alonso Aguilar Ibarra.  
Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

Ciudad Universitaria, Cd. Mx. Febrero de 2022.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos:**

Al Dr. Fernando Rello Espinosa, por toda su paciencia y apoyo a lo largo de estos años. Sin su orientación, comprensión y valiosos consejos, no hubiese sido posible la conclusión del presente trabajo. Mi más sincero agradecimiento y reconocimiento para usted.

Al Dr. Américo Saldívar Valdés, por haber formado parte de mi comité tutorial, por todo su apoyo y saberes compartidos desde los estudios de Maestría. Mi más sincero agradecimiento y reconocimiento para usted.

A la Dra. María Antonieta Barrón Pérez, por todo su apoyo y puntuales observaciones a lo largo de los estudios del doctorado. Mi más sincero agradecimiento y reconocimiento para usted.

Al Dr. Ángel de la Vega Navarro, por su valioso apoyo y saberes compartidos a lo largo de las entrañables sesiones del *Seminario de Economía de los Recursos Naturales, Desarrollo Sustentable y Energía*. Mi más sincero agradecimiento y reconocimiento para usted.

A la Dra. Isalia Nava Bolaños, por sus valiosos consejos, apoyo y orientación a lo largo de estos años, desde los estudios de Especialidad. Mi más sincero agradecimiento y reconocimiento para usted.

Al Dr. Alonso Aguilar Ibarra, por su apoyo, consejo y por sus valiosas observaciones al trabajo final, así como por formar parte de mi jurado de examen de grado. Mi más sincero agradecimiento y reconocimiento para usted.

Al Posgrado de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México, por el apoyo brindado para la realización de la presente investigación.

Al CONACYT por el apoyo brindado a lo largo de los estudios de doctorado.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme formarme y construirme un pensamiento crítico en sus aulas.

A todas/os aquellas/os que no he alcanzado a nombrar, pero que me han apoyado a lo largo de estos años...

Mi total agradecimiento para todas/os ustedes.

## **Dedicatoria:**

A mi padre, el Profesor y Lic. José Guillermo Ríos Martínez †  
por permitirme acompañarte, cuidarte y aprender de ti. En mi corazón siempre atesoraré aquellos  
días de clase en nuestra querida Facultad de Economía.

Gracias por permitirme brindarte mis manos y fuerza.  
Gracias por enseñarme el significado del *valor* y del *cariño*.  
Gracias por enseñarme el poder que estas palabras encierran.  
Este trabajo es para ti.

A mi madre, la Lic. Blanca Obdulía Soto Andrade.  
por todo tu cariño y afecto, por toda tu comprensión y amor.

A la Dra. Maribel Hernández Arango.  
por toda tu comprensión, apoyo y cariño en los momentos más difíciles.



“...Otra razón por la que no pensamos mucho acerca de la energía, es debido a que la energía hoy en día sigue siendo enormemente barata con relación a su valor. Si queremos que el agua sea entregada en nuestra casa, podríamos contratar a una persona para hacer el trabajo. Una persona muy fuerte puede trabajar a una velocidad de alrededor de 100 W [por hora], por lo que en un día de 10 horas podría hacer 1.000 watt-hora (1 kWh) de trabajo, por ejemplo, transportando agua de un pozo a nuestro fregadero o ducha. Si pagamos a esta persona fuerte el salario mínimo, él o ella le cobrarían a usted alrededor de \$ 80 dólares por el trabajo de las 10 horas. Sin embargo, si instalamos una bomba eléctrica, nosotros podemos obtener el mismo trabajo por cerca de diez centavos de dólar [es decir, diez centavos por 1 kWh]. Así que esta es la razón principal de que, en promedio, el americano o europeo de hoy sean mucho más ricos que el rey más rico de la antigüedad: tenemos mucha energía barata

para abastecernos de las necesidades y lujos de la vida. El problema es que nos hemos vuelto dependientes de esta energía barata, y de los bienes y servicios que de muchas maneras ésta provee. El valor de la energía es mucho más caro de lo que estamos acostumbrados a pagar, y su potencial abundancia, potencialmente mucho más limitada de lo que nuestra dependencia sugeriría.”

Hall & Klitgaard (2012, p.224).

*Energy and the wealth of nations: understanding the biophysical economy.*

<sup>1</sup> Sistema fotovoltaico de bombeo de agua. Fotografía recuperada el día 5 de marzo de 2016 de: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7e/Augrabies-windpump-001.jpg>

## Contenido

Resumen general:.....	9
Capítulo 1 – Introducción General.....	11
1.1 La noción del desarrollo. ....	12
1.2 Observaciones a los ODM.....	20
1.3 Lo que se evalúa. ....	26
1.4 Evaluación integral de la sustentabilidad e interdisciplina. ....	29
1.5 El camino hacia el desarrollo sustentable rural y urbano → los procesos clave. ....	31
1.5.1 El proceso de reproducción de la fuerza de trabajo.....	33
1.5.2 El proceso de reproducción de la vida humana. ....	34
1.5.3 El proceso del metabolismo social → <i>El proceso de producción y consumo de energía exosomática</i> . 36	
1.6 El sistema socioambiental rural y urbano. ....	42
1.7 Las relaciones que explican los procesos clave. ....	45
1.8 Las variables que construyen las relaciones clave. ....	46
1.9 Comentarios finales del capítulo. ....	48
Objetivo general de la investigación. ....	49
Objetivos particulares: .....	49
Preguntas de investigación:.....	50
Preguntas de interés: .....	50
Tipos de hipótesis de la investigación. ....	51
Hipótesis general. ....	52
Hipótesis 1 de correlaciones entre individuos (nivel n-3) .....	57
Hipótesis 2 de causalidad (nivel n-3).....	57
Hipótesis 3 de causalidad (nivel n-2).....	57
Capítulo 2 – Introducción al estudio de un <i>sistema energético ampliado</i> . Las dimensiones de la sustentabilidad. ....	59
Resumen del Capítulo 2.....	61
2.1 La oferta de energía.....	62
2.2 La oferta de energía nutrimental. ....	67
2.3 La oferta de energía derivada del trabajo humano.....	75
2.4 <i>Sustentabilidad, desarrollo sustentable, desarrollo rural sustentable</i> – Una propuesta de análisis desde el enfoque de la economía ecológica.....	78
2.4.1 <i>Desarrollo rural sustentable</i> . La visión de lo rural. ....	82
2.4.2 <i>Desarrollo rural sustentable</i> . Una aproximación multidisciplinaria. ....	86
2.4.3 <i>Desarrollo rural sustentable</i> . La definición del sistema rural. ....	91

2.5	Uso del tiempo y uso de la energía. Una aproximación desde el enfoque de género.....	98
2.5.1	Uso del tiempo y uso de la energía. La búsqueda de la desigualdad.....	105
2.6	El metabolismo social y los flujos ocultos de la energía.....	115
2.7	Marco institucional y jurídico internacional y nacional.....	123
2.7.1	ODM y ODS – Hacia un desarrollo igualitario.....	125
2.7.2	ODM y el sistema energético ampliado. ....	134
2.8	Delimitación del estudio.....	137
2.9	Conclusiones del Capítulo 2.....	140
Capítulo 3 - Marco Teórico: <i>Economía ecológica, enfoque de género, economía feminista</i> . Explicaciones sobre la sustentabilidad de la vida.....		142
Resumen del Capítulo 3.....		144
3.1	Economía ecológica. El proyecto transdisciplinar. ....	146
3.1.1	Ecosistemas y sociedad. ....	148
3.1.2	Economía ecológica. Economía El campo del conocimiento.....	149
3.1.3	Economía ecológica. La delimitación de una línea de pensamiento.....	166
3.2	Economía ecológica. Energía, actividad humana y metabolismo social. ....	174
3.2.1	Energía – la oferta interna bruta de energía. ....	182
3.2.2	La Evaluación de la Sustentabilidad.....	188
3.3	Enfoque MuSIASEM. La herramienta de evaluación que integra la actividad humana, el uso del tiempo y la producción y consumo de energía.....	193
3.3.1	MuSIASEM – Aspectos generales. ....	193
3.3.2	La actividad humana dentro del marco MuSIASEM. ....	202
3.3.3	El enfoque multinivel.....	214
3.3.4	Datos disponibles para las categorías de análisis y cuadro de variables de la metodología MuSIASEM. ....	221
3.3.5	La evaluación integral de la sustentabilidad y del desarrollo rural sustentable. ....	226
3.4	Economía ecológica, economía feminista y estudios de género.....	263
3.4.1	Líneas de pensamiento en medio ambiente y género. ....	264
3.4.2	<i>La economía feminista de la ruptura</i> . Del proceso de reproducción de la fuerza laboral a la sostenibilidad de la vida humana. ....	276
3.5	Conclusiones del Capítulo 3.....	300
Capítulo 4– El estado de los procesos clave y la sustentabilidad del sistema socioambiental. ....		302
Resumen del Capítulo 4.....		303
4.1	Los procesos de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo. ....	305
4.1.1	Indicadores de uso del tiempo y sus perfiles para la población total. “ <i>Lo que el sistema hace</i> ” .....	308

4.1.2	Indicadores de uso del tiempo y su desagregación. “Lo que el sistema es” .	315
4.1.3	Pruebas estadísticas. “Lo que el sistema es” .	329
4.2	La energía derivada del esfuerzo humano (IE <sub>1</sub> ) ¿El desgaste físico de los “endosomatic devices”?.....	374
4.2.1	Indicadores biofísicos del instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad .....	394
4.2.2	La doble naturaleza del IE <sub>1</sub> , la insustentabilidad del sistema socioambiental desde los procesos clave bajo un enfoque de género. ....	400
4.2.3	Cálculo de la energía humana posible de ser sustituida – Lo que el sistema se ahorra en producción de energía exosomática.....	403
4.3	Las contradicciones que aparecen ante la ausencia de energía exosomática. ....	416
4.4	Conclusiones del Capítulo 4.....	420
Capítulo 5 - Sustentabilidad y metabolismo social: Los flujos de energía exosomática IE <sub>1_PW</sub> , IE <sub>2</sub> , IE <sub>3</sub> e IE <sub>4</sub> que requiere el sistema socioambiental para realizar sus procesos clave. Un análisis en el nivel de los hogares de México (n-2) y del resto de la economía (n-1)/(n). ....		
	Resumen del Capítulo 5.....	424
5.1	La oferta alimentaria (IE <sub>2</sub> ) en los hogares de México y las condiciones de generación de la potencia humana del trabajo remunerado (IE <sub>1_PW</sub> ). Una mirada a la sustentabilidad de los “endosomatic devices” desde los sistemas alimentarios. Periodo 1992-2014. ....	426
5.1.1	Producción y distribución de alimentos en México desde una visión sistémica.....	431
5.1.2	Intercambio y consumo, la oferta energética alimentaria en México IE <sub>2</sub> en el periodo 1992-2014. ....	447
5.1.3	La evaluación integral de la sustentabilidad del sistema socioambiental. La productividad del trabajo y la depreciación de la calidad del Input Energético humano en el trabajo remunerado. ....	512
5.2	Input Energético IE <sub>3</sub> : La demanda de leña en los hogares. Periodo 1992-2014. ....	531
5.2.1	Demanda de leña e indicadores biofísicos. ....	535
5.3	Input Energético eléctrico (IE <sub>4</sub> ): Una mirada al consumo eléctrico en los hogares → Relaciones entre el consumo eléctrico y la producción de bienes y servicios al interior de los hogares. Periodo 1992-2014.....	539
5.4	Análisis de regresión: La relación entre el esfuerzo humano (IE <sub>1_PW</sub> ) y el uso de la energía exosomática (IE <sub>2</sub> , IE <sub>3</sub> e IE <sub>4</sub> ) en los hogares que realizan actividades de acarreo de agua y leña. Hipótesis de causalidad 3. ....	564
5.5	MuSIASEM – nivel ((n-1) & n) – El metabolismo de la sociedad y los indicadores económicos del <i>Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad</i> . El papel de los IE evaluados en el crecimiento económico del país.....	587
5.6	Conclusiones del Capítulo 5.....	599
Capítulo 6 – El alcance de los ODM 1, 3 y 7 desde una evaluación integral de la sustentabilidad. Discusión y conclusiones. ....		
	Resumen del Capítulo 6.....	602
6.1	La evaluación integral de la sustentabilidad en México. Periodo 1992 a 2014. ....	604
6.2	Erradicación del hambre y la pobreza: ODM1.....	611
6.3	Igualdad de género y el empoderamiento de la mujer: ODM3 .....	618

6.4 Sustentabilidad del medio ambiente: ODM7 .....	623
6.5 El sistema energético ampliado y el desarrollo rural sustentable. Perspectivas hacia el futuro. ....	629
6.5.1 El papel de la energía exosomática en el desarrollo rural sustentable. ....	637
6.6 Las líneas de investigación futuras. ....	646
6.6.1 Los Objetivos de Desarrollo Sustentable y la Agenda 2030. ....	650
Epílogo .....	656
Anexo 1. Variables utilizadas para la construcción de categorías de uso de tiempo: ENUT 2002, 2009 y 2014. ....	657
A1.1 ENUT 2002. ....	657
A1.2 ENUT 2009. ....	659
A1.3 ENUT 2014. ....	666
Anexo 2. Sintaxis para el cálculo de categorías. ENUT 2002, 2009 y 2014. ....	678
A2.1 ENUT 2002. ....	678
A2.2 ENUT 2009. ....	679
A2.3 ENUT 2014. ....	680
Anexo 3. Categorías secundarias del trabajo doméstico no remunerado (HA <sub>EP</sub> ). ....	683
A4.1 Actividades realizadas para el propio hogar. ....	683
A4.2 Actividades realizadas para otros hogares. ....	685
Anexo 4. Filtros utilizados para realizar la regresión lineal múltiple de las categorías de uso del tiempo y las tablas correlacionales de la Hipótesis 1. ....	687
Anexo 5. Pruebas de la regresión lineal múltiple para las variables de uso del tiempo. Análisis de los supuestos de los modelos de regresión lineal múltiple para los años 2002 y 2014. ....	688
A.5.1 Independencia (prueba de no autocorrelación). ....	688
A.5.2 Homocedasticidad. ....	688
A.5.3 Normalidad. ....	690
A.5.4 Linealidad. ....	692
A.5.5 Colinealidad. ....	693
Anexo 6. Pirámide poblacional, años 2002 y 2014. ....	695
Anexo 7. Cifras resumen de la publicación “El sector alimentario en México 2014” .....	697
Anexo 8. Procedimiento general para el cálculo de la oferta alimentaria de las ENIGH. Caso de 1992 y 2014. ....	699
Anexo 9. Categorías secundarias de alimentos .....	703
Anexo 10. Lista de alimentos reportados en las ENIGH 1992, 2000 y 2014 .....	706
A 10.1 ENIGH 1992 – Lista de alimentos. ....	706
A 10.2 ENIGH 2000 – Lista de alimentos. ....	709
A 10.3 ENIGH 2014 – Lista de alimentos. ....	712
Anexo 11. Variables de la ENIGH utilizadas para construir las categorías secundarias .....	718

Anexo 12. Relación entre las categorías secundarias y primarias de alimentos. ....	722
Anexo 13. Categorías primarias de alimentos. Oferta alimentaria de los hogares en México respecto a su decil de ingreso. Selección de años 1992, 2000 y 2014. ....	723
Año 1992. ....	723
Año 2000. ....	725
Año 2014. ....	727
Anexo 14. Categorías primarias de alimentos. Oferta alimentaria de los hogares urbanos y rurales en México respecto a su decil de ingreso. Selección de años 1992, 2000 y 2014. ....	729
Año 1992. ....	729
Año 2000. ....	733
Año 2014. ....	737
Anexo 15. Metodología de cálculo del IE <sub>3</sub> . 1992. ....	741
Anexo 16. Metodología de cálculo del IE <sub>4</sub> . ....	742
Anexo 17. Uso del tiempo promedio de los aparatos seleccionados para el cálculo del IE <sub>4</sub> . ....	743
Año 2002. ....	743
Año 2009. ....	744
Año 2014. ....	746
Anexo 18. Consumo eléctrico de los aparatos seleccionados para el cálculo del IE <sub>4</sub> . ....	748
Anexo 19. Filtros utilizados para realizar la regresión lineal múltiple de los Inputs de energía: IE <sub>1_PW</sub> , IE <sub>2</sub> e IE <sub>4</sub> . ....	749
Anexo 20. Pruebas de la regresión lineal múltiple para evaluar los Inputs de energía: IE <sub>1_PW</sub> , IE <sub>2</sub> , IE <sub>4</sub> , IE <sub>EP_Cuidados</sub> , IE <sub>EP_Reparación</sub> , IE <sub>EP_Limpieza</sub> , IE <sub>LE_Educación</sub> , IE <sub>LE_TComunitario</sub> , IE <sub>C3_4</sub> . Análisis de los supuestos de los modelos de regresión lineal múltiple para a) la totalidad de hogares seleccionados, b) los hogares urbanos seleccionados, y c) los hogares rurales seleccionados. ....	750
A.20.1 Independencia (prueba de no autocorrelación). ....	750
A.20.2 Homocedasticidad. ....	750
A.20.3 Normalidad. ....	752
A.20.4 Linealidad. ....	756
A.20.5 Colinealidad. ....	758
Bibliografía: ....	761

## Resumen general:

El presente trabajo de investigación buscó diagnosticar, analizar y evaluar, para la población rural y urbana de México y en el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM, 2000-2015), los procesos clave del sistema socioambiental al que pertenecen. Estos procesos clave determinan, a su vez, la sustentabilidad del sistema.

Desde los enfoques conjuntos de la economía ecológica, de género y de la economía feminista, el sistema socioambiental puede visualizarse como un sistema energético que incorpora el esfuerzo y tiempo de vida humano dentro del gran proceso del *metabolismo social*. Al hacer esta delimitación, localizamos dos subprocesos clave para el sistema y que han sido definidos desde la teoría de género y de la economía feminista: *el proceso de reproducción de la fuerza laboral y el proceso de reproducción de la vida humana*. De manera jerárquica, el segundo agrupa al primero. Ambos procesos son cuantificables y medibles desde la relación clave del sistema que resulta de la articulación teórica: *la relación consumo y producción de energía ↔ el uso del tiempo*.

Para realizar el diagnóstico, análisis y evaluación de estos procesos clave y determinar si el sistema socioambiental es sustentable, diseñamos un *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* compuesto de 75 indicadores sustentados en dicha relación energía ↔ uso del tiempo. Estos indicadores fueron seleccionados, articulados y, en algunos casos, contruidos, siguiendo como base lógica de categorización, el trabajo de González-Casanova (1967), la metodología MuSIASEM (Análisis Multiescala del Metabolismo Social y Ecológico) desarrollado por Giampietro, Mayumi y muchos otros desde los años 90's, y la disponibilidad de información en el Sistema de Cuentas Nacionales que nos permitiera tener el mejor acercamiento posible a la relación energía ↔ uso del tiempo. Estos tres criterios nos llevaron a seleccionar cuatro tipos de indicadores energéticos generales de los cuales se desprendieron el resto de indicadores: el *Input Energético* derivado del esfuerzo humano (IE<sub>1</sub>), el *Input Energético* derivado de la energía nutrimental (IE<sub>2</sub>), el *Input Energético* derivado de la leña (IE<sub>3</sub>) y el *Input Energético* derivado de la electricidad (IE<sub>4</sub>). Los dos primeros indicadores energéticos pueden considerarse como *flujos ocultos de energía* para el Sistema de Información Energética de México (SIE-SENER). El Instrumento de evaluación fue resuelto en secciones a lo largo del desarrollo del trabajo, y presentado en su totalidad hacia el final del mismo, en el **Capítulo 6** dedicado a las Conclusiones y Discusión.

Conjuntamente, utilizamos herramientas de estadística descriptiva e inferencial para poder aceptar o refutar los planteamientos teóricos sobre el uso del tiempo de vida humano entre mujeres, hombres, tamaño de localidad, edad, así como su relación con el acceso a la energía. Realizamos dos tipos de regresión lineal múltiple: 1) para las variables de uso del tiempo de las personas y 2) entre variables energéticas. Estas regresiones nos permitieron conocer el impacto entre las distintas actividades de uso del tiempo para la población, y el impacto en el

acceso a la energía exosomática sobre la generación del esfuerzo humano que es dedicado al trabajo remunerado.

Los resultados tanto del análisis estadístico como del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, nos permiten afirmar de forma general que:

- 1) No han podido ser alcanzados los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) evaluados desde un marco de *evaluación integral de la sustentabilidad* (Objetivos 1: erradicación del hambre y la pobreza, Objetivo 3: igualdad de género y Objetivo 7: sostenibilidad del medio ambiente).
- 2) El sistema socioambiental es insustentable, puesto que se están poniendo en riesgo sus procesos clave: de la reproducción de la fuerza de trabajo, de reproducción de la vida humana y del metabolismo social en general.
- 3) La Declaración del Milenio, base de los ODM, no contribuyó a eliminar las condiciones estructurales de desigualdad entre mujeres y hombres a lo largo del periodo analizado (2002-2014), como tampoco lo hizo la firma de la Agenda 21 en el año 1992.
- 4) Las relaciones estructurales de desigualdad se sustentan en una sobreproducción y gran demanda de esfuerzo físico y tiempo de vida humano por parte del sistema socioambiental. Esfuerzo físico que es mal alimentado.
- 5) Son las mujeres rurales quienes más padecen de las desigualdades estructurales y de la sobreproducción de esfuerzo físico y demanda de tiempo de vida humano.
- 6) Las mayores condiciones de desigualdad y precariedad son encontradas en el subsistema rural.
- 7) Un desarrollo rural sustentable debe construirse desde los marcos conjuntos de sustentabilidad fuerte (economía ecológica) y sostenibilidad de la vida humana (economía feminista). Hemos demostrado que estos enfoques son complementarios en escala espacial y temporal, y permiten visibilizar las contradicciones estructurales de un sistema socioambiental o sistema energético ampliado.

**Palabras clave:** energía; uso del tiempo; sistema socioambiental; evaluación integral de la sustentabilidad, economía ecológica; enfoque de género, economía feminista, sustentabilidad, desarrollo sustentable, sistema energético ampliado.

# Capítulo 1 – Introducción General.

## Contenido del Capítulo:

Capítulo 1 – Introducción General.....	11
<u>1.1 La noción del desarrollo.</u> ....	12
<u>1.2 Observaciones a los ODM.</u> .....	20
<u>1.3 Lo que se evalúa.</u> .....	26
<u>1.4 Evaluación integral de la sustentabilidad e interdisciplina.</u> .....	29
<u>1.5 El camino hacia el desarrollo sustentable rural y urbano → los procesos clave.</u> .....	31
<u>1.5.1 El proceso de reproducción de la fuerza de trabajo.</u> .....	33
<u>1.5.2 El proceso de reproducción de la vida humana.</u> .....	34
<u>1.5.3 El proceso del metabolismo social → <i>El proceso de producción y consumo de energía exosomática.</i></u> 36	
<u>1.6 El sistema socioambiental rural y urbano.</u> .....	42
<u>1.7 Las relaciones que explican los procesos clave.</u> .....	45
<u>1.8 Las variables que construyen las relaciones clave.</u> .....	46
<u>1.9 Comentarios finales del capítulo.</u> .....	48

## 1.1 La noción del desarrollo.

El *desarrollo sustentable* ha aparecido como un paradigma de mitad de la década los 80's. Herencia del llamado ecodesarrollo<sup>2</sup> propuesto por Sachs en 1973 (Estenssoro, 2015, p.92), el desarrollo sustentable ha sido una frase recurrente en el discurso político, económico y social, y un concepto que permea totalmente el discurso ambiental a nivel global. ¿Pero cuál es el alcance analítico del concepto? ¿Cuál es su significado práctico?

Si definimos “*desarrollo*” como un concepto que implica, en lo general (dadas sus múltiples dimensiones), una mejora en la calidad de vida de cierta población; entonces, un “*desarrollo sustentable*” supondría que esta mejora (actual) debiese tener una característica concreta. Tal característica ha sido definida desde Brundtland como: *un desarrollo que no ponga en riesgo la calidad de vida de las generaciones futuras*. Esta restricción tiene implícita la idea de *límites* a la forma en la cual una alta calidad de vida debiese y pudiese ser alcanzada.

Para establecer límites es necesario fijar reglas. El conjunto de restricciones, lineamientos y reglamentaciones que fijan las pautas del desarrollo, conforman y parten de un sistema normativo compuesto de leyes, tratados y agendas para el desarrollo nacionales e internacionales. Este sistema normativo busca orientar las acciones para el mejoramiento en la calidad de vida actual, de una manera en la cual no se pongan en riesgo las bases para que las generaciones futuras alcancen la suya.

Cada país ha integrado el discurso de la sustentabilidad derivado de la firma de acuerdos internacionales de distintas formas; por un lado, asumiendo que estas maneras o formas de interpretar un discurso común no atentan contra la soberanía de cada país para decidir la mejor forma de alcanzar las metas de desarrollo; por otro lado, asumiendo un compromiso por el bien común entre los países firmantes.

A partir de la segunda mitad del siglo XX, sucedieron diversas reuniones de Naciones Unidas a favor del bien común social, económico y ambiental. Desde el fin de la Segunda Guerra Mundial, han sido estos acuerdos los que han permitido atender los principales problemas de la humanidad: la pobreza, la hambruna, el peligro nuclear, el cambio climático, el analfabetismo, la mortalidad infantil y materna, las pandemias, garantizar la paz entre las

---

<sup>2</sup> Concepto promovido en América Latina por autores como E. Leff (discípulo de Sachs), G. Gallopin, entre otros (Estenssoro, 2015, p.91)

naciones, entre otros. Estos grandes temas han quedado plasmados en las *Agendas internacionales para el desarrollo*. Una de estas agendas fue firmada en la Cumbre de Naciones Unidas de Río de Janeiro en 1992. Su eje de acción y discurso principal fue el *desarrollo sustentable*, entendido este desde la definición que se había publicado cinco años atrás por Naciones Unidas en el Informe Brundtland.

Esta agenda internacional llevó el nombre de *Programa*<sup>3</sup> o *Agenda 21* (Organización de las Naciones Unidas, 1992a). Constituida por treinta y nueve<sup>4</sup> capítulos que concentraron los mayores problemas a atender por los países firmantes. La Agenda 21 representa un hito en los acuerdos internacionales. El documento no solamente contempla temas ambientales, también incluye temas sociales, de educación, económicos, de salud, así como las sugerencias de estrategias para alcanzar las metas propuestas desde el marco del desarrollo sustentable. Por ello, la Agenda 21 es tanto un marco de acción que establece metas concretas a ser alcanzadas, como un compendio que define y sintetiza las mejores estrategias para alcanzar tales propósitos.

**Tabla 1:** Agenda 21. 39 capítulos que constituyen la Agenda internacional para el Desarrollo (Organización de las Naciones Unidas, 1992b).

## Agenda 21

### SECCIÓN I. Dimensiones sociales y económicas

2. Cooperación internacional para acelerar el desarrollo sostenible de los países en desarrollo y políticas internas conexas
3. Lucha contra la pobreza
4. Evolución de las modalidades de consumo
5. Dinámica demográfica y sostenibilidad
6. Protección y fomento de la salud humana
7. Fomento del desarrollo sostenible de los recursos humanos
8. Integración del medio ambiente y el desarrollo en la adopción de decisiones

### SECCIÓN II. Conservación y gestión de los recursos para el desarrollo

9. Protección de la atmósfera
10. Enfoque integrado de la planificación y la ordenación de los recursos de tierras
11. Lucha contra la deforestación
12. Ordenación de los ecosistemas frágiles: lucha contra la desertificación y la sequía
13. Ordenación de los ecosistemas frágiles: desarrollo sostenible de las zonas de montaña
14. Fomento de la agricultura y del desarrollo rural sostenible
15. Conservación de la diversidad biológica
16. Gestión ecológicamente racional de la biotecnología

<sup>3</sup> En América Latina es común nombrarla como Programa 21 o Agenda 21 por igual.

<sup>4</sup> Se excluye el Capítulo 1 de la Agenda que corresponde al Preámbulo general de la misma.

17. Protección de los océanos y de los mares de todo tipo, incluidos los mares cerrados y semicerrados, y de las zonas costeras, y protección, utilización racional y desarrollo de sus recursos vivos
18. Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce
19. Gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de productos tóxicos y peligrosos
20. Gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de desechos peligrosos
21. Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales
22. Gestión inocua y ecológicamente racional de los desechos radiactivos

### SECCIÓN III. Fortalecimiento del papel de los grupos principales

23. Preámbulo
24. Medidas mundiales en favor de la mujer para lograr un desarrollo sostenible y equitativo
25. La infancia y la juventud en el desarrollo sostenible
26. Reconocimiento y fortalecimiento del papel de las poblaciones indígenas y sus comunidades
27. Fortalecimiento del papel de las organizaciones no gubernamental: asociadas en la búsqueda de un desarrollo sostenible
28. Iniciativas de las autoridades locales en apoyo del Programa 21
29. Fortalecimiento del papel de los trabajadores y sus sindicatos
30. Fortalecimiento del papel del comercio y la industria
31. La comunidad científica y tecnológica
32. Fortalecimiento del papel de los agricultores

### SECCIÓN IV. Medios de ejecución

33. Recursos y mecanismos de financiación
  34. Transferencia de tecnología ecológicamente racional, cooperación y aumento de la capacidad
  35. La ciencia para el desarrollo sostenible
  36. Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia
  37. Mecanismos nacionales y cooperación internacional para aumentar la capacidad nacional en los países en desarrollo
  38. Arreglos institucionales internacionales
  39. Instrumentos y mecanismos jurídicos internacionales
  40. Información para la adopción de decisiones
- 

A casi 30 años desde que fue publicada, la Agenda 21 ha seguido vigente. En cada una de las grandes agendas internacionales posteriores, en cada Acuerdo o Protocolos en donde se busque alcanzar un bien común desde el marco del desarrollo sustentable definido desde Bruntland, la Agenda 21 ha sido ratificada; tal es el caso de la Cumbre del Milenio y su Declaración, llamada *La Declaración del Milenio*, documento que ratifica y retoma gran parte del discurso de la Agenda 21, pero adecuado a un nuevo proyecto sintético de desarrollo de mediano plazo. Este documento agrupó los grandes problemas de desarrollo de la población mundial en ocho objetivos (Organización de las Naciones Unidas, 2017) (**Tabla 2**):

**Tabla 2:** Los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio 2000-2015.

Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)	
1	Erradicar la pobreza extrema y el hambre.
2	Lograr la enseñanza primaria universal.
3	Promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer.
4	Reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años.
5	Mejorar la salud materna.
6	Combatir el VIH/SIDA, la malaria y otras enfermedades.
7	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.
8	Fomentar una alianza mundial para el desarrollo.

Cada *Objetivo* agrupó una o más *Metas* para el desarrollo. Para cada *Meta* se eligieron, a su vez, un conjunto de *Indicadores* y se fijaron valores para cada uno de ellos. Vale hacer el señalamiento de que cada indicador elegido fue considerado *clave*<sup>5</sup> para alcanzar la meta. Esto significó que de alcanzarse los valores esperados para el conjunto de indicadores (o al menos, para la mayoría de ellos), la meta de desarrollo en cuestión también se habría logrado. En la **Tabla 3** concentramos las Metas e Indicadores de tres ODM de interés para la presente investigación.

**Tabla 3:** Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), sus Metas e Indicadores

ODM 1 - Erradicar la pobreza extrema y el hambre	
	Meta 1.A. Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas cuyos ingresos sean inferiores a 1.25 dólares por día.
Indicadores	1.1 Proporción de la población con ingresos per cápita inferiores a 1.25 dólares diarios (Paridad de Poder de Compra respecto al dólar).
	1.2 Coeficiente de la brecha de pobreza (intensidad de la pobreza).
	1.3 Proporción del consumo nacional que corresponde al quintil más pobre de la población.
	Meta 1.B. Lograr empleo pleno y productivo, y trabajo decente para todos, incluyendo mujeres y jóvenes.
Indicadores	1.4. Tasa de crecimiento del PIB por persona ocupada
	1.5. Relación entre ocupación y población en edad de trabajar
	1.6. Proporción de la población ocupada con ingresos inferiores a 1.25 dólares por día
	1.7. Proporción de trabajadores por cuenta propia y los no remunerados
	Meta 1.C. Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas que padecen hambre
Indicadores	1.8. Proporción de niños menores de 5 años con insuficiencia ponderal
	1.9. Proporción de la población por debajo del nivel mínimo de consumo de energía alimentaria
	ODM 3 - Promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer
	Meta 3.A. Eliminar las desigualdades entre los sexos en la enseñanza primaria y secundaria, preferiblemente para el año 2005, y en todos los niveles de la enseñanza para el año 2015.
Ind:	3.1.a. Razón entre niñas y niños en la enseñanza primaria.
	3.1.b. Razón entre niñas y niños en la enseñanza secundaria.

<sup>5</sup> Central, eje (*sin.*)

- 3.1.c. Razón entre mujeres y hombres en la enseñanza media superior.
- 3.1.d. Razón entre mujeres y hombres en la enseñanza superior.
- 3.2. Proporción de mujeres en el total de asalariados en el sector no agropecuario.
- 3.3.a. Proporción de escaños ocupados por mujeres en la Cámara de Diputados.
- 3.3.b. Proporción de escaños ocupados por mujeres en la Cámara de Senadores.

## ODM 7 - Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente

Meta 7.A. Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente.

- |             |  |
|-------------|--|
| Indicadores | <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Proporción de la superficie cubierta por bosques y selvas</li> <li>7.2.a. Emisiones de dióxido de carbono per cápita (toneladas por persona).</li> <li>7.2.b. Emisiones de dióxido de carbono total (millones de toneladas).</li> <li>7.2.c. Emisiones de dióxido de carbono total por PIB por Paridad de Poder de Compra (kilogramos por dólar)</li> <li>7.3. Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono (kilogramos ponderados por habitante)</li> <li>7.5 Proporción del total de recursos hídricos utilizada</li> </ul> |
|-------------|--|

Meta 7.B. Reducir la pérdida de biodiversidad, alcanzando, para el año 2010, una reducción significativa de la tasa de pérdida.

- |      |   |
|------|---|
| Ind. | <ul style="list-style-type: none"> <li>7.6 Proporción de áreas terrestres y marinas protegidas.</li> <li>7.7 Proporción de especies en peligro de extinción.</li> </ul> |
|------|---|

Meta 7.C. Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.

- |             |  |
|-------------|--|
| Indicadores | <ul style="list-style-type: none"> <li>7.8. Proporción de la población con acceso sostenible a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua.</li> <li>7.9. Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados.</li> </ul> |
|-------------|--|

Meta 7.D. Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios.

- |             |  |
|-------------|--|
| Indicadores | <ul style="list-style-type: none"> <li>7.10. Proporción de la población urbana que habita en viviendas precarias.</li> </ul> |
|-------------|--|

La vigencia de la *Declaración del Milenio* fue de quince años contando a partir del año 2000. Eso hace que la fecha límite ya haya sido alcanzada desde hace casi cinco años (a la fecha de publicación de la presente tesis). ¿Qué ha sucedido con las metas que fueron establecidas en esa fecha? ¿Podemos decir que las metas del desarrollo fueron verdaderamente alcanzadas? ¿Qué significa ‘*alcanzar una meta*’? ¿Podemos asegurar que *la mejora en la calidad de vida* puede considerarse como un acto inmediato una vez que un cierto valor se dibuja en las listas de cifras de los indicadores de desarrollo?

Bajo una lectura crítica de la Agenda 21, es posible evidenciar que las definiciones de desarrollo sustentable y de sustentabilidad se *sustentan*, a su vez, en una base y marco teórico guía que da validez a su significado y a las formas de evaluarlo. Este marco teórico es, en general, común a los distintos capítulos que componen la Agenda 21. Se trata de un marco que coloca al *libre comercio* y al *capitalismo industrial* como motores del desarrollo. Si bien no es el único discurso económico presente en la Agenda, sí se trata del discurso dominante.

Por ello, podemos señalar que es a partir del marco teórico utilizado, especialmente del marco de la teoría económica (de la escuela de pensamiento económico dominante), que diversas formas de medición y evaluación de la sustentabilidad han sido definidas y, también, concebidos los conceptos de *bienestar* y *mejora en la calidad de vida*, conceptos que, en primera instancia, hacen referencia a la utilidad individual subjetiva y al bienestar agregado de la población obtenido a partir de la suma de tales utilidades.<sup>6</sup>

Vale la pena preguntarse si esta forma de concebir el desarrollo atiende las dimensiones de una *buena* calidad de vida, es decir, de una “*vida que merezca ser vivida*”. Para Pérez Orozco (2014), responder esta pregunta implica:

“...definir cuáles son las desesidades<sup>7</sup> que hacen que la vida sea vivible y de las que nos vamos a hacer colectivamente responsables, garantizando su satisfacción en forma de derechos; y al mismo tiempo, cuáles vamos a dejar al albur de cada quien, asegurando también colectivamente la existencia de ese margen de libertad (...) El estar-bien es una experiencia encarnada (...) se experimenta y resuelve siempre junto a otrxs, en colectivo.” (p.235-236)

Nadie podría negar que cada uno de los objetivos y metas de la Agenda 21, así como de la Declaración del Milenio, merezcan ser alcanzados. Cada uno atienden dimensiones básicas que sirven de sustento, o bien, se relacionan directamente con otras dimensiones de la calidad de vida humana, como las plasmadas en *La Declaración Universal de Derechos Humanos*. Lo que es necesario recordar cuando miremos alguna de estas agendas, es que la diversidad de la vida humana, de sus culturas y tradiciones, impide que sean incluidas la totalidad de visiones y de matices que implicarían una *vida que merezca ser vivida*. Esto complica la definición de *desarrollo*, en lo general, y de *desarrollo sustentable* en lo particular. ¿Cómo definir hacia dónde dirigirnos si cada uno (o cada grupo humano) mira hacia lugares distintos?

Lo complicado que resulta el definir *bienestar* y *calidad de vida*, complica a su vez el definir qué es un *objetivo de desarrollo*. Lo que consideremos como metas generales y aplicables a distintas realidades, pueden adquirir condiciones particulares que hagan difícil su medición, evaluación y la comparación de los resultados obtenidos. De la definición de los objetivos de

---

<sup>6</sup> Para Vargas Sánchez (2006, p.571): “El concepto de función de bienestar sirve para ‘sumar’ las utilidades de los diferentes consumidores, y esta suma de utilidades nos proporcionará las ‘preferencias sociales’”.

<sup>7</sup> La autora señala que este vocablo surge desde Centroamérica, en el Contexto de la “*Educación Popular y la Investigación Acción Participativa*”. El vocablo se forma de diferenciar e integrar las palabras “necesidades” y “deseos”: necesidades que parten de un aspecto colectivo (familia, pareja) y deseos, los cuales son enteramente personales (Ibíd., p.26).

desarrollo se desprenderán las formas e indicadores que elijamos para evaluarlos. Tales indicadores reflejarán, a su vez, nuestras convicciones y prejuicios sobre cómo representamos un fenómeno, y cuáles son los elementos y relaciones que consideramos importantes.

Desde el positivismo, esta reflexión sobre las distintas formas que guían (por no decir: *determinan*) e influyen en la definición de un fenómeno, quedaría descartada bajo los principios de *objetividad* y *neutralidad* del investigador. No obstante, ha quedado claro en distintos momentos (antes, durante y después del auge del positivismo en las ciencias) y desde distintas posiciones (Vygotsky y Bruner desde la pedagogía, Piaget y García desde la epistemología, Kuhn desde la filosofía de la ciencia, por citar solo a algunos) que esta *neutralidad* (mas no la *objetividad*, resulta importante aclarar) es solamente una ilusión. A lo más, la podríamos considerar como la excepción antes que la regla en el trabajo científico<sup>8</sup>, el cual se encuentra normalmente inmerso en un gran marco institucional que opera bajo diversos intereses económicos, políticos y sociales no siempre fáciles de identificar.

La imposibilidad de mirar de una sola forma el desarrollo requiere la modificación de las formas de establecer los objetivos que permitan alcanzarlo, sustentarlo y mantenerlo en el tiempo. Del mismo modo, requiere de nuevas herramientas de análisis. Superando el paradigma neoliberal y más allá de las formulaciones positivistas, nuevas estrategias analíticas surgen de los campos de investigación emergentes y críticos al *establishment* científico (y político, dicho sea de paso<sup>9</sup>). Una analogía muy bien explicada aparecen en Kuhn (2013):

“...la invención de alternativas es algo que justamente los científicos rara vez emprenden excepto durante la etapa preparadigmática del desarrollo de su ciencia, y en ocasiones muy especiales a lo largo de su subsiguiente evolución. En la medida en que las herramientas suministradas por el paradigma continúan demostrando su capacidad de resolver los problemas que define, la ciencia se mueve muy aprisa y penetra con gran profundidad merced a la utilización confiada de dichas herramientas. La razón es clara. En la ciencia ocurre como en las manufacturas: el cambio de herramientas es una extravagancia que se reserva para las ocasiones que lo exigen. El significado de las crisis es que ofrecen un indicio de que ha llegado el momento de cambiar de herramientas.” (p.208)

---

<sup>8</sup> Excepción siempre contextualizada a un cierto nivel de análisis, desde luego.

<sup>9</sup> Kuhn (2013) encuentra un paralelismo entre las revoluciones científicas y las crisis y revoluciones políticas (Capítulo IX), explicando un periodo de enfrentamiento entre posiciones antagónicas: “*Al igual que la elección entre instituciones políticas enfrentadas, la que se da entre paradigmas rivales resulta ser una elección entre modos incompatibles de vida comunitaria*” (p.232)

Los nuevos campos de investigación (dos de los cuales sustentan el presente trabajo y de los cuales hablaremos en los **Capítulos 2 y 3**) dan un giro a la forma de hacer ciencia (especialmente, ciencia social) y de construir la noción del desarrollo. Existen en ellos un orden de reflexión que cuestiona, primeramente, *las categorías* desde donde se situarán las hipótesis de investigación y, en segunda instancia, la práctica científica que sintetiza (construye) los objetos de estudio y la forma en que son evaluados. Este proceso es ampliamente explicado por González Casanova (1970): no se dan por hecho los objetivos e hipótesis ni se parte del análisis o elección de indicadores (económicos, sociales, ambientales, etc.) para analizar tal o cual fenómeno (anticipando también su forma y relaciones clave); se parte de la definición, delimitación e identificación de las *categorías* que buscan explicar los fenómenos bajo estudio, así como de la procedencia y validez contextual de las teorías de las cuales forman parte. Solo después de identificar, analizar, cuestionar y reflexionar sobre las categorías que buscan explicar el fenómeno, es cuando es posible partir hacia la delimitación de hipótesis y, finalmente, hacia el diseño y/o contextualización de indicadores que permitan explicar, monitorear, evaluar, etc., los procesos bajo estudio. González Casanova (1970) señala:

“El planteamiento más completo de un modelo de investigación es aquel que parte de las categorías. El ir y venir de los elementos más abstractos a los más concretos, y de éstos a aquellos es un movimiento que prevén los investigadores en la elaboración del propio diseño (...) Cuando hay dudas sobre la validez y confiabilidad de los indicadores, no basta ya con analizarlos y observar las relaciones que guardan entre sí, sino que es necesario precisar las relaciones que tienen con las variables que intenta medir; sólo un empirismo vulgar puede confiarse exclusivamente en el análisis de los indicadores”.  
(p.16)

Nuestro trabajo es una invitación a pensar las formas de evaluar la sustentabilidad desde una perspectiva *integral*, reconociendo la existencia de una dinámica compleja y de una coherencia interna multinivel del fenómeno o fenómenos (representados sistémicamente) que se están evaluando. Nuestra investigación, así como aquellas más en las cuales se han evaluado y reconocido conjuntamente las relaciones e interrelaciones complejas de los procesos ambientales, sociales y económicos, caen en un tipo de estudios y de metodologías de la investigación científica en materia ambiental denominadas como: *Integrated Sustainability Assessment* (evaluación integral de la sustentabilidad). Son diversas las posturas, pero en general, la evaluación integral de la sustentabilidad “*está basada en el enfoque del análisis de sistemas y la integración de elementos sociales y ambientales*” (Ness, Urbel-Piirsalu,

Anderberg, & Olsson, 2007, p.503); es por ello que se tiene un cierto consenso de que el objeto de estudio de esta área del conocimiento se denomina: *sistema socioambiental* o *socioecosistema*. Este “gran objeto” de investigación, no tiene que ver necesariamente con el tamaño de la población o del territorio, sino con *la complejidad* del sistema que se quiere evaluar o valorar, con la incertidumbre asociada a él y con la importancia de lo que está en juego durante su evaluación o valoración (e.g. el diseño de una política pública).

Este será un tema del que hablaremos ampliamente en los siguientes capítulos, pero a modo de síntesis, podemos anticipar que la *evaluación de la sustentabilidad* desde una perspectiva *integral*, hace referencia a la evaluación de sistemas complejos y dinámicos, constructos analíticos en cuya delimitación han participado directa o indirectamente distintos investigadores y/o académicos, así como con los actores directamente afectados o beneficiados, para poder obtener la mejor definición posible del problema, de las categorías de análisis y de la representación del sistema. También consideramos que es posible hacer una buena aproximación al fenómeno complejo cuando el investigador busca desarrollar su pensamiento desde una perspectiva integradora, es decir, enriquecida desde múltiples disciplinas. Hacia el final del presente capítulo hablaremos sobre el tema.

Resta añadir que la evaluación integral de la sustentabilidad no se basa en el análisis aislado de indicadores preconstruidos, sino en su diseño y recontextualización una vez han sido bien identificadas las categorías y posturas teóricas que les han dado origen. Nuestra propuesta se inserta dentro de un espacio de pensamiento crítico contrario a la forma tradicional de realizar las evaluaciones y valoraciones socioambientales de forma aislada y desagregada. Dentro de este espacio, el *desarrollo* es un concepto complejo y multidimensional que debe ser cuidadosamente definido.

## 1.2 Observaciones a los ODM.

Si bien es posible encontrar en la Declaración del Milenio elementos comunes para toda vida que merezca ser vivida (como la erradicación del hambre, de la pobreza extrema, etc.), también es cierto que dicha declaración encerró muchos huecos y dos grandes problemas que ponen en cuestionamiento el alcance de objetivos concretos. Al menos en la versión que ha sido

contextualizada para nuestro país<sup>10</sup>, encontramos los siguientes problemas: **1)** la Declaración del Milenio supone que la sola cuantificación de indicadores desagregados aseguraría el alcance de los grandes objetivos del desarrollo y, necesariamente, el mejoramiento de la calidad de vida de la población en nuestro país, y **2)** que los indicadores elegidos son los mejores indicadores posibles para definir las problemáticas del desarrollo.

Baste mirar la lista para cuestionar algunos de los indicadores como los mejores indicadores posibles de ser evaluados (Ver **Tabla 3**). Al mismo tiempo, vale la pena cuestionar si es posible alcanzar el objetivo general sumando los indicadores de las metas particulares<sup>11</sup>. Consideramos que estas carencias parten necesariamente del marco que ha sido utilizado para contextualizar los indicadores de desarrollo elegidos para evaluar los avances de la Agenda del Milenio en nuestro país. Como hemos anticipado, desde la Agenda 21 se afirmó que era posible alcanzar el desarrollo económico, social y ambiental a través de mejoras en los modelos económicos de corte neoliberal puestos en práctica en la década anterior a la firma del acuerdo. Esto significó que solamente habría que enriquecer tales modelos con una dimensión ambiental, haciendo los procesos del sistema económico más eficientes y con un menor impacto ambiental, modificando los patrones de consumo, perfeccionando el manejo de residuos, reduciendo las emisiones a la atmósfera, pagando por contaminar y por los servicios ambientales que los ecosistemas brindan, mejorando las variedades de cultivos, entre otros. En general, se buscó que los mecanismos del mercado solucionasen sus propios males; se buscó, en síntesis, transitar hacia una *economía verde*.

El modelo de la economía verde fue una respuesta a las presiones ambientales, desde las políticas económicas dominantes y desde sus discursos; sin embargo, este nuevo modelo mantuvo la esencia de los discursos hegemónicos intactos (como no podría ser de otra forma). En general, su planteamiento sugería (y sugiere) que era (es) posible alcanzar los objetivos de desarrollo de la Agenda 21, de la Declaración del Milenio y del resto de agendas para el desarrollo, y seguir creciendo sostenidamente al mismo tiempo. Se concluyó que crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de vida eran procesos y situaciones *inseparables*.

---

<sup>10</sup> Es decir, para México: a) solamente fueron monitoreados un subconjunto de la totalidad de indicadores de desarrollo que conformaron la Declaración del Milenio, b) algunos de estos indicadores fueron adecuados a las cifras disponibles en el Sistema de Cuentas Nacionales.

<sup>11</sup> Cada meta se compone de cierto número de indicadores que, en conjunto, permiten definir si una meta ha sido alcanzada o no.

Sin embargo, suponer que el modelo de economía verde bastaría para resolver los males de la población, invisibilizaba (y en otros casos, externalizaba) los propios problemas que el sistema capitalista había generado y continuaba haciendo: *problemas estructurales del sistema socioeconómico*, cuya manifestación aparecía a través de relaciones sociales de desigualdad, de segregación, subordinación, de falta de capacidad de superar las condiciones de marginación, expresiones todas ellas de lucha de clases, de la lucha por la igualdad... Se pasó a considerar los efectos del subdesarrollo como un conjunto de problemas más importante de atender que sus propias causas, debido a que atender las causas significaba cuestionar inevitablemente el *status quo*.

González Casanova (1970) advierte que es algo común la confusión en definir causas y efectos cuando se construyen las categorías de desarrollo económico. Para el autor: “*Las características que son identificadas como factores de desarrollo, son utilizadas por los mismos autores o por otros, como meras características descriptivas, como síntomas o efectos.*” (p.37). Las consecuencias de esta confusión, comenta el autor, se encuentran en: “[la disminución de] *la posibilidad de establecer prioridades, a modo de captar preferentemente los datos que corresponden a las variables más poderosas y ricas.*” (p.38), problema que se encuentra “*en la base de una falta de control de los procesos descriptivos y explicativos, por un mismo autor, y de un autor a otro*” (Ibíd.).

No cuestionar el sistema dominante nos conduce a contentarnos con un mero análisis de indicadores previamente seleccionados por quienes han definido el bienestar, la calidad de vida, el desarrollo y el subdesarrollo. El no identificar ni cuestionar las categorías desde donde nacen los indicadores, puede situarnos, como mencionamos en páginas anteriores, en lo que González Casanova llamó el *empirismo vulgar*, una forma de análisis que no considera los dos aspectos centrales de un problema metodológico central en la teoría del desarrollo que Furtado (2006, p.11-12) reconoce como: **a)** el poder señalar hasta qué punto “*es posible generalizar, para otras estructuras, las observaciones efectuadas respecto de una de ellas*”, y **b)** el poder “*definir [aquellas] relaciones que sean suficientemente generales como para tener validez en el curso de determinadas modificaciones estructurales*”.

Por ello, partiendo del análisis de las categorías, consideramos necesario definir cuál o cuáles son los discursos y las disciplinas que determinan las metas del desarrollo, así como reconocer

cuáles son las líneas de pensamiento desde donde se desprenden las teorías imperantes que nos explican y definen la estructura de los sistemas socioeconómico y ambiental; consideramos indispensable definir *procesos clave* y los mecanismos de cambio, estructura, organización y sostenimiento de estos sistemas, reflexionar sobre su validez. Ello implica develar **a)** el desarrollo histórico de tales líneas de pensamiento e identificar los supuestos de los que partieron, su validez, y conocer porqué hoy se consideran como verdades; como señala Dobb (1983, p.49): “...”*la apreciación histórica de la teoría y de su desenvolvimiento es esencial para cualquier evaluación plena de la teoría misma, (...) esto quiere significar la relación (e implicaciones) de las estructuras formales con la realidad, así como el análisis de las estructuras formales per sé*”. En segundo lugar, deberemos **b)** verificar empíricamente las teorías, modelos y/o aquellas explicaciones que consideramos como válidas, complementarias, y que en conjunto (aunque algunas veces por separado) han buscado explicar la estructura socioeconómica y ambiental, su mantenimiento y cambios en el tiempo. Un acercamiento hacia ambos objetivos podría realizarse a través de las metodologías de la evaluación integral de la sustentabilidad, puesto que ellas mismas requieren de su propia autoevaluación y del mantenimiento de una *coherencia interna*<sup>12</sup> durante la estructuración de la investigación y la articulación de enfoques.

Este análisis lo hemos realizamos a lo largo del **Capítulo 3**. Derivado de nuestra reflexión y postura, consideramos que es desde las ciencias económicas donde se originan los ejes guía y las visiones que orientan y determinan las acciones para alcanzar las metas de desarrollo. Señalamos que es a partir de las escuelas de pensamiento económico que en turno dominen el ámbito académico y político, desde donde se desprenderán las recomendaciones y acciones políticas a seguir por los gobiernos nacionales y la comunidad política internacional. A partir de la instauración del modelo neoliberal, las restricciones, condiciones y límites sobre lo que es posible hacer para alcanzar el crecimiento y desarrollo son establecidos principalmente desde la teoría económica neoclásica, una teoría cuyo planteamiento lógico anticipa la formalización de las estructuras antes que corroborar la validez empírica de las mismas. El eje rector de la teoría son los axiomas del comportamiento de los consumidores y productores, comportamientos óptimos de los agentes que se centran en problemas distributivos antes que

---

<sup>12</sup> Sucede que estas metodologías implican la articulación de distintos enfoques científicos tanto de las ciencias sociales como naturales. Será común que estas interrelaciones e integraciones disciplinares sean parte de un proceso de creación de nuevos campos de campos de investigación emergentes.

en productivos. Consecuencia de esta construcción argumentativa, el investigador de las ciencias económicas queda situado en la alta esfera de la abstracción, alejado de la correspondencia real e histórica (Furtado, 2006, p.12). Por ello, las prácticas que atiendan los problemas que el sistema genera y que surgen del propio sistema político e ideológico beneficiado por el devenir del desarrollo excluyente, no pueden ni podrán cuestionar las bases del modelo imperante, ni atender las causas estructurales, porque de hacerlo, se cuestionaría la totalidad del modelo de desarrollo y los fundamentos del orden social y económico.

Aquí vale hacer una pregunta: ¿el que las metas de desarrollo hayan surgido de esta posición del pensamiento económico sería indicio de que las metas del desarrollo son equivocadas? De ninguna manera. Nadie podría pensar que la erradicación de la pobreza extrema y el hambre, así como el garantizar un medio ambiente sano (social y ecosistémico), no sean metas comunes para toda la humanidad e inseparables del desarrollo, metas dignas de alcanzar y por las cuales luchar y dedicar la vida profesional para ello. Lo que señalamos como equivocado son algunas de las formas que se han elegido para alcanzarlas y su evaluación en el tiempo a través de indicadores desagregados, así como la interpretación y conclusiones que se pueden derivar de ello; es decir, consideramos que las explicaciones de los procesos de desigualdad no han sido abordadas considerando críticamente la base del sistema que las sustentan y desde el cual se originan. Ambos problemas nacen tanto de no problematizar las categorías desde donde se desprenden tales indicadores, como hemos mencionado anteriormente, ni a problematizar las relaciones de desigualdad que de ellas se deducen.

Estas consideraciones las hacemos concretamente sobre tres objetivos de la Agenda de Desarrollo del Milenio que son de nuestro interés académico y profesional:

- ODM 1: Erradicación de la pobreza extrema y el hambre.
- ODM 3: Promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer.
- ODM 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

De ellos, consideramos que es el ODM 3, el que tuvo las mayores deficiencias en la elección de indicadores que permitirían alcanzar las metas de desarrollo y de igualdad de género (ver **Tabla 3, Sección 1.1**). ¿Por qué razón decimos esto? Debido a que los indicadores no hacen referencia (salvo en el caso de la educación) a procesos clave, cuyo devenir condicione la desigualdad entre mujeres y hombres. Mismo señalamiento para el caso de los indicadores

que hacen referencia a la cantidad de mujeres que ocupan cargos en las Cámaras de Diputados y Senadores: ¿es posible afirmar que la presencia de mujeres (que bien pueden reproducir el sistema patriarcal) es suficiente para asegurar la equidad de género? Para explicar el punto, bastaría hacer una síntesis y comparación de las ideologías y posturas de cada una de las diputadas y senadoras (y de sus partidos políticos) sobre temas relacionados directa e indirectamente con la igualdad de género, para darnos cuenta de que el número de mujeres que integren las Cámaras no tiene relación directa con la diversidad de dimensiones que revisten la igualdad entre mujeres y hombres<sup>13</sup>. Incluso considerando que se trate de una estrategia transitoria (hasta que la igualdad en el número de hombres y mujeres sea alcanzada sin necesidad de reglamentación), no podríamos afirmar que la ideología de las futuras mujeres que lleguen al Congreso no reproduzca y afirme el pensamiento patriarcal.

Entonces, ¿a qué hacen referencia los indicadores de la agenda de desarrollo? En algunos casos, se hace referencia a *efectos* (por ejemplo: de la contaminación, de la desigualdad, de la pobreza), en otros a *procesos* (por ejemplo: de urbanización, de conservación), en otros a *elementos aislados* de escala local (por ejemplo: la proporción de recursos hídricos utilizados) y a otros de escala global (por ejemplo: emisiones de CO<sub>2</sub>); otros más resultan incomprensibles en su medición (que también hacen referencia a efectos y no a causas), como es el caso del número de especies en peligro de extinción, de las cuales no hay datos suficientes para emitir una conclusión sobre los logros que se han alcanzado<sup>14</sup> (recomendamos leer el Informe). En síntesis, la agenda de desarrollo contextualizada para México, puede dar un panorama de los efectos de ciertos procesos de degradación ecosistémica, de ciertas dimensiones de la desigualdad de género, de distintos elementos relevantes para la erradicación de la pobreza; pero poco puede decir de los procesos clave que determinan la sustentabilidad del sistema socioambiental, de cómo se articulan y fortalecen los sistemas de desigualdad bajo una visión sistémica del desarrollo. Un indicador desagregado poco podrá decir de la incapacidad de los trabajadores de adquirir y *hacer disponible*, con un salario mínimo, la canasta alimentaria y no alimentaria; poco podrán decir también sobre los procesos de violencia intrafamiliar derivados

---

<sup>13</sup> Ejemplo de ello son los temas de la interrupción legal del embarazo o el matrimonio igualitario, elementos clave para la igualdad de género y que han sido atacados y/o negados por las posturas de partidos políticos de derecha.

<sup>14</sup> Podríamos argumentar: ¿es suficiente conformarse con reducir el número bruto de especies en peligro de extinción, o lo que hay que hacer es generar espacios de salvaguarda de hábitats para que las poblaciones de estas especies tengan un lugar en el cual vivir? Otra línea de debate sería la siguiente: ¿se están cuidando las especies por su valor *intrínseco*, *ecológico* o *económico*? Y, dependiendo de la respuesta, podríamos preguntar: ¿las especies en peligro de extinción son *clave* para el ecosistema o son especies *bandera*? ¿Qué estudios avalan su estatus?

de la ausencia de las madres en el hogar, del conflicto que surge de la imposibilidad de conciliar el trabajo remunerado con el trabajo doméstico, de la incapacidad física y temporal de realizar la diversidad y complejidad de las labores de la reproducción social y del cuidado a lo largo de una vida. A través de los indicadores desagregados, tampoco se podrá hablar de *la calidad* de las emisiones de CO<sub>2</sub>, es decir, tener conocimiento del tipo de industrias y los sectores que las están emitiendo, y cuáles son los impactos socioeconómicos y ambientales de tales actividades. ¿Podemos pensar que la reducción en CO<sub>2</sub> derivado de la construcción de nucleoelectricas es equiparable a la reducción debida a la creación de plantas solares, o bien, a la reducción y uso eficiente de la electricidad producida quemando combustóleo?

En este contexto de incertidumbre en las conclusiones que pueden desprenderse del análisis de indicadores desagregados, de los 27 indicadores que componen los tres ODM antes mencionados (ver **Tabla 3**), 22 de ellos han superado ampliamente los valores meta para 2015, 3 indicadores (del ODM 7) presentan estancamiento o deterioro (es decir, las metas no fueron alcanzadas) y 2 metas presentaron un progreso insuficiente (es decir, la meta se alcanzó pero el avance fue mínimo) (Gobierno de la República, 2015a). Esto se traduce en que el 81.5% de las metas han sido alcanzadas (o el 88% si consideramos las 2 metas más que presentaron un progreso insuficiente). ¿Qué sugiere tal cifra? Que las estrategias nacionales implementadas para alcanzar las metas de desarrollo *han sido las correctas*, que basta mantener la ruta fijada y seguir adecuándola hacia un nuevo periodo de mediano plazo. Una nueva agenda de desarrollo de largo plazo surgió hacia el final del periodo de la Agenda del Milenio: la *Agenda post-ODM* o *Agenda 2030*, la cual, continúa reafirmando los fundamentos de la Agenda 21 y la definición de desarrollo sustentable desde Brundtland. A través de ella se está marcado la nueva ruta a seguir para los próximos quince años. Si bien la especificidad de las metas es mayor respecto a la agenda precedente, las preguntas que antes planteamos hacia los indicadores desagregados, se mantendrán vigentes siempre que no se especifique porqué se visibilizan ciertas relaciones sobre otras, ni se problematice el por qué se piensa que la evaluación de un cierto conjunto de indicadores es la mejor elección posible.

### 1.3 Lo que se evalúa.

Aquello que resulta de interés para el investigador o grupo de investigadores suele determinar los caminos para elegir la metodología de trabajo y los indicadores y/o variables clave para analizar y medir el fenómeno. Esto lleva a que, con el paso del tiempo, se hagan ‘evidentes’

los problemas a investigar, obviándose así el porqué de la elección de ciertos indicadores sobre otros. Sin embargo, este no debería ser el primer paso. Tal como señala García (2011), partir de la construcción y definición del objeto de estudio es, en realidad, el primer paso antes de establecer las estrategias para estudiarlo. Concretamente, el autor señala:

“...definimos primero el objeto de estudio, y luego nos planteamos la manera de estudiarlo. Este cambio del “punto de partida” tiene implicaciones importantes: las características de los sistemas complejos no sólo establecen la necesidad de estudiarlos con una metodología adecuada, de carácter interdisciplinario, sino que determinan en buena medida, cuáles son las condiciones que debe reunir dicha metodología. En este contexto, metodología “adecuada” significa que debe servir como un instrumento de análisis de los procesos que tienen lugar en un sistema complejo y que explican su comportamiento y evolución como totalidad organizada.” (Ibíd., p.67)

Para entender un fenómeno se requieren de diversas miradas que nos permitan eliminar los ‘puntos ciegos’ de la mirada particular. Es, en la construcción del objeto de estudio, donde se revelan las maneras de entender un fenómeno por parte del grupo de investigadores. A partir de este punto, será posible definir las mejores estrategias para conocer su estado, su desarrollo y los procesos que le componen. Difícilmente es posible visualizar nuevas formas de entender un fenómeno complejo a través de marcos explicativos que no reconocen dicha complejidad. Por ello, se requieren de nuevas estrategias metodológicas y epistemológicas para abordarlos. Se requiere, por tanto, de un abordaje *interdisciplinario*.

Esta práctica no es sencilla. Es tan compleja como el objeto mismo que se desea definir. En la gestión de la investigación científica pueden aparecer dominantes y subordinados, jerarquías que reorganizan el conocimiento en función de los intereses explícitos o implícitos que las teorías buscan afirmar o rechazar. González Casanova (1970) señala:

“Ahora bien, si la investigación social está a cargo de grupos heterogéneos de investigadores, y se trabaja con los planteamientos (...) [que dan por sentadas las categorías y las hipótesis durante el diseño de investigación, es,] en realidad[,] el grupo teórica y políticamente dominante, [quien] impone a los demás sus hipótesis implícitas y deja el cuadro teórico y la posición política propios como un elemento que no se pone en duda, que no se analiza expresamente, que no se estudia en sus variaciones y diferencias con los demás. Y el cuadro teórico y la posición política son los que determinan en el fondo la elección de las hipótesis, las dimensiones, las variables, los indicadores.” (p.18)

La observación del autor va en la misma línea crítica de Kuhn a la racionalidad instrumental de la ciencia (Garma, 2005), en donde dicha racionalidad se ve sujeta por los valores y peso de las figuras autoritarias de un campo del conocimiento (compuesto por subgrupos de trabajo) que operan bajo un cierto paradigma explicativo de sus objetos de investigación. Dentro del esquema kuhniano, aparece *la inconmensurabilidad* como un resultado de los procesos de *especiación* de los grupos de trabajo. La inconmensurabilidad significa, en la fase madura del pensamiento kuhniano (Ibíd., p.6), la incapacidad de articular los distintos léxicos explicativos de cada grupo de trabajo (Kuhn, 2013, p.84). Bajo un cambio paradigmático gradual (también reconocible su fase madura de pensamiento), es posible que distintos léxicos convivan sustentados en sus paradigmas explicativos particulares. Aparecerán entonces “*traductores-bilingües*” (Garma, 2005, p.6), en donde reconocemos dos posibilidades de su práctica: **a)** podrán trasladar las categorías, conceptos y técnicas desde un sistema de pensamiento a otro y **b)** al conocer el significado y origen de las categorías, podrán construir y articular con ellas sistemas explicativos y definitorios de un problema complejo . ¿Cuáles son las reglas para ello? En principio, el mantenimiento de la coherencia interna del *discurso* y coherencia interna en las *explicaciones*. Existirán categorías incompatibles entre sí, pero otras serán compatibles. Tal compatibilidad no se habría deducido anteriormente o, al menos, no con las estrategias reconocidas por un investigador-traductor-bilingüe (o multilingüe) o un conjunto de ellos para un caso particular. La potencia de un investigador-traductor-bilingüe (o simplemente, bilingüe), radica en que puede articular estructuras de conocimiento que sirvan para explicar fenómenos complejos, puede visibilizar relaciones, correlaciones y/o causalidades donde otros investigadores ‘monolingües’ no lo pueden hacer. Para el investigador-bilingüe el pensamiento *divergente* y *lateral* son (o deberían de ser) sus armas metodológicas y cognitivas.

La *evaluación integral de la sustentabilidad*, como enfoque y práctica, hace, requiere y se obliga a este ejercicio de búsqueda de compatibilidad y de coherencia interna entre léxicos diversos. Reconoce también la lucha de poderes al interior de la cultura científica y fuera de ella. Es crítica y, desde su ejercicio, permite trazar una ruta común a través de las distintas líneas de pensamiento en ciencias naturales y sociales gracias a la compatibilidad entre saberes y paradigmas que, probablemente sin saberlo, apuntaron sus miradas hacia la misma dirección bajo procedimientos semejantes. Producto de este proceso de convergencia, aparecen “*isomorfismo[s] entre modelos, principios generales y aun leyes especiales que aparecen en varios campos*” (Bertalanffy, 1976, p.97).

## 1.4 Evaluación integral de la sustentabilidad e interdisciplina.

El presente trabajo se dirige hacia la práctica interdisciplinaria, cuidando y buscando definir las categorías desde donde se construye y mide el objeto de estudio: *un sistema complejo* que particularmente adquiere la forma de un *sistema socioambiental* que visibiliza flujos de energía y tiempo de vida humano. Para ello, la base de la investigación se sitúa en una vertiente de la economía ecológica (la cual explicaremos a profundidad en los siguientes capítulos) que se centra en el estudio del papel biofísico del trabajo humano en el sistema económico. Algunas de las metodologías que incluye esta vertiente caen en un gran grupo de herramientas que se denominan: *herramientas para la evaluación integral de la sustentabilidad*. Una de estas propuestas metodológicas es el *Análisis Integral Multi-Escala del Metabolismo Social y Ecosistémico*<sup>15</sup> (Multi-Scale Integrated Analysis of Societal and Ecosystem Metabolism, MuSIASEM, por sus siglas en inglés), diseñada inicial y principalmente por Mario Giampietro y Kozo Mayumi durante los años 90's.

¿Cuál es la diferencia entre una *evaluación integral de la sustentabilidad* y una evaluación realizada a través de *indicadores desagregados* (en donde no se ha hecho el previo ejercicio de investigar si sus dimensiones y categorías son compatibles entre sí)? En la **Tabla 4** colocamos algunas de estas diferencias y similitudes. Muchas de ellas ya las hemos anticipado a lo largo de la presente introducción. Concretamente haremos énfasis en la posibilidad de permitir evaluar procesos claves del sistema, procesos solamente visibles a través de la integración de enfoques que consideramos compatibles y complementarios entre sí. Contextualizando la metodología MuSIASEM en un marco interdisciplinario para los propósitos de nuestra investigación, es posible diseñar un instrumento de evaluación (o para la evaluación) que nos permita realizar: a) una evaluación de las metas de desarrollo de la Agenda del Milenio, b) una evaluación, diagnóstico y análisis del estado de sustentabilidad del sistema socioambiental a través de sus *procesos clave*, y c) la evaluación y análisis de las *relaciones clave* que explican dichos procesos teniendo como elementos base el uso del tiempo y el uso de la energía (Figura 1).

---

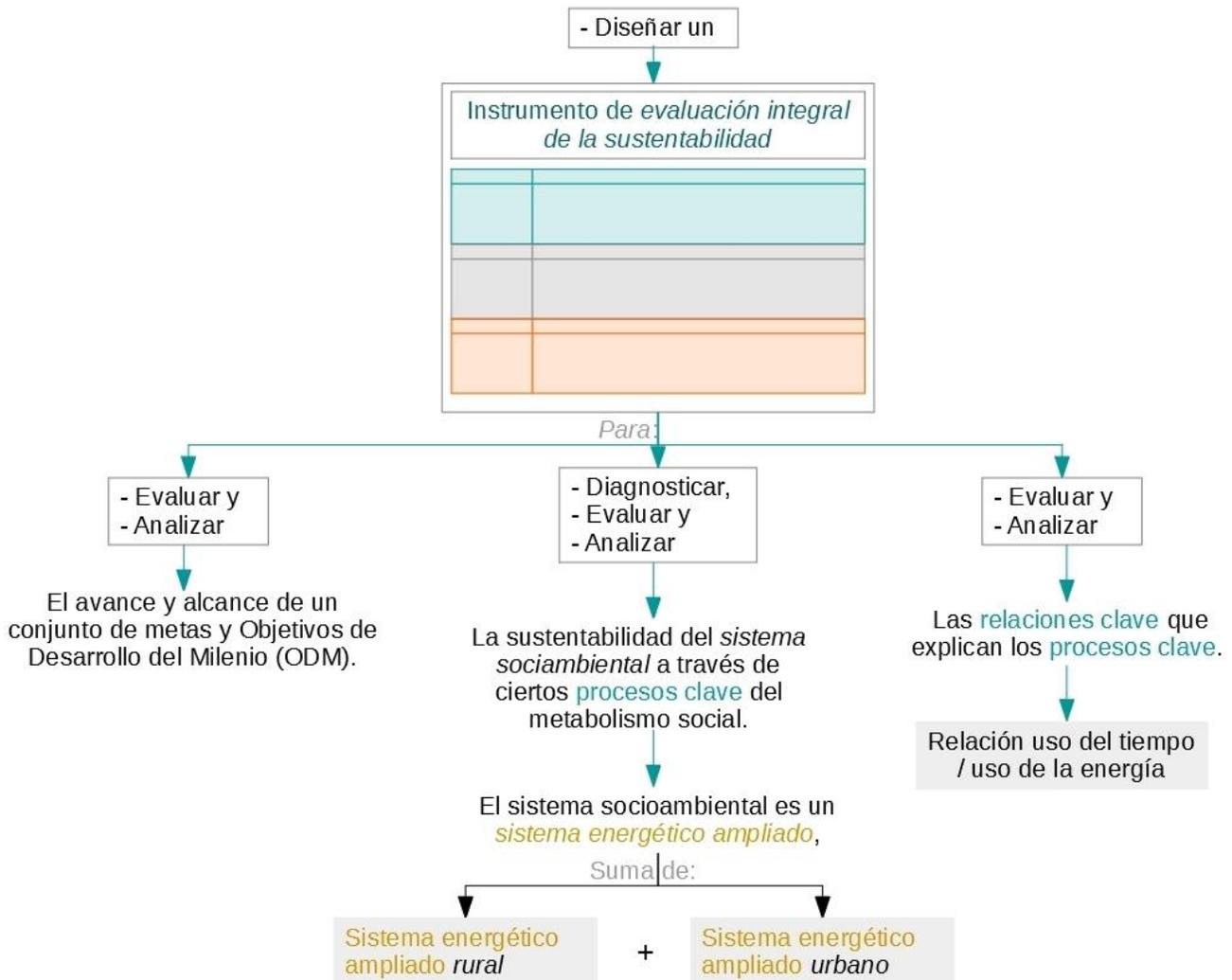
<sup>15</sup> De la que hablaremos a profundidad en los siguientes Capítulos.

**Tabla 4:** Diferencias y similitudes entre las formas de evaluación de tres metas de desarrollo seleccionadas de la Declaración del Milenio. Las metas de desarrollo son: a) ODM 1, Erradicar la pobreza extrema y el hambre, b) ODM 3, Promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer, c) ODM 7, Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

	<b>Evaluación a través de indicadores desagregados.</b>	<b>Evaluación integral de la sustentabilidad</b>
Diferencias	<p>-No se cuestionan necesariamente las categorías teóricas, disciplinares y políticas desde donde surgen los indicadores.</p> <p>-La sociedad no es concebida en forma sistémica ni compleja. Por ello:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-No se reconocen procesos clave que determinan la organización del sistema socioambiental.</li> <li>-Los indicadores no hacen referencia explícita a procesos clave del sistema socioambiental aun cuando algunos de ellos sí pueden hacerlo bajo contextos y lecturas complementarias al discurso eje de la agenda de desarrollo.</li> <li>-La comparación entre cifras, así como su agregación, se dan de forma directa, sin considerar que se pueda tratar de cifras de niveles jerárquicos distintos dentro de la estructura socioambiental.</li> </ul>	<p>-Se trabaja desde un enfoque de ciencia posnormal (Funtowicz &amp; Ravetz, 2000). Se concibe a la sociedad como un subsistema de los sistemas ecológicos de los cuales depende.</p> <p>-Dado que se reconocen y cuestionan las categorías teóricas desde donde parten las propuestas analíticas, es posible identificar <i>procesos clave</i> que determinen <i>la autoorganización y permitan la evolución, adaptabilidad y la sustentabilidad del sistema socioambiental</i>. Gracias a ello:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Los indicadores hacen referencia a procesos clave y permiten su monitoreo y evaluación.</li> <li>-Existe relación entre los indicadores. De hecho, es habitual que los indicadores hagan referencia a uno o a más de un proceso clave dada la propiedad de <i>"interdefinibilidad y mutua dependencia de las funciones que cumplen dichos elementos [subsistemas] dentro del sistema total"</i> (García, 2011, p.67)</li> </ul> <p>-Se reconoce que un sistema socioambiental es un sistema complejo, multinivel, cuyas cifras no necesariamente son posibles de agregar (sumar) de forma directa.</p>
Similitudes	<p>-Para estudios macrosociales, utilizan información del Sistema de Cuentas Nacionales.</p> <p>-Para grandes periodos de tiempo, es difícil obtener cifras comparables dados los cambios en el diseño de las fuentes de información (Encuestas).</p>	

En síntesis, la investigación interdisciplinaria en nuestro trabajo nos ha permitido entender procesos clave que consideramos interrelacionados y que exploran tres grandes áreas del desarrollo: *la alimentación, la igualdad de género, y la energía* (áreas relacionadas directamente con los ODM 1, 3 y 7 respectivamente). Estos procesos los representamos al interior de un gran sistema socioambiental (constituido, a su vez, por subsistemas que son trascendidos por los procesos evaluados, de los cuales reconocemos un *subsistema rural* y otro *urbano*), de cuyo análisis pueden desprenderse explicaciones y conclusiones, por ejemplo, sobre el proceso de reproducción de la fuerza laboral, de la vida humana en general, de la oferta alimentaria, del impacto en la producción de energía y, desde el marco concreto explicativo del sistema socioambiental, podemos también desprender diagnósticos y explicaciones sobre su sustentabilidad estructural y funcional.

**Figura 1:** Objetivos de trabajo desde la perspectiva de la evaluación integral de la sustentabilidad.



### 1.5 El camino hacia el desarrollo sustentable rural y urbano → los procesos clave.

Cabe hacer la aclaración de que no estamos en contra del uso de indicadores desagregados. La evaluación de la sustentabilidad a través de esta herramienta resulta útil bajo muy diversos contextos. Es más sencilla de realizar, permite un diagnóstico rápido y una cierta comparabilidad de los resultados. Sin embargo, para los estudios en economía ecológica resulta mucho más útil la elaboración de estudios regionales o bien, de estudios macrosociales que involucren técnicas de evaluación integral de la sustentabilidad.

Estas dos últimas opciones nos conducen al monitoreo de los procesos clave. *¿Qué es un proceso clave?* Desde el marco de la sustentabilidad fuerte, un proceso clave hace referencia a la organización transversal de los elementos de distintos subsistemas para que estos, y el

sistema general, se mantengan a través del tiempo, permitiendo su evolución y adaptación sobre un ambiente cambiante; esto es lo que García (2006, p.153) denomina como “*condiciones de contorno*”.

Desde luego, existirán procesos claves particulares a ciertos sistemas y procesos clave generales. En el caso de sistemas socioambientales, es posible delimitar e identificar por el investigador o grupo de investigadores, así como por la comunidad o comunidades involucradas, una gran cantidad de procesos y una diversidad de formas de representarlos. Al igual que en cualquier otro estudio, el resaltar tales o cuales procesos tendrá relación directa con los intereses y objetivos del grupo de investigación (tal como observaron González Casanova (1970) y Kuhn (2013)) o con los intereses de los organismos que otorgan el financiamiento, por el presupuesto disponible para realizarla, y por la estructuración de lo real por parte de quien define al sistema y delimita los procesos. García (2006) explica:

“Un proceso es un cambio o una serie de cambios que constituye el curso de relaciones causales entre eventos. Estos procesos no son datos empíricamente dados ni son observables construidos a partir de la interpretación de datos. Son relaciones establecidas sobre la base de inferencias (...) Los vínculos entre eventos que caracterizan a cada uno de los procesos que tienen lugar en un [sistema] complejo, no son ‘observados’; son inferidos por deducción lógica a partir de ciertas premisas provistas por el marco conceptual del investigador. En otras palabras, el conjunto de las relaciones causales entre los eventos en un complejo constituye una construcción, en la cual las conceptualizaciones del investigador juegan un rol tan importante como los ‘hechos objetivos’”. (p.138-139)

La *deducción lógica* que menciona García (2006), se enriquece y condiciona por la formación disciplinar, por la experiencia, por los intereses de investigadores y comunidades involucradas, así como por sus grados bilingüe o multilingüe (como anteriormente explicamos). Realizando este ejercicio deductivo y con base en las referencias teóricas de las ciencias económicas, encontramos que es desde aquí donde se debería de partir para explicar el cambio y estructura de una sociedad, y explicar también los vínculos entre los temas de género, energía, alimentación y medioambiente. De esta reflexión, encontramos en la base del sistema socioambiental *el primer proceso clave* que explica su sustentabilidad en una economía de mercado capitalista: *el proceso de reproducción de la fuerza de trabajo*. Desde la economía política, la fuerza de trabajo forma parte del *proceso de trabajo* y, para Harnecker (1972, p.20), el proceso de trabajo en conjunto con las relaciones de producción, son los elementos que

conforman *la producción* de un sistema económico, producción condicionada por un momento histórico y que dota al ser humano de identidad. Bajo este enfoque, el ser humano es lo que *hace*; tal como lo explica Valenzuela Feijóo (2012, p.93): “...en el proceso de trabajo, se objetivan o materializan las capacidades subjetivas del hombre. A la vez, por medio de él, los individuos se apropian de las facultades humanas acumuladas a lo largo de la historia”.

Podemos hacer la analogía de que la fuerza de trabajo es el combustible (*energía primaria*) de un sistema económico. Para Marx (1975, p.203), la fuerza de trabajo es definida como “*el conjunto de las facultades físicas y mentales que existen en la corporeidad, en la personalidad y en la vida de un ser humano y que él pone en movimiento cuando produce valores de uso de cualquier índole*”. Así sea a través de la mano de obra directa o bien, a través de la dirección y gestión del proceso productivo, el esfuerzo físico y mental del ser humano resulta decisivo para el mantenimiento del sistema económico. ¿Cuál es el papel de este sistema en el conjunto de la sociedad? Avocándonos al planteamiento marxiano de la pirámide social, podemos afirmar que el sistema económico es el que determina la estructura social y al resto de sistemas que la conforman: sistema social, político, cultural, también llamado en conjunto como *superestructura* (Valenzuela Feijóo, 2005, p.26).

### 1.5.1 El proceso de reproducción de la fuerza de trabajo.

Podemos deducir e identificar que es el proceso de reproducción de la fuerza de trabajo *un proceso clave* y determinante en el sistema completo, puesto que ‘*el producto*’ de dicho proceso  *sintetizará*, en un segundo ciclo, *la materia* que construirá y sustentará la estructura y funciones del sistema en su conjunto. Tal materia es el conjunto de actividades humanas denominado *trabajo*. Desde el marco de la economía ecológica, Giampietro & Mayumi (2000) encuentran una doble lectura de este concepto:

“Nosotros podemos definir ‘trabajo’ como cualquier actividad humana encaminada a generar valor agregado ([bajo una] lectura económica) o como cualquier actividad humana encaminada a la estabilización del metabolismo energético de la sociedad ([bajo una] lectura biofísica)”. (p.113-114)

El trabajo, desde una perspectiva económico-ecológica, estabilizará el metabolismo energético de la sociedad en su conjunto. ¿Por qué razón? Considerando las ideas de Ulanowicz (1986, citado en Ulgiati et al., 2008, p.31-32) sobre el *hiperciclo* y la parte *disipativa* aplicados

originalmente al estudio de ecosistemas (pero extensibles al estudio de socioecosistemas), el papel de parte del trabajo humano en una sociedad (aquel relacionado con las actividades de producción, extracción y distribución de energía primaria y secundaria) permitiría hacer disponible la energía de los ecosistemas (parte del *hiperciclo*) para el consumo humano (parte *disipativa*), logrando mantener en equilibrio la estructura<sup>16</sup> del sistema socioambiental (conformado por la sociedad y los ecosistemas de los cuales depende). Vale la pena resaltar que el equilibrio no está entre la producción y demanda de energía, *sino en el mantenimiento de la estructura socioambiental a través del consumo energético* (tal estructura puede ser predominantemente derrochadora, como sucede en nuestra sociedad actual). Como señalan Ulgiati et al. (2008):

“El papel de la parte hipercíclica es conducir y mantener todo el ecosistema alejado del equilibrio termodinámico (parte productiva). La parte disipativa comprende actividades que son degradadores de energía neta (parte de consumo). Sin embargo, esta parte no es inútil para todo el sistema. La parte disipativa proporciona un mecanismo de control sobre todo el proceso de transformaciones de energía, explora innovaciones (que garantizan la adaptabilidad) y estabiliza la sostenibilidad evolutiva de todo el sistema. De hecho, un ecosistema hecho de una parte hipercíclica sola no puede ser estable a lo largo del tiempo.” (p.32)

Hemos catalogado jerárquicamente al proceso de reproducción de la fuerza de trabajo humano y sus productos (propia *el trabajo*) como el primer proceso clave del *metabolismo social* que permite mantener, en primer orden, la estructura y sustentabilidad de un sistema socioambiental. A continuación, mencionaremos el segundo proceso clave que evaluaremos.

### 1.5.2 El proceso de reproducción de la vida humana.

El segundo proceso clave está asociado con el primero. Nace de una forma de trabajo que, habitualmente, no es socialmente reconocido ni remunerado, pero representa un mayor gasto e inversión de tiempo y energía para quienes lo realizan, que aquel trabajo que sí es reconocido y remunerado. Vayamos por partes, el trabajo en el contexto de la economía política, puede dividirse de dos formas: **a)** trabajo *productivo*, que son aquellas “*actividades localizadas en la esfera de la producción directa*” (Valenzuela Feijóo, 2005, p.56), y **b)** trabajo *improductivo*<sup>17</sup>,

---

<sup>16</sup> Dentro de las que caben los elementos que permiten el ordenamiento de la sociedad (su sistema de normas, la estructura de clases sociales, el mantenimiento de sus instituciones, etc.)

<sup>17</sup> Cabe aclarar que improductivo no es sinónimo de innecesario (Ibíd., p.60)

las cuales son actividades que no sirven “*como elementos útiles al proceso de renovación (simple o ampliada), del patrimonio productivo con que funciona una sociedad dada*” (Ibíd, p.59); en ambos casos, se trata de actividades *remuneradas*, que se desenvolverá en las esferas de la producción y distribución, ambos espacios socialmente reconocidos y agrupados en lo que podemos denominar como *esfera pública remunerada*<sup>18</sup> (Perona, 2012, p.42).

Contraria a esta esfera y al trabajo remunerado, se encuentran las actividades que no son remuneradas, pero que en conjunto absorben mucho más tiempo de vida (y en muchas ocasiones, mucha más energía vital) que las actividades remuneradas públicas. El descansar, dormir, el ocio, el trabajo doméstico y de cuidados de la vida humana, son ejemplos de actividades que conforman la esfera privada. Para Carrasco Bengoa (2003):

“...la esfera privada o doméstica (femenina) que estaría centrada en el hogar, basada en lazos afectivos y sentimientos, desprovista de cualquier idea de participación social, política o productiva y relacionada directamente con las necesidades subjetivas (siempre olvidadas) de las personas (...) La actividad o participación, asignada socialmente a las mujeres, queda relegada al limbo de lo invisible, negándole toda posibilidad de valoración social (...) ...estas actividades no valoradas –que incorporan una fuerte carga subjetiva– son precisamente las que están directamente comprometidas con el sostenimiento de la vida humana.” (p.7)

Resta recuperar dos observaciones muy importantes que definen la esfera privada por parte de la autora: la primera es que se identifique como un espacio femenino “*asignad[o] socialmente a las mujeres*” (Ibíd.). Esto es validado en la tradición de distintas culturas (como la occidental). El espacio doméstico (que no necesariamente es el espacio de *la vivienda física*, aunque gran parte de las actividades de esta *esfera* se realicen en dicho espacio) ha sido predominantemente el espacio del desarrollo de la vida de las mujeres. Las actividades ahí realizadas inciden directamente en un bienestar colectivo microsocial (del grupo o núcleo familiar), pero también en un bienestar macrosocial alejado del espacio privado. El espacio doméstico incide en la reproducción del sistema económico y social, al contribuir en la reproducción de la fuerza de trabajo (actual y futura) y al mantenimiento de su *calidad* a través de las actividades de cuidados de la vida humana. Pero como no toda la vida humana gira entorno al trabajo remunerado, el proceso de reproducción social es mucho más amplio que la

---

<sup>18</sup> Hay que hacer la aclaración de que es posible que distintas actividades de la esfera pública no sean remuneradas, como la organización comunitaria o la realización del tequio, por colocar algunos ejemplos.

sola reproducción de la fuerza laboral. En la esfera privada *se cuida y reproduce*<sup>19</sup> *la vida humana* en el sentido más amplio posible. Este es el segundo proceso clave que abordamos en nuestra investigación: *la reproducción de la vida humana* que incluye, como conjunto, al *proceso de reproducción de la fuerza laboral*.

Hemos hecho esta delimitación a través de un *enfoque de género* y con los elementos de un campo del conocimiento denominado *economía feminista* (que abordaremos en los futuros capítulos). Gracias a estas dos visiones, podemos identificar que la explicación del proceso de flujo de materia y energía a través de un sistema socioambiental desde de la economía ecológica, es válida pero insuficiente para evaluar el sustento (la *base*, los *cimientos*) de las estructuras sociales que predominantemente utilizan el esfuerzo humano como fuente de energía. Bajo miradas conjuntas y una articulación interdisciplinaria del objeto de estudio (de la economía ecológica, los estudios de género, la economía feminista), es posible percibir nuevas contradicciones y relaciones de desigualdad en el sistema complejo socioambiental.

### 1.5.3 El proceso del metabolismo social → *El proceso de producción y consumo de energía exosomática.*

El tercer proceso clave que identificamos en el presente trabajo de investigación es el *metabolismo social* en un sentido más amplio: el proceso de producción y consumo de *energía exosomática* por parte del sistema socioambiental. Se trata del proceso más general y que incluye a los dos procesos antes mencionados. Dada su amplitud (en sentido estricto, el metabolismo social sería la totalidad de procesos de flujo de materiales y energía de una sociedad), trazamos a lo largo del presente trabajo una ruta concreta que representa a los tres procesos como parte de un todo articulado.

¿Qué es la energía *exosomática*? De manera general, la energía exosomática representa aquella energía primaria o secundaria tomada del medio por el sistema socioambiental para llevar a cabo la totalidad de sus procesos (sean clave o no). Entre ellos, están el de la reproducción de la fuerza de trabajo y de la vida humana en un sentido amplio.

---

<sup>19</sup> El cuidado de la vida permite su reproducción. Ambos conceptos van íntimamente de ligados. Para efectos del presente trabajo, siempre que se hable de *reproducción de la vida humana*, directamente haremos referencia implícita a las actividades de cuidados.

¿Cómo es definido el *metabolismo social*? Vale la pena resaltar que este concepto ya aparece en el panorama del pensamiento económico de la mano de Marx<sup>20</sup>. Sin considerar una ‘forma social determinada’ del *proceso de trabajo* (Marx, 1975, p.215), el concepto de metabolismo aparece en su forma general como una relación de *apropiación* del medio por parte de la sociedad (Ibíd.):

“...una actividad orientada a un fin, el de la producción de valores de uso, **apropiación** de lo natural para las necesidades humanas, condición general del metabolismo entre el hombre y la naturaleza, eterna condición natural de la vida humana y por tanto independiente de toda forma de esa vida, y común, por el contrario, a todas sus formas de sociedad”. (p.223)

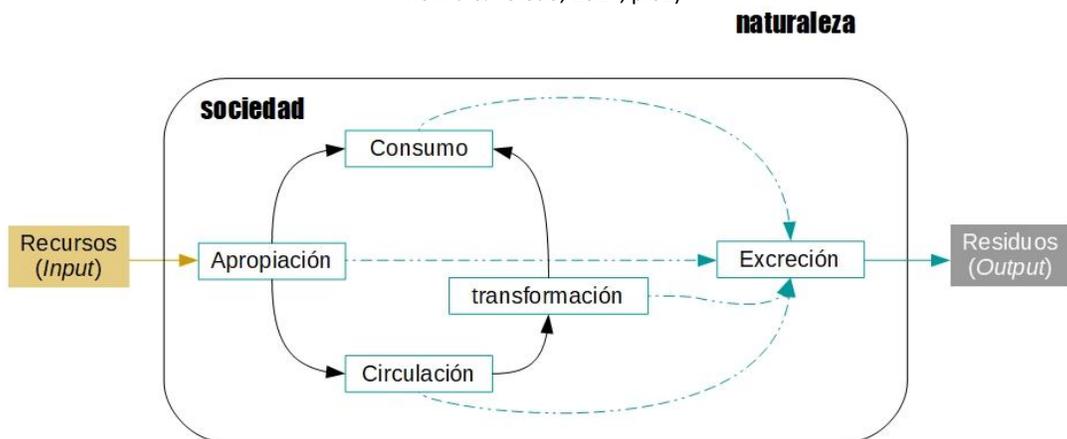
Hablar de una apropiación resulta de lo más adecuado. Como analizaremos en el presente trabajo, dada una cantidad de energía disponible finita (de baja entropía) en los ecosistemas, la sociedad suele apropiarse de una mayor cantidad de la requerida para la satisfacción de sus necesidades (racionales e irracionales), dejando y liberando al ambiente (y al resto de seres vivos que cohabitan el planeta) energía de alta entropía (Leff, 2004, p.135; Carpintero, 2005, p.67). Esta apropiación se hace tanto del acervo de materiales y energía actual como pasado. Pero no toda la sociedad realiza una apropiación semejante de los materiales y la energía disponibles en el medio. Existe una apropiación diferencial micro, meso y macrosocial relacionada al nivel y tipo de consumo, nivel de ingresos, grado educativo, contexto cultural, y al grado de desarrollo tecnológico y económico. Sobre este último punto, Giampietro, Bukkens, & Pimentel (1993, p.238) definen, dentro del marco biofísico de la productividad del trabajo, al *desarrollo tecnológico de una sociedad* como “[el] *incremento en la velocidad en que el transumo de energía es utilizado para mantener [sostener] sus actividades*”. El atraso tecnológico, señalan los autores, queda evidenciado cuando las necesidades energéticas de una sociedad son satisfechas por el esfuerzo humano y no por las fuentes modernas de energía. El reducido metabolismo social, propio de las sociedades preindustriales y en vías de desarrollo, tendría un bajo impacto en el ambiente. Paradójicamente, podría llegarse a la conclusión de que el atraso tecnológico es amigable con los ecosistemas, que es ‘verde’, cuando lo cierto es que quienes carecen de la posibilidad de apropiarse de mayores recursos es debido a sus circunstancias de exclusión social, pobreza y de una incapacidad estructural de opciones y posibilidades de salir de ella.

---

<sup>20</sup> Aunque en los Fisiócratas ya se tenía una visión orgánica y sistémica de la economía.

Regresando al tema, es necesario señalar que el *metabolismo social* no solo significa apropiación sino también, *transformación* de la energía y de los materiales tomados por la sociedad del ambiente. Toledo & Gonzalez de Molina (2007, p.6) definen el concepto como una *apropiación* de “*materiales y energías de la naturaleza (input) y finaliza cuando depositan [la sociedad] desechos, emanaciones o residuos en los espacios naturales (output)*”. El metabolismo social debe conceptualizarse como un *metaproceso* que engloba a otros procesos. Los autores los separan considerando el tipo de actividad y fin que se realiza con los recursos (materiales y energía) obtenidos del ambiente: **a) apropiación, b) consumo, c) circulación, d) transformación y e) excreción** de desperdicios y de energía de alta entropía (**Figura 2**).

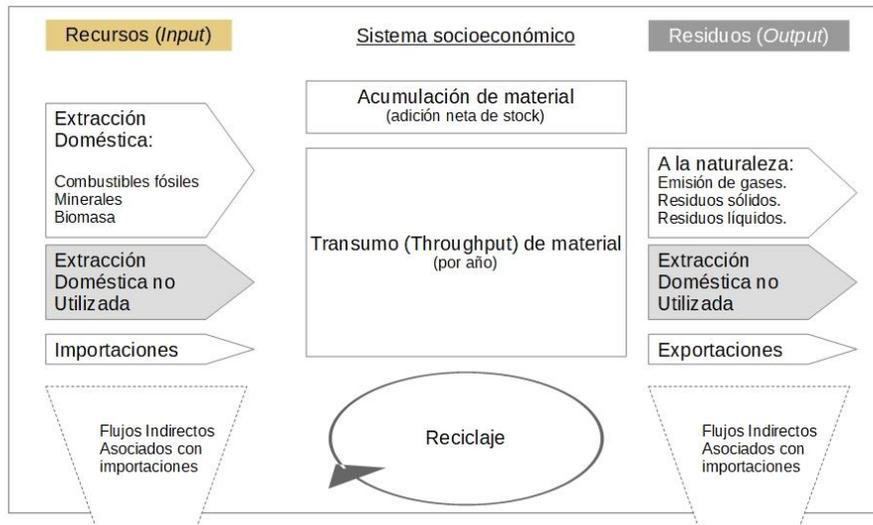
Figura 2: Diagrama general que muestra el proceso metabólico y su relación entre la sociedad y la naturaleza (a partir de: González de Molina & Toledo, 2014, p.62)



Una postura complementaria la encontramos en la **Figura 3**. Esta visión es todavía más cercana al estudio de la economía ecológica porque hace énfasis en que el destino de la energía y materia (o materiales), es *satisfacer al sistema socioeconómico y mantener su organización*. Cabe señalar que este modelo es aplicable a cualquier formación socioeconómica, pero será en las economías de mercado capitalistas en donde se encuentre que es mayor la cantidad de materiales y energía que están siendo apropiadas. Como señaló Marx (1975, p.218): “*Lo que diferencia unas épocas de otras no es lo que se hace, sino cómo, con qué medios de trabajo se hace*” y, en las economías altamente tecnificadas, los medios que se utilizan son altamente demandantes de energía (para crearse y mantenerse), aunado a su crecimiento en número (debido, entre otros factores, al crecimiento poblacional) y su alta tasa de recambio (debido, en gran parte, al progreso tecnológico) (Giampietro & Mayumi, 2008, p.186).

El proceso del metabolismo social, en su análisis más general (macrosocial y macroeconómico), busca estudiar el flujo de materiales y energía de la totalidad de un sistema socioeconómico (que puede ser el mundo entero, una región o un país). A este conjunto de flujos lo nombramos *Transumo* (o *Throughput*), característica común de los sistemas abiertos, puesto que todos intercambian materia y energía con el medio (Bertalanffy, 1976, p.144-160).

**Figura 3:** Metabolismo social, visión que considera el flujo del que hace uso el sistema socioeconómico. Fuente: Eurostat (citado en Martínez-Alier, 2009, p.65)



A partir de la representación de Eurostat (citado en Martínez-Alier, 2009, p.65) (**Figura 3**), encontramos que los recursos naturales que son extraídos, apropiados, transformados y aprovechados por parte del sistema socioeconómico, siguen tres vías generales: **a)** la acumulación de material dentro del sistema (medios de producción, reservas energéticas, bienes domésticos, etc.), **b)** el reciclaje de parte de los materiales ya extraídos y **c)** la disipación, pérdida y generación de residuos hacia el ambiente. La extracción puede ser doméstica (del territorio del que *localmente* disponga el sistema socioeconómico) o externa (de otros territorios), caso en el que le nombramos como importaciones. Es de resaltar que son las importaciones de recursos las que habitualmente sostienen la calidad de vida actual de la mayoría de los habitantes de los países desarrollados, habitualmente reducidos en territorio, pero política y económicamente poderosos para legitimar este proceso de apropiación. ¿De cuánto es esta apropiación? Fischer-Kowalski & Haberl (1997, citados en Carpintero, 2005, p.115) valoran que las sociedades industriales propias de los países desarrollados, requieren “entre 4 y 20 veces más energía por habitante y año que las sociedades de base agraria o cazadora-recolectora; a la vez que demandan entre 5 y 20 veces más inputs materiales”.

El primer paso para conocer de cuánto es la apropiación, uso y producción energética por parte de un sistema socioeconómico concreto (delimitado habitualmente por criterios geográficos, e.g. una nación) es desagregar la parte hipercíclica y disipativa del sistema. Posteriormente, caracterizar los procesos clave bajo enfoques concretos de la economía ecológica (como la representación de Toledo & González, 2007) y enfoques complementarios (dependiendo del estudio). Esta desagregación resulta adecuada para satisfacer los objetivos concretos de cada investigación o cuando existen limitaciones de acceso a la información. Considerando la parte hipercíclica y disipativa, así como de los cinco procesos en que se divide el uso de la energía y materiales (**Figura 2**), podemos enmarcar los dos procesos clave que hemos definido anteriormente (reproducción de la fuerza laboral y reproducción de la vida humana) y un subconjunto de tres procesos clave del metabolismo social que se asocian directamente con los anteriores; estos son: el *proceso de producción/consumo de energía eléctrica*, el *proceso de producción/consumo de energía alimentaria* y el *proceso de producción/consumo de biomasa*. Cada uno de ellos utiliza distintas fuentes de energía endo o exosomática (**Tabla 5**).

El tercer proceso clave que nuestro estudio abarca es el metabolismo social como una totalidad concreta. Dejamos de lado otros procesos clave del sistema socioambiental, así como otros sectores que, bajo una representación sistémica, pueden considerarse como subsistemas. Por ejemplo, del sistema energético ortodoxo, solamente contemplamos algunos procesos concretos como son la producción de energía eléctrica y de la biomasa, cifras que son fácilmente obtenibles desde el Sistema de Información Energética de México de la SENER.

El análisis de la **Tabla 5** nos lleva a distintas conclusiones: **a)** entender que los ODM 1, 3 y 7 están profundamente interrelacionados entre sí y con los procesos clave; también nos lleva a comprender, dada la jerarquía de los procesos (donde uno se contiene en otro), que no es posible alcanzar una meta sin alcanzar al mismo tiempo las otras tres; **b)** que este conjunto de procesos clave se nutren principalmente de una fuente de energía (*endo* o *exosomática*) que, como veremos a lo largo del presente trabajo, no necesariamente es intercambiable por alguna otra; **c)** que cada proceso concreto delimitado para la presente investigación se corresponde con una categoría del proceso metabólico mayor (e.g. la reproducción de la fuerza laboral con la apropiación, transformación, circulación, consumo y excreción) y **d)** que no se trata de una correspondencia exclusiva (e.g. el proceso de reproducción de la fuerza laboral tanto *consume* como se *apropia* de energía).

**Tabla 5:** Relación entre las partes de un sistema socioambiental (Ugliati et al., 2008), los procesos clave considerando la forma en que los materiales y la energía son utilizados (Toledo & González de Molina, 2007), y los procesos clave considerando los procesos de la reproducción de la vida humana que estudiamos en la presente investigación. Se muestran los enfoques asociados. \*= el proceso de Excreción es común a la producción y al consumo. \*\*=Los procesos de reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana, como veremos a lo largo del presente estudio, también son *productores directos* de energía humana no contabilizada por el sistema socioambiental. \*\*\*=El flujo de la energía alimentaria ha sido, habitualmente, excluida de los sistemas ortodoxos de energía. Elaboración propia con base en la información antes citada.

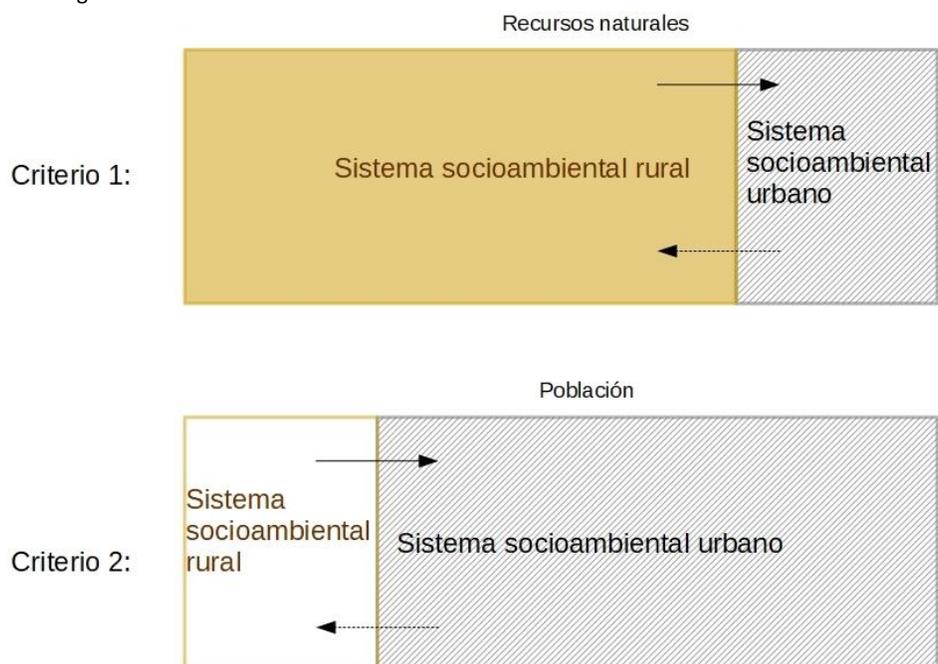
Enfoque: economía ecológica.	Enfoque: Economía ecológica.	ODM	Enfoques: Economía ecológica + (enfoque de género + economía feminista)		
Parte del sistema socioambiental (considerando las ideas de Ugliati et al., 2008, p.32):	Proceso clave a partir de Toledo & Gonzalez de Molina (2007, p.6).	Relación principal con cada proceso clave:	<b>Proceso clave estudiado en la presente investigación.</b>	Tipo de energía principalmente utilizada: <i>Endo</i> o <i>Exosomática</i> .	
Hiper-cíclica (producción)	Excreción*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apropiación</li> <li>• Transformación</li> <li>• Circulación</li> </ul>	ODM1 ODM3	A) Proceso de <b>reproducción de la fuerza laboral.</b> **	<i>Endo</i>
			ODM1 ODM3	B) Proceso de <b>reproducción de la vida humana.</b> **	<i>Endo</i>
			ODM1 ODM3 ODM7	C) Procesos del <b>metabolismo social</b> elegidos para el estudio (energía exosomática): -Proceso de <i>producción</i> de energía eléctrica. -Proceso de <i>producción</i> de energía alimentaria.*** -Proceso de <i>producción</i> de biomasa.	<i>Exo</i> <i>Exo</i> <i>Exo</i>
Disipativa (consumo)	Excreción*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo</li> </ul>	ODM1 ODM3	A) Proceso de <b>reproducción de la fuerza laboral.</b>	<i>Endo</i>
			ODM1 ODM3	B) Proceso de <b>reproducción de la vida humana.</b>	<i>Endo</i>
			ODM1 ODM3 ODM7	C) Procesos del <b>metabolismo social</b> elegidos para el estudio (energía exosomática):  -Proceso de <i>consumo</i> de energía eléctrica. -Proceso de <i>consumo</i> de energía alimentaria ( <b>alimentación humana</b> ).*** -Proceso de <i>consumo</i> de biomasa.	<i>Exo</i> <i>Exo</i> <i>Exo</i>

## 1.6 El sistema socioambiental rural y urbano.

Un sistema socioambiental y sus procesos clave pueden ser caracterizado o categorizados de distintas formas. Una de ellas, es limitando el espacio rural y el espacio urbano considerando criterios demográficos y geográficos. Otra posible categorización puede hacerse atendiendo a los principales tipos de actividad económica. Nuestro trabajo hace una categorización del sistema socioambiental considerando la primera de las propuestas antes mencionada. Las razones son debidas tanto a la disponibilidad de la información como al manejo de un tipo de representación que nos permita alcanzar de forma más clara los objetivos planteados. Es decir, considerando una subdivisión geográfica y demográfica de un sistema socioambiental, resulta mucho más evidente la interrelación entre los tres ODM y las variaciones en el tiempo de los procesos clave del metabolismo social de nuestro interés. En la **Figura 4** representamos el resultado de utilizar dos criterios para desagregar un sistema socioambiental considerando (1) criterios geográficos y (2) demográficos, respectivamente. Cuando utilizamos criterios geográficos, el sistema socioambiental rural aparece con una amplia extensión de territorio, concentrando la mayoría de sus recursos naturales. El sistema urbano, por su parte, es menor en extensión, pero más intensivo en el aprovechamiento de los recursos disponibles. Cuando utilizamos el criterio poblacional, el tamaño del sistema se invierte. Es el sistema urbano el que cuenta con un mayor tamaño e impacto sobre los recursos disponibles.

**Figura 4:** Representaciones de un sistema socioambiental desagregado en función de un criterio demográfico y geográfico. En esta representación, el sistema socioambiental es igual a la suma del sistema socioambiental rural más el sistema socioambiental urbano. El

Criterio 1 hace referencia a la posesión de un mayor stock (área rectangular mayor) y a un mayor flujo (flecha sólida) de recursos naturales del subsistema socioambiental rural al urbano. El Criterio 2 hace referencia al tamaño poblacional. En este caso, la cantidad de población en el sistema socioambiental urbano es mayor (área rectangular mayor), así como el flujo poblacional del sistema socioambiental rural al urbano respecto al flujo poblacional del sistema socioambiental urbano al rural (flecha punteada). Elaboración propia.



¿Cómo vemos lo rural, cómo vemos lo urbano? En los **Capítulos 2 y 3** del presente trabajo de investigación profundizaremos en la definición de estos subsistemas, sirva por ahora resaltar que el *sistema rural* es quien primordialmente (pero no exclusivamente) provee de la materia y energía al *sistema urbano e industrial* (**Figura 4, Criterio 1**), pero no se beneficia totalmente de los bienes y servicios (también expresables y reducibles a términos de materia y energía) que el sistema urbano produce, hecho que favorece (en conjunto con otros) la emigración hacia los sistemas urbano. Este proceso reduce la cantidad de personas, por área, en las localidades rurales. El fenómeno, desde una perspectiva geográfica, recibe el nombre de *despoblamiento* (Segundo & Bocco, 2012, p.115).

El sistema urbano es entonces, tanto extractor de recursos como de personas, generando muchas deudas ambientales y sociales al resto de subsistemas socioambientales. Recordemos que el trabajo humano contribuye a estabilizar el metabolismo de los sistemas socioambientales, lo cual es cierto para sistemas macrosociales (escala nacional y global), como microsociales (escala local). ¿Qué habría de esperarse de la reducción de la actividad humana en los sistemas locales? ¿Cómo contribuyen estos procesos a la descomposición social en estos espacios? En México, el fenómeno del despoblamiento ha sido una constante durante los últimos años. Segundo & Bocco (2012, p.124) concluyen que, para el periodo 2000-2010, el despoblamiento se presentó en la totalidad del territorio nacional, pero al parecer, con mayor impacto en la región noreste del país.

La dinámica de crecimiento del sistema rural ha sido bien identificada por Díaz (2014, p.57) a partir de los estudios de Díaz (2011), de Stern, White & Whitney (1992), y de Cacciari (2010) (citados en Díaz, 2014). El sistema urbano a través del tiempo, crecerá y complejizará las relaciones que permitan mantener sus procesos clave. Esto es, que garanticen el flujo del transumo. Las relaciones que establecerá el sistema urbano con su periferia serán principalmente extractivas, de apropiación de recursos. Las personas migrarán a los centros urbanos en cada vez mayor proporción. El sistema rural se despoblará y quedará cada vez más disperso a lo largo del territorio. La población del sistema urbano e industrial concentrará los recursos y la creación de la infraestructura que satisfaga las necesidades del gran cúmulo de gente. Infraestructura que, a su vez, requerirá de más energía y materiales para mantenerse. El ciclo se intensificará y la población no dejará de migrar dado lo atractivo que resultará vivir en el sistema que concentra los recursos económicos, la oferta laboral mejor

remunerada (mejor, al menos, que en su lugar de residencia), la infraestructura educativa, de salud, de entretenimiento, etc. El fin de la *fase de crecimiento* lo encontramos en la consolidación de la *Mega Ciudad*, que domina y condiciona el desarrollo de su periferia. Para el autor (Ibíd.), la Mega Ciudad extenderá su área de influencia no solamente al entorno inmediato o delimitado geopolíticamente, también lo hará internacionalmente. El propio territorio ya no será suficiente para satisfacer las necesidades de su propia población, razón por la cual se importan recursos, energía, *personas* de otras partes del mundo. La Mega Ciudad será por sí misma insustentable por dos vías: **a)** si la diferencia de recursos utilizados para su subsistencia localizados fuera de su territorio es *mayor* a los recursos utilizados y localizados dentro de su propio territorio, y **b)** si los procesos clave que determinan la disponibilidad de tales recursos se encuentran amenazados, en riesgo, o bien, se encuentran en un proceso de descomposición irreversible.

El sistema urbano e industrial toca un punto en donde la fase de crecimiento se estanca (lo cual es común a todo sistema abierto con limitantes intrínsecas y extrínsecas de crecimiento) como queda explicado por Díaz (2014, p.57). Sin embargo, este no es el final del proceso evolutivo del sistema urbano. Una de las grandes ironías del desarrollo del sistema urbano, está en que los mismos procesos que lo hacen crecer desmedidamente, son los que lo pueden *despoblar* tal y como sucede con los sistemas rurales de los que extrae sus recursos. Tal es el caso de la ciudad de Detroit, ciudad ícono de la industria automotriz en EUA durante la primera parte del siglo XX, pero que gracias al traslado de las industrias automotrices a las periferias, a la descentralización de los procesos manufactureros, y a la alta especialización de su industria, sufrió un severo caso de despoblamiento (Águeda, 2009, p.47-48).

Finalmente, resta señalar que el sistema urbano e industrial también genera sus propias contradicciones cuando los resultados del proceso de apropiación, transformación, circulación y consumo no son equitativos. No todas las personas alcanzan *un mínimo nivel de bienestar*. La apropiación y aprovechamiento desigual de los recursos con que cuenta el sistema, incrementa los desafíos para alcanzar el desarrollo sustentable en el sistema socioambiental como conjunto. En el sistema urbano e industrial podemos encontrar subsistemas que todavía mantienen y reproducen las condiciones de vida de sociedades preindustriales, sociedades en donde el esfuerzo humano era una de las principales fuentes de energía disponibles.

## 1.7 Las relaciones que explican los procesos clave.

¿Cómo definimos bienestar? Los procesos clave de un sistema socioambiental están relacionados directamente con esta respuesta. El *bienestar* es un estado y concepto multidimensionales, tal como lo señalan Giampietro, Mayumi, & Munda (2006, p.71). Por ejemplo, podemos referirnos al bienestar del sistema socioambiental, o al bienestar concreto de uno de sus elementos (e.g. individuos). Dado su carácter multidimensional, existen múltiples formas de evaluarlo dependiendo del nivel de análisis y del marco teórico utilizado.

Para nuestros fines, el *bienestar* se enmarca en la definición de un sistema socioambiental, que reconoce la importancia de *la calidad* de las relaciones entre los procesos de producción, distribución e intercambio de la riqueza (Picchio, 2001, p.5) que, en conjunto, permiten mantener y/o acceder a un cierto *nivel de vida*. La calidad de vida es promovida y afectada, a su vez, de distintas formas, bajo distintos contextos socioculturales. Desde nuestra investigación, reconocemos que una de estas afectaciones proviene de una participación desigual de mujeres y hombres (rurales y urbanos, con distintas edades, con distintos grados de ingreso, educación, etc.) en los *procesos clave* que estudiamos en la presente investigación: **1)** reproducción de la fuerza laboral, **2)** reproducción de la vida humana y **3)** del metabolismo social. Pese a que le son vitales, estos procesos se han mantenido, en mayor o menor medida, *ocultos* al mercado y al sistema económico. Un par de *elementos comunes* a estos procesos ocultos y a las relaciones que los explican, son *el uso del tiempo* (Picchio, 2014, p.48) y *el uso de la energía* (UNDP & ENERGIA, 2004, p.31-32; Hall & Klitgaard, 2012, p.223-224); es decir, el uso del tiempo y el uso de la energía son, bajo una perspectiva sistémica, de la economía ecológica y de género, *determinantes de la calidad de vida humana*. Desde luego, no se trata de los únicos determinantes (existen otros como el desarrollo tecnológico, la seguridad y la paz en el territorio, la certeza jurídica, entre muchos otros), pero para efectos de nuestra investigación, son los determinantes de interés. Con estos dos elementos podemos construir *las relaciones* clave que expliquen y permitan evaluar los procesos clave del metabolismo social.

Considerando el uso del tiempo y el uso de la energía, hemos delimitado cuatro *Inputs Energéticos* de interés que conforman un subconjunto de la energía total de la cual se vale el sistema socioambiental para mantener su estructura y función (**Tabla 6**).

**Tabla 6:** Inputs Energéticos (IE) estudiados en la presente investigación y las relaciones que los constituyen. Elaboración propia.

Tipo de Input Energético:	Relación descrita a través de la evaluación del Input Energético:
IE <sub>1</sub> Input energético derivado del trabajo humano.	Relación energía humana y uso del tiempo humano.
IE <sub>2</sub> Input energético producto de la oferta alimentaria.	Relación energía humana y uso de energía exosomática alimentaria.
IE <sub>3</sub> Input energético derivado del consumo de leña.	Relación energía humana y uso de energía exosomática primaria (biomasa).
IE <sub>4</sub> Input energético derivado de la energía eléctrica.	Relación energía humana y uso de energía exosomática secundaria (electricidad).

¿Por qué razón elegimos este conjunto de procesos y flujos? Debido a que: **1)** hacen referencia directa e indirectamente a los tres procesos clave seleccionados, **2)** tales *procesos* son determinantes de la sustentabilidad estructural y funcional del sistema, **3)** estos procesos permiten evaluar la agenda de desarrollo de los ODM, **4)** debido al interés académico y de investigación científica que supone la generación de propuestas para el desarrollo que nazcan de la interrelación de los fenómenos sociales, económicos y ambientales, y **5)** debido a la necesidad de definir esta interrelación e integración desde un conjunto de enfoques que coloquen cada elemento en una dimensión y nivel lógico válido.

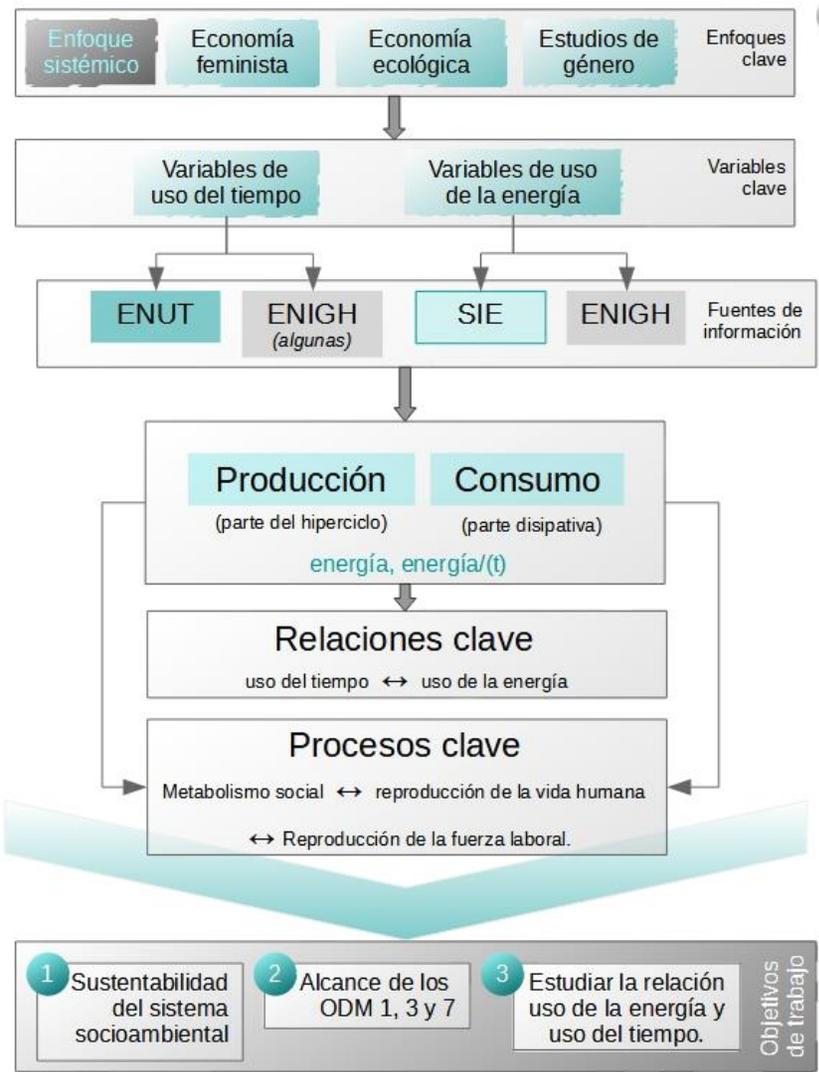
### 1.8 Las variables que construyen las relaciones clave.

La **Figura 5** explica la esencia del proceso de investigación del presente trabajo, en donde, considerando las variables clave en uso del tiempo y uso de la energía, podemos evaluar las dos partes del metabolismo social de un sistema socioambiental: el hiperciclo y la parte disipativa. Las variables del uso del tiempo son obtenidas de la Encuesta Nacional de Uso del Tiempo (ENUT, INEGI) para los periodos 2002, 2009 y 2014, así como de algunas de las Encuestas Nacionales Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH, INEGI) para el periodo 1992-2014. Las cifras de la producción son obtenidas por dos vías **b.1)** considerando la información del SIE (Sistema de Información Energética), y **b.2)** calculando indirectamente esta información a través de los datos contenidos en las ENIGH. Del mismo modo son obtenidas las cifras del consumo de energía. Las unidades en que se expresan la producción y el consumo de energía pueden ser diversas: calorías, Joules, etc. El espacio en donde realizamos estas comparaciones es el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. A través de este instrumento, se evalúan relaciones y procesos clave, derivando en conclusiones sobre **1)** la sustentabilidad del sistema socioambiental, **2)** alcance de los ODM y

**Figura 5:** Proceso de trabajo en la presente investigación. Por un lado, diseñamos y analizamos un *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. Por otro lado, realizamos un análisis estadístico. El proceso comienza con la definición de las categorías conceptuales y los enfoques clave. Posteriormente, delimitamos las variables clave que nos permitirán monitorear los procesos clave. Las fuentes de información para el análisis macrosocial son tres: a) ENUT (Encuesta Nacional de Uso del Tiempo, INEGI), ENIGH (Encuesta Nacional Ingreso-Gasto de los Hogares, INEGI), y el SIE (Sistema de Información Energética, SENER). Con la información es posible calcular la producción y consumo de energía exosomática y endosomática en un sistema socioambiental. Dentro de las relaciones clave que explican los procesos clave del sistema, encontramos la relación uso del tiempo ↔ uso de la energía. Finalizada la aplicación del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* y el análisis estadístico, podremos evaluar los tres grandes objetivos que persigue la presente investigación. Elaboración propia.

**Análisis estadístico**

- I Definimos las categorías conceptuales desde los enfoques clave y el enfoque sistémico, que funciona como un enfoque integrador / articulador
- II Delimitamos las variables clave de interés
- III Investigamos a través de las fuentes de información y las metodologías disponibles
- IV Establecemos las hipótesis de investigación.
- V Delimitamos las herramientas estadísticas que utilizaremos: a) Análisis correlacional y b) Regresión lineal múltiple.
- VI Aplicamos las herramientas estadísticas. Su objetivo es complementar la evaluación cuantitativa realizada a través del *Instrumento de Evaluación Integral de la Sustentabilidad*
- VII Analizamos los resultados obtenidos.
- VIII Terminado el análisis estadístico, podemos evaluar la relación entre las variables clave de interés.



**Análisis a partir de un *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad***

- 1 Definimos las categorías conceptuales desde los enfoques clave y el enfoque sistémico, que funciona como un enfoque integrador / articulador
- 2 Delimitamos las variables clave de interés
- 3 Investigamos a través de las fuentes de información y las metodologías disponibles
- 4 Diseñamos el instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad. Establecemos las tendencias esperadas.
- 5 Calculamos los indicadores relacionados a la producción y consumo de energía

Los cálculos de los indicadores se realizan con base en las relaciones clave uso de la energía / uso del tiempo

Los indicadores calculados se agrupan en función de los procesos clave a los que se hacen referencia

Terminada la aplicación del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, es posible evaluar los tres grandes objetivos del trabajo de investigación:

3) la relación entre el uso de la energía. A la par, utilizaremos herramientas estadísticas para complementar sus resultados y evaluar la relación entre las variables clave. Estas herramientas son: el análisis correlacional y de regresión lineal múltiple.

#### 1.9 Comentarios finales del capítulo.

- “*Energía y desarrollo rural sustentable bajo un enfoque de género*” es un estudio que permite entender que el desarrollo rural y urbano sustentable solamente puede ser alcanzado cuando se eliminan las relaciones de desigualdad que condicionan el bienestar de mujeres y hombres, relaciones que son producto del propio arreglo estructural del sistema socioambiental y que amenazan su sustentabilidad en el tiempo.
- Consideramos que el ejercicio realizado es un buen aporte para ayudar a estructurar una investigación que incorpora enfoques distintos guiados por un orden sistémico. Como señaló (Bertalanffy, 1976, p.155): “*la teoría de tales sistemas, pues, sería un principio unificador capaz de combinar fenómenos diversos y heterogéneos bajo el mismo concepto general, y de derivar leyes cuantitativas*”.
- Nuestro trabajo brinda conclusiones que consideramos válidas dentro del marco teórico desde donde han sido construidas, pero también pueden serlo fuera de este debido a la naturaleza de los procesos clave evaluados y seleccionados. Consideramos que nuestro trabajo permite ayudar a resolver problemas que han sido puestos sobre la mesa por teóricos de la economía ecológica, de los estudios de género y de la economía feminista de forma separada.
- Finalmente, la presente investigación también es una invitación a los lectores para que replanteen, en futuras investigaciones, la forma en la que se evalúa el avance de las agendas de desarrollo, para que puedan reconocer las inconsistencias en su estructura, en su discurso y en los indicadores elegidos para evaluar sus metas y objetivos. Si bien a la fecha de publicación de la presente tesis, los ODM (2000-2015) ya han sido superados y han entrado en vigor los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) (2015-2030), las observaciones, conclusiones y recomendaciones hechas en la presente investigación pueden ser trasladadas a la nueva agenda que rige el desarrollo sostenible en el mundo, siempre y cuando las relaciones de desigualdad aquí mencionadas se mantengan en la misma tendencia.

## Objetivo general de la investigación.

Diagnosticar, analizar y evaluar, para la población rural y urbana de México y en el marco de los ODM (2000-2015), los procesos clave de su metabolismo social, procesos que, a su vez, determinan la sustentabilidad del *sistema socioambiental* (o sistema energético ampliado) de los que forman parte; diseñar, para ello, un *instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* (a partir de indicadores clave del uso del tiempo y del uso y producción de energía, medidas del bienestar y desarrollo) con base en la metodología MuSIASEM y bajo un enfoque de género; complementar el diagnóstico, análisis y evaluación de los procesos clave con el uso de herramientas estadísticas.

## Objetivos particulares:

- Diagnosticar, analizar y evaluar el alcance de los ODM 1, 3 y 7 a través del diseño de un *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* que permita evaluar el periodo 2000 a 2014.
- Diagnosticar, analizar y evaluar la sustentabilidad del sistema socioambiental a través de tres procesos clave desde dos periodos temporales: 1992 a 2014 y 2000 a 2014.
- Analizar la relación entre el uso del tiempo y el uso de la energía por parte de la población rural y urbana de México desde dos periodos temporales: 1992 a 2014 y 2000 a 2014.
- Analizar y evaluar los flujos ocultos de la energía derivada del esfuerzo humano ( $IE_1$ ) y de la energía nutrimental ( $IE_2$ ) en un sistema energético ampliado (sistema socioambiental) desde dos periodos temporales: 1992 a 2014 y 2000 a 2014.
- Realizar un diagnóstico del perfil de uso de tiempo y energía a través del enfoque MuSIASEM para México, en el medio rural y urbano desde dos periodos temporales: 1992 a 2014 y 2000 a 2014.
- Investigar los distintos nexos teóricos entre los temas ambientales, los estudios de género, la economía ecológica y la economía feminista.
- Contribuir al desarrollo de propuestas de evaluación y análisis de sistemas socioambientales a través del uso del tiempo, y la producción y consumo de energía.

### Preguntas de investigación:

- Con base en el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, ¿los Objetivos de Desarrollo del Milenio 1, 3 y 7 han sido alcanzados para la población rural y urbana de México durante el periodo de estudio (2000-2014)<sup>21</sup>?
- ¿El sistema socioambiental es actualmente sustentable en un sentido *amplio* (es decir, incluyendo aquellos flujos de energía que no son habitualmente considerados para la determinar la sustentabilidad del sistema)?
- ¿Cuál es el estado de sustentabilidad de tres de sus procesos clave a lo largo del periodo seleccionado? ¿Mejoraron respecto al año inicial, o bien, empeoraron?
- ¿Cuál es el estado de sustentabilidad de los sistemas urbano y rural?
- Dadas las cifras iniciales y finales de los procesos clave, ¿se está en una tendencia que asegure la sustentabilidad del sistema socioambiental hacia el futuro (es decir, después del 2015, bajo el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles 2015-2030)?

### Preguntas de interés:

- ¿Quiénes realizan un mayor esfuerzo y dedican una mayor cantidad de tiempo a la realización de actividades que involucran un esfuerzo físico? ¿Mujeres u hombres? ¿De qué subsistemas, urbano o rural?
- ¿En qué se gasta más energía exosomática al interior de los hogares? ¿En actividades relacionadas al descanso, ocio, al autocuidado o al estudio ( $HA_{PO} + HA_{LE}$ ), o bien, en actividades del trabajo doméstico no remunerado y de cuidados ( $HA_{EP}$ )?
- ¿Cuál es el estado nutricional de la población mexicana que conforma el sistema socioambiental (es decir, cuál es la composición del  $IE_{2\_Total}$ )? ¿Qué alimentos sustentan a la población mexicana que reproduce la fuerza laboral y la vida humana? ¿Qué alimentos y tipo de alimentación sostienen al PIB de México?
- ¿Cómo son las distribuciones de uso del tiempo entre quienes tienen acceso a la energía secundaria ( $IE_3$ ) y entre quienes no tienen acceso (quienes deben utilizar leña para sus actividades diarias,  $IE_4$ )? ¿A qué cantidad y tipo de energía pueden acceder?

---

<sup>21</sup> Es necesario considerar que el año 2015 no ha sido evaluado dada la falta de disponibilidad de datos al cierre del proyecto de investigación.

## Tipos de hipótesis de la investigación.

Nuestro trabajo contempla dos clases de Hipótesis de trabajo que se relacionan con los objetivos y las preguntas de investigación antes expuestas:

- a) Hipótesis centradas en el diagnóstico, análisis y evaluación del alcance de los ODM 1, 3 y 7.
- b) Hipótesis centradas en el diagnóstico, análisis y evaluación de la sustentabilidad del sistema socioambiental a través de sus procesos clave.

Estas dos clases de Hipótesis, si bien están relacionadas, se distinguen entre sí por el periodo de estudio analizado. Las Hipótesis del inciso (a) contemplan un periodo de tiempo entre los años 2000 (ó 2002)<sup>22</sup> a 2014. Las Hipótesis del inciso (b) contemplan un periodo de tiempo más amplio: entre los años 1992 a 2014. Esta distinción temporal nos permite seleccionar cierto tipo de herramientas y metodologías de análisis. En general, hemos utilizado dos formas de la evaluación:

- 1) La primera de ellas es a través del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, diseñado para efectos de la presente investigación con dos enfoques principales: el MuSIASEM (economía ecológica) y el enfoque de género.
- 2) La segunda es a través de las herramientas estadísticas que hemos utilizado de tres formas:
  - 2.1) A través del análisis de una *prueba de hipótesis* de tipo correlacional para conocer si el tiempo de dedicación al trabajo remunerado ( $H_{APW}$ ) produce correlaciones negativas con la realización de alguna otra actividad. Esta prueba la realizamos en la **Sección 4.1.3**
  - 2.2) Comparando los valores de la regresión lineal múltiple para los años 2002 y 2014. En este caso, solamente hicimos énfasis en el uso del tiempo. La regresión lineal múltiple para las variables de uso del tiempo la realizamos en la **Sección 4.1.3**
  - 2.3) Finalmente, las regresiones lineales múltiples en donde comparamos el modelo de uso de energía endo y exosomática para las poblaciones urbana y rural que realizaron actividades de recolección de leña y acarreo de agua. Estas regresiones lineales múltiples las realizamos en la **Sección 5.4**.

Debemos señalar que la metodología MuSIASEM, base del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* que diseñamos para la presente investigación, no requiere o sugiere el uso de estadística de tipo inferencial, pues su sustento está solamente en la estadística

---

<sup>22</sup> Debido a que en los estudios de uso del tiempo utilizamos primordialmente la información de las ENUT, partimos nuestro análisis del año 2002 y no del año 2000, año en que fue firmada la Declaración del Milenio.

descriptiva. Nuestra propuesta de análisis ha mantenido ese fundamento, razón por la cual hemos añadido de forma paralela las pruebas estadísticas de tipo causal a sugerencia del comité tutorial a lo largo de las evaluaciones del doctorado.

Considerando lo anterior, podemos identificar dos tipos de *hipótesis estadísticas* clasificadas conforme a Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista (2010, p.91) en: **a)** Hipótesis de tipo correlacional y **b)** Hipótesis de tipo causales. El número de Hipótesis, las variables y/o indicadores a contrastar, las variables de agrupación y segmentación, los ODM evaluados dentro de cada hipótesis, los procesos clave involucrados, el nivel de análisis, las fuentes de origen de los datos y el periodo de análisis es resumido en la **Tabla 7**. A continuación, explicaremos la *Hipótesis general* y las *hipótesis estadísticas específicas*.

**Tabla 7:** Clasificación de las hipótesis estadísticas de investigación considerando las variables utilizadas en el análisis, las variables que hemos utilizado para agrupar y segmentar la información, el Objetivo de Desarrollo del Milenio evaluado, los Procesos claves involucrados, Nivel de análisis (considerando la metodología MuSIASEM), el tipo de análisis, el origen de los datos y el periodo (año) de análisis. Elaboración propia.

Hipótesis estadísticas de investigación									
No.	Tipo de Hipótesis de investigación	Variables y/o indicadores utilizados	Variables de agrupación y segmentación	ODM evaluado	Proceso clave involucrado	Nivel de análisis	Tipo de análisis	Origen de los datos	Periodo de análisis
1	Correlacional	HA <sub>EP</sub> , HA <sub>PW</sub> , HA <sub>PO</sub> , HA <sub>LE</sub>	sexo, edad, tam_loc	1, 3 y 7	1, 2 y 3	n-3	transversal	ENUT	2002 y 2014
2	Causal	HA <sub>EP</sub> , HA <sub>PW</sub> , HA <sub>PO</sub> , HA <sub>LE</sub> , sexo, tam_loc, ingreso	HA <sub>EP</sub> , HA <sub>PW</sub> , HA <sub>PW</sub> _Efectiva, H <sub>PO</sub> , HA <sub>LE</sub> , edad	1, 3 y 7	1, 2 y 3	n-3	transversal	ENUT	2002 y 2014
3	Causal	IE <sub>1_PW</sub> , IE <sub>2</sub> , IE <sub>3</sub> "dummy", IE <sub>4</sub> , tam_loc, ingreso	IE <sub>1_PW</sub> , IE <sub>2</sub> , IE <sub>3</sub> "dummy", IE <sub>4</sub> , tam_loc, n_ingreso	1, 3 y 7	1, 2 y 3	n-2	transversal	ENIGH	2014

### Hipótesis general.

Consideramos que existe una relación clave general entre el uso del tiempo y el uso de la energía, relación que sustenta procesos clave que determinan, a su vez, la sustentabilidad de un sistema socioambiental. Desde nuestro planteamiento, el acceso a la energía modifica el uso del tiempo cuando es posible que exista una sustitución directa entre la actividad humana (expresada en energía endosomática o esfuerzo físico) y la energía exosomática.

Esta sustitución directa entre formas de energía (es decir, entre esfuerzo físico y energía exosomática) aparece cuando se accede a mejores condiciones de vida. Usualmente, esta sustitución la experimentan durante el tiempo de una vida, aquellas personas que se encuentran en condiciones de precariedad y logran mejorar su condición social y económica. Habitualmente, las condiciones iniciales de precariedad aparecen en la combinación de diversos factores como son: bajos niveles de ingresos, vivir en localidades rurales aisladas, contar con bajos niveles de escolaridad, ser cabeza de familia y tener un estado civil que le haga afrontar las dificultades de la vida diaria en solitario (personas solteras, divorciadas, viudas, abandonadas).

Quienes son afortunadas/os, viven esta transición y logran mejorar su condición. Muchas otras personas nunca logran experimentar tal transición. El plus energético permite la modificación de la distribución del uso del tiempo a las personas privilegiadas, así como la posibilidad de realizar actividades negadas al resto, como son: realizar estudios avanzados (de licenciatura, posgrado), trabajar en actividades que requieren un menor esfuerzo físico intensivo (aunque posiblemente sí extensivo, dada la creciente jornada de los trabajos flexibles), incrementar su consumo en bienes y servicios que puedan hacer uso de esta energía exosomática (computadoras, televisores, impresoras, automóviles, etc.) y preocuparse de problemas que no estén relacionados con el abastecimiento directo de la energía exosomática que mantiene su nivel de vida. Esta posición privilegiada podría llevar también a una invisibilización de la dependencia de tales niveles de vida hacia las fuentes energéticas exosomáticas. Tal como señalaron Hall & Klitgaard (2012):

“...nos hemos vuelto dependientes de esta energía barata y de los bienes y servicios que de muchas maneras ésta provee. El valor de la energía es mucho más caro de lo que estamos acostumbrados a pagar, y su potencial abundancia, potencialmente mucho más limitada de lo que nuestra dependencia sugeriría.” (p.224)

El ejemplo planteado por los autores es muy adecuado para visibilizar las diferencias entre el uso del tiempo y del esfuerzo físico de quienes **a)** no tienen acceso a fuentes de energía, **b)** cuentan con fuentes de energía pero no tienen forma de aprovecharla (es decir, no cuentan con los electrodomésticos o máquinas que transformen esta energía exosomática en energía final útil), **c)** cuentan con fuentes de energía en su localidad, pero no cuentan con recursos para pagarla (es decir, no es asequible) (vale decir que inciso *b* y *c* no son excluyentes).

Esta distinción sencilla a veces pasa de largo para los tomadores de decisiones que consideran que dar cifras sobre el acceso a la energía es suficiente como indicador del desarrollo económico y social. Conceptos como la pobreza, el subdesarrollo o el atraso económico no deberían asociarse únicamente con la presencia / ausencia de un cierto insumo (como el energético, por ejemplo). Este pensamiento dicotómico es insuficiente para enmarcar la complejidad de lo que se puede hacer con la energía a la que se tiene acceso. La cantidad de energía utilizada y disponible no necesariamente podría estar sirviendo conjuntamente a los propósitos de crecimiento y desarrollo económico y social. Es posible que la energía utilizada esté sirviendo predominantemente a un propósito sobre otros (e.g. al crecimiento económico sobre el desarrollo humano). La capacidad de mantener estructural y funcionalmente un sistema socioambiental depende tanto del acceso a fuentes de energía, como de su tasa de renovación y su forma de uso. La sustentabilidad del sistema socioambiental en el largo plazo dependerá de estas decisiones usualmente realizadas en el espacio microsocioal.

Pero es posible que la energía no solo no esté sirviendo para los propósitos de desarrollo económico y social, es posible que la misma esté acentuando las brechas de desigualdad. Por ejemplo, podemos añadir un inciso más a los ejemplos antes mencionados: podríamos encontrar personas que **d)** cuentan con fuentes de energía, tienen acceso a ellas, cuentan con ciertos aparatos para transformarlas en energía final útil, pero no cuentan con tiempo (o iniciativa) para aprovecharlas, delegando esta responsabilidad a otras personas al interior del hogar que son, usualmente, las mujeres.

Las contradicciones del sistema no desaparecen completamente cuando un proceso no deseado es solucionado (por ejemplo, cuando la energía es disponible, asequible y posible de ser transformada en energía útil al interior de un hogar), otras más pueden aparecer o reforzarse. Como hemos anticipado en el **Capítulo 1 – Introducción General**, el trabajo doméstico no remunerado (principalmente realizado por mujeres), es altamente demandante de esfuerzo humano (energía endosomática), pero también de energía exosomática necesaria para producir los bienes y servicios (como lo son los servicios de cuidados) que sirvan para la reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo. En otras palabras, el acceso a la energía podría estar desapareciendo una brecha de esfuerzo físico, pero apareciendo otras brechas solamente visibles a través del uso del tiempo.

Nuestro estudio busca responder a las preguntas de investigación abordando una hipótesis general que será respondida de dos formas: **1)** a través del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* y **2)** a través de 3 hipótesis estadísticas. Proponemos 3 hipótesis estadísticas debido a la complejidad que significa analizar la relación uso del tiempo y uso de la energía. Considerando la relación clave general (*uso de tiempo ↔ uso de la energía*), podemos afirmar lo siguiente:

Las actividades que mujeres y hombres rurales y urbanos realizan en su vida cotidiana son distintas en su tipo, en extensión de tiempo y en el nivel de esfuerzo que demandan. Cuando no existen las condiciones del entorno que permitan el acceso y/o aprovechamiento de energía exosomática, la mayoría de estas actividades requerirán de un mayor gasto de energía endosomática ( $\Delta PA$ : incremento de *Potencia Aplicada*) versus energía exosomática (IE: *Input Energético exosomático*) y, por ende, de un mayor uso del tiempo ( $\Delta HA$ : *tiempo de Actividad Humana*). De esta forma, un déficit en el acceso y uso de la energía exosomática ( $\nabla IE$ : decremento en el *Input Energético exosomático*) se convierten en impactos negativos (-) en:

- a)** la calidad de vida (evaluada a través del uso de tiempo y del esfuerzo físico) de mujeres y hombres rurales y urbanos, poniendo en riesgo el alcance de los ODM, y
- b)** en los procesos clave del sistema socioambiental, afectando y poniendo en riesgo la sustentabilidad del sistema en el corto, mediano y largo plazo.

De forma similar:

Un incremento en la disponibilidad energética podrá traducirse en la sustitución de energía endosomática ( $\nabla PA$ : decremento de *Potencia Aplicada*) versus energía exosomática ( $\Delta IE$ : incremento del *Input Energético exosomático*), teniendo impactos benéficos (positivos +) en:

- a)** la calidad de vida (evaluada a través del uso de tiempo y del esfuerzo físico) de mujeres y hombres rurales y urbanos, poniendo en riesgo el alcance de los ODM, y
- b)** en los procesos clave del sistema socioambiental, afectando y poniendo en riesgo la sustentabilidad del sistema en el corto, mediano y largo plazo.

Cuando estas afirmaciones son validadas desde un tipo de análisis transversal (es decir, al interior de un año concreto), lo que estamos evaluando es el estado de *BIEN-estar* de la población y de *sustentabilidad* del sistema socioambiental en un momento dado. Cuando confrontamos las cifras entre distintos periodos de tiempo, estamos evaluando la efectividad de las estrategias de desarrollo sustentable puestas en marcha en el tiempo inicial y si estas estrategias han servido para mejorar la calidad de vida de la población. Este último caso es el que nos permitirá refutar o validar el alcance de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México durante el periodo 2000-2015. Si bien el último año (2015) no fue evaluado, la tendencia nos permitirá deducir si estas metas podrían, o no, haber sido alcanzadas para el año 2015. Al tratarse de un planteamiento que debe ser refutado o aceptado, tomamos una postura respecto a las tendencias esperadas. De esta forma, nuestras **Hipótesis generales** son las siguientes:

1. Para el año 2014, los procesos clave del sistema socioambiental se encuentran en una posición de deterioro respecto al periodo inicial (1992 para el periodo extenso y 2000 para el periodo concreto de la Declaración del Milenio), comprometiendo la sustentabilidad del sistema socioambiental.
2. Debido a un estado de deterioro de los procesos clave del sistema socioambiental, y desde una visión sistémica e integral de los objetivos de desarrollo, podemos entonces afirmar que los ODM 1, 3 y 7 no han sido alcanzados en su totalidad, o bien, no podrían alcanzarse en un año dado el periodo de corte del estudio (2014).
3. Al tratarse de relaciones entre uso del tiempo y uso de la energía, al evaluar los procesos clave directamente, estamos también mostrando cómo el acceso a la energía impacta positivamente en la calidad de vida de la población y, en lo particular, en la distribución del uso del tiempo (en su BIEN-estar).

En la siguiente sección expondremos las 3 hipótesis estadísticas que acompañan a la evaluación hecha a través del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. Recordamos al lector que las mismas, son resumidas en la **Tabla 7**. Comenzaremos con una breve explicación de cada una de ellas dependiendo del tipo de Hipótesis del que se trate: **a)** de correlaciones, y **b)** causales.

### Hipótesis 1 de correlaciones entre individuos (nivel n-3)

En la investigación hemos realizado una hipótesis estadística de tipo correlacional para el nivel (n-3) de la metodología MuSIASEM (**Tabla 7**). Como revisaremos en el **Capítulo 3**, este nivel corresponde al de la población desagregada en mujeres y hombres, urbanos y rurales. La Hipótesis 1 (ver **Tabla 7**) busca corroborar que existen conflictos entre la realización de las actividades del trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) con el resto de actividades humanas (HA) realizadas. Particularmente, nos interesa las correlaciones negativas que existen con el trabajo doméstico no remunerado ( $HA_{EP}$ ). Corroborar esta Hipótesis es esencial para el desarrollo argumentativo posterior que concluirá con las regresiones lineales múltiples de uso del tiempo y uso de la energía. Nuestra afirmación es la siguiente: *realizar actividades del trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) tiene impactos negativos en el resto de actividades humanas, actividades que, no obstante, le son totalmente indispensables para su reproducción.*

### Hipótesis 2 de causalidad (nivel n-3)

A través de la Hipótesis 2 de causalidad buscamos determinar la relación de las variables de uso de tiempo a través del análisis econométrico. Estos estudios lo realizamos de forma transversal para los años 2002 y 2014. Utilizaremos el análisis de regresión múltiple de corte transversal para conocer el cambio promedio entre el uso del tiempo dedicado a las actividades del trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) respecto al resto de actividades humanas ( $HA_{EP}$ ,  $HA_{PO}$ ,  $HA_{LE}$ ), el sexo y la edad de las personas que realizan tales actividades. Para ello, realizaremos dos regresiones para los años 2002 y 2014. Las pruebas de hipótesis se realizan sobre los intervalos de confianza al 95% de los estimadores obtenidos. Aunado al conocimiento de la estructura del modelo, también buscamos conocer si los valores de los estimadores se han modificado durante el periodo de 12 años, lo cual podría sugerir cambios en el estado de sustentabilidad del sistema socioambiental.

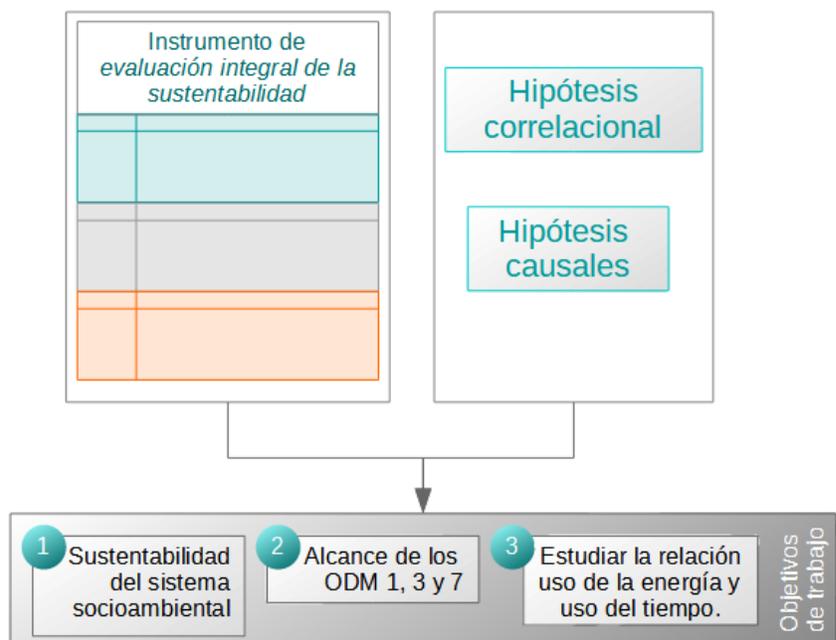
### Hipótesis 3 de causalidad (nivel n-2)

A través de la Hipótesis 3 de causalidad buscamos determinar las relaciones que existen entre el nivel de esfuerzo humano y el uso de los Inputs Energéticos evaluados. Estos Inputs Energéticos han sido mencionados en la **Tabla 6**. Cabe señalar que el  $IE_3$  (el Input Energético derivado de la leña) no lo evaluamos como tal dentro de la regresión lineal múltiple. Solamente

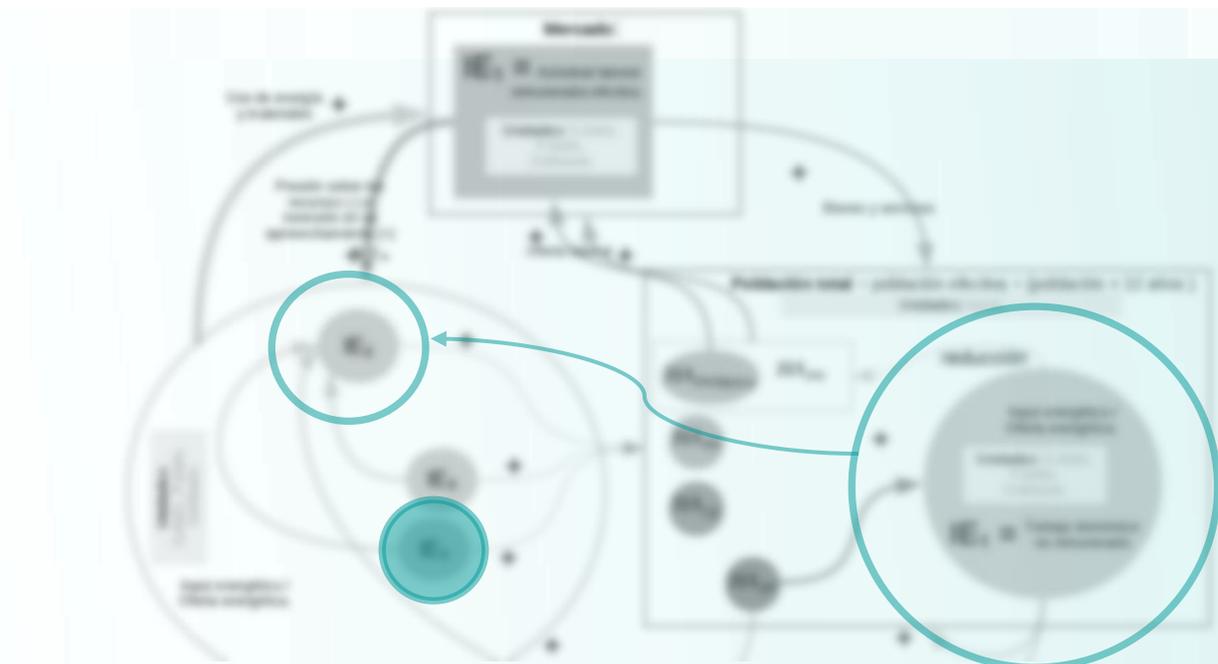
nos sirvió para seleccionar a aquellos hogares que realizan la recolección de la leña. Debido a que la ENIGH 2014, fuente de datos base para realizar la regresión, reporta en una sola variable el uso del tiempo de las actividades de recolección de leña y agua, hemos utilizado el consumo de leña y agua solo como un factor de segmentación de hogares. La direccionalidad de la relación tiene su base teórica tanto en la teoría de la economía ecológica (a través del concepto de coeficiente económico, que veremos en el **Capítulo 3**), como en los estudios de género y la economía feminista (a través del ciclo ampliado de la renta y extensión del salario, propuesto por Picchio, 2001; también hablaremos del tema en el **Capítulo 3**).

Resta decir que se realizaron tres regresiones lineales para un solo año de estudio (2014): una regresión para la muestra de hogares que cumplieran con las condiciones deseadas, una regresión para la muestra de hogares rurales (submuestra de la anterior) y otra para los hogares urbanos (también submuestra). Ello con el fin de conocer no solamente las asociaciones entre las variables energéticas, sino también para conocer los cambios en la estructura de la ecuación y en los valores de los parámetros para cada uno de los subsistemas rural y urbano. Consideramos que esta forma de realizar los análisis también es una manera de entender el grado de sustentabilidad de cada uno de los subsistemas. Las pruebas de hipótesis se realizan sobre los intervalos de confianza al 95% de los estimadores obtenidos.

Finalmente, resta recordar que estas hipótesis estadísticas, en conjunto con el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, conforman las evidencias empíricas del constructo teórico interdisciplinar que hemos hecho, sustentando las conclusiones de insustentabilidad del sistema socioambiental por el estado y evolución de sus relaciones e indicadores clave (**Figura 6**).



**Figura 6:** Uso del Instrumento de Evaluación Integral y de las Hipótesis estadísticas para el alcance de los objetivos del trabajo de investigación. Elaboración propia.



## Capítulo 2 – Introducción al estudio de un *sistema energético ampliado*. Las dimensiones de la sustentabilidad.

*“El varón y la mujer son iguales ante la ley... Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho.... Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho...”*

Artículo 4º.  
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

## Contenido del Capítulo:

<u>Capítulo 2 – Introducción al estudio de un <i>sistema energético ampliado</i>. Las dimensiones de la sustentabilidad.</u>	59
<u>Resumen del Capítulo 2.</u>	61
<u>2.1 La oferta de energía.</u>	62
<u>2.2 La oferta de energía nutrimental.</u>	67
<u>2.3 La oferta de energía derivada del trabajo humano.</u>	75
<u>2.4 <i>Sustentabilidad, desarrollo sustentable, desarrollo rural sustentable</i> – Una propuesta de análisis desde el enfoque de la economía ecológica.</u>	78
<u>2.4.1 <i>Desarrollo rural sustentable</i>. La visión de lo rural.</u>	82
<u>2.4.2 <i>Desarrollo rural sustentable</i>. Una aproximación multidisciplinaria.</u>	86
<u>2.4.3 <i>Desarrollo rural sustentable</i>. La definición del sistema rural.</u>	91
<u>2.5 Uso del tiempo y uso de la energía. Una aproximación desde el enfoque de género.</u>	98
<u>2.5.1 Uso del tiempo y uso de la energía. La búsqueda de la desigualdad.</u>	105
<u>2.6 El metabolismo social y los flujos ocultos de la energía.</u>	115
<u>2.7 Marco institucional y jurídico internacional y nacional.</u>	123
<u>2.7.1 ODM y ODS – Hacia un desarrollo igualitario</u>	125
<u>2.7.2 ODM y el sistema energético ampliado.</u>	134
<u>2.8 Delimitación del estudio.</u>	137
<u>2.9 Conclusiones del Capítulo 2.</u>	140

## Resumen del Capítulo 2.

La oferta energética de la cual dispone una sociedad proviene de diversas fuentes. Habitualmente consideramos como oferta energética únicamente la proveniente de fuentes fósiles, de la biomasa, o la energía eléctrica que se produce a partir de la fuerza del agua, del sol, del viento o del calor que emana de lo profundo de la Tierra. Para ser aprovechada, la oferta energética fluye a través de los elementos de un sistema, desde su producción hasta su consumo final. A este conjunto particular de elementos y procesos interrelacionados se le nombra como *sistema energético*. Cuando el sistema energético se construye únicamente considerando la energía fósil, la biomasa (leña, bagazo de caña) y la electricidad, denominaremos al sistema energético como *ortodoxo*. En el presente Capítulo, buscamos alcanzar dos objetivos: **1)** sustentar la idea de que es posible *ampliar* el sistema energético ortodoxo incluyendo dos fuentes de energía más: a) *la energía que contienen los alimentos* y b) *la energía derivada del esfuerzo humano*; **2)** como resultado de esta nueva conceptualización del sistema, podemos afirmar que es posible evaluar tres procesos clave del mismo: a) el proceso de reproducción de la fuerza laboral, b) el proceso de reproducción de la vida humana (considerada en su visión más amplia) y c) el metabolismo social (centrado en el uso y aprovechamiento de la energía evaluada del sistema).

La ampliación del sistema energético y la visibilización de procesos clave que integran elementos sociales, económicos y ambientales, implica realizar un fuerte cambio teórico y conceptual que comienza redefiniendo los conceptos de *sustentabilidad*, *desarrollo sustentable*, y *desarrollo rural y urbano sustentable*. Desde la economía ecológica (transdisciplina que estudia el flujo de energía y materiales desde los ecosistemas hacia el sistema socioeconómico) y el enfoque de género, realizamos estas nuevas construcciones conceptuales.

En el presente capítulo, también exponemos el marco institucional desde el cual confrontaremos nuestros resultados: la agenda de Desarrollo del Milenio para México (2015) y las metas propuestas por la Agenda 21 (1992); finalmente, sentamos las bases para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad del sistema y el diagnóstico de las metas de desarrollo en los capítulos posteriores del presente documento de investigación.

**Palabras clave:** sistema energético ampliado; sistema socioambiental; oferta energética; economía ecológica; enfoque de género; sustentabilidad; desarrollo sustentable; desarrollo rural y urbano sustentable; Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

## 2.1 La oferta de energía.

¿Cómo definimos el concepto de *energía*? La energía en su definición física es simplemente “la capacidad para realizar trabajo” (Hunt, 1984, p.177) y existen una gran diversidad de unidades de medida para expresar dicha capacidad (**Tabla 8**). Sin embargo, esta definición puede parecer muy abstracta y resultar poco útil en la práctica si no damos un contexto adecuado.

**Tabla 8:** Algunas unidades de energía, sus símbolos y definiciones. Fuente: Demirel (2012, p.28).

Nombre de la unidad	Símbolo	Definición
Unidad térmica británica	BTU	$1055 \text{ J} = 5.4039 \text{ psia ft}^3$
BTU/lb <sub>m</sub>	BTU/lb <sub>m</sub>	2.326 kJ/kg
joule	J	$\text{J} = \text{m} \cdot \text{N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$
caloría	cal	4.1868 J
kilojoule	kJ	$\text{kPa m}^3 = 1000 \text{ J}$
kJ/kg	kJ/kg	0.43 Btu/lb <sub>m</sub>
ergio	erg	$\text{g} \cdot \text{cm}^2/\text{s}^2 = 10^{-7} \text{ J}$
<i>foot pound force</i> (pie-libra)	ft lbr	$\text{g} \cdot \text{lb} \cdot \text{ft} = 1.3555 \text{ J}$
caballos de fuerza hora	hph	$\text{hp} \cdot \text{h} = 2.648 \times 10^6 \text{ J}$
kilowatt hora	kWh	$\text{KW} \cdot \text{h} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$
<i>quad</i>	quad	$10^{15} \text{ Btu} = 1.055 \times 10^{18} \text{ J}$
<i>atmosphere liter</i>	atml	$\text{Atm} \cdot \text{l} = 101.325 \text{ J}$
kilowatt	kW	3412 Btu/h
caballo de fuerza	hp	2545 Btu/h
termia ( <i>Therm</i> )	therm	29.3 kWh
eletronvoltio	eV	$\approx 1.60217 \times 10^{-19} \pm 4.9 \times 10^{-26} \text{ J}$

En nuestro espacio humano, el concepto de energía sobre el que solemos trabajar y referirnos dependerá del nivel de organización y abstracción considerado, de nuestro campo del conocimiento, de nuestros métodos de estudios. Podemos abordar el estudio de la energía a nivel atómico y subatómico, centrando nuestra atención en la cantidad de energía liberada derivada de la separación del núcleo del átomo o en la energía que se desprende de la separación de los enlaces formados por los electrones de átomos y/o moléculas. También podemos abordar el concepto de la energía desde un nivel ecosistémico, en donde nos interese estudiar las redes tróficas y la disponibilidad de energía nutrimental en un ecosistema.

Integrando la dimensión social, ya sea por el impacto en el uso y aprovechamiento de la energía, en sus beneficios económicos, o en su propiedad, por citar algunos casos, el estudio de la energía puede escapar a las ciencias naturales en sentido estricto, e integrarse al campo de estudio de las ciencias sociales. A partir de este punto, la energía deja de ser solamente una unidad física, se vuelve un *recurso natural* (energético) sobre el que se deciden acciones de extracción y producción, se vuelve un insumo o *input* de los procesos del sistema económico o bien, un elemento clave para las finanzas públicas de un país.

Desde las ciencias sociales, cuando hablamos del concepto de energía, podemos darle el carácter tanto de<sup>23</sup>: **1)** un conjunto de recursos naturales o capital natural<sup>24</sup>, como de **2)** un conjunto de elementos de los ecosistemas que puede ser finito o bien, renovable. La distinción entre ambas visiones radica en el enfoque teórico que utilicemos para abordar el estudio de la energía. Desde la economía como eje guía, pero bajo un enfoque interdisciplinario, una y otra representación son abordadas por la *economía ambiental* y la *economía ecológica*, respectivamente. La economía ambiental considera a los bienes energéticos como capital natural, la economía ecológica también, aunque con un fuerte reconocimiento de su contexto: *como elementos del ecosistema en interdependencia con otros*. Si bien en cualquiera de las dos visiones (de la economía ambiental y ecológica) se considera a la *energía como un elemento que mantiene el funcionamiento del sistema económico y social en su conjunto*, la visión que ha prevalecido sobre el concepto de la energía es la de ser un capital natural, tanto en nuestro país como a nivel global, con las sabidas consecuencias ambientales que el aprovechamiento irracional ha provocado.

En este contexto, podemos realizar la delimitación de la energía desde: **1)** su origen y desde las transformaciones necesarias para poder hacerla disponible para su aprovechamiento final, y **2)** a partir de la forma de uso y aprovechamiento por parte de la sociedad como conjunto y también de los individuos. Por su origen, la energía como recurso y como elemento del

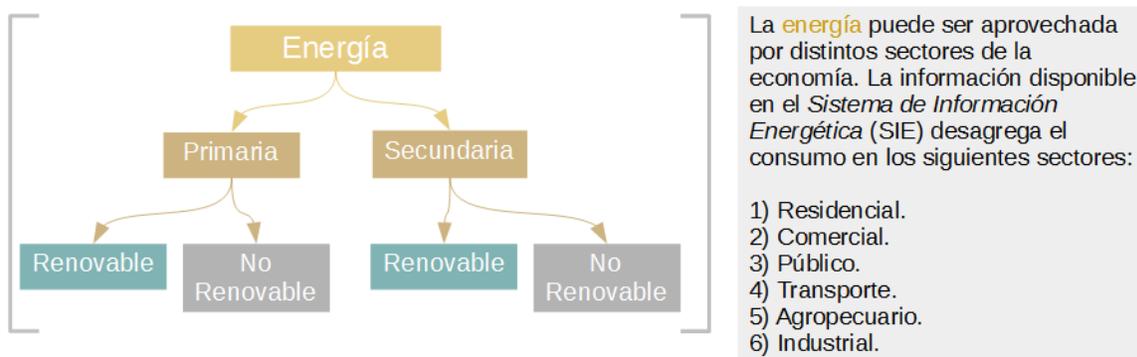
---

<sup>23</sup> La distinción entre un ecosistema (o sus elementos) y un recurso natural, también la encontramos en Regier et al. (1989, p.114, citado en Aguilera & Alcántara, 2011) aplicado a la gestión ambiental y a la unidad correcta de aprovechamiento ambiental, la cual es, para el autor, *el ecosistema* antes que *el recurso natural*. La crítica se extiende hacia la consideración de la tasa óptima de aprovechamiento: ¿Cómo se puede calcular esta tasa si no se conoce antes el conjunto de interrelaciones del que depende la supervivencia del elemento del ecosistema que será explotado?

<sup>24</sup> El capital natural se define como: “[Aquellos] *activos de origen natural que se utilizan ya sea en la producción o prestación de servicios de no-mercado. Se refiere a los recursos naturales de la tierra y los sistemas ecológicos que proporcionan soporte vital a la sociedad y a todos los seres vivos*”. (Grafton et al., 2004, p.482)

ecosistema, puede dividirse en: *energía primaria* y *secundaria*. La primera es aprovechable como directamente es tomada de la naturaleza y, la segunda, es el resultado de un proceso de transformación que permite que la energía se encuentre disponible para su uso final. En ambos casos, la energía primaria y secundaria pueden ser tanto renovable como no renovable (**Figura 7**). Por renovable queremos decir que su tasa de producción la hace aprovechable nuevamente en el corto, mediano o largo plazo (menos de un año, de 1 a 5 años, o superior a los 5 años, respectivamente) desde la perspectiva humana.

**Figura 7:** Clasificación de la energía por el tipo de proceso necesario para hacerla disponible. La energía que es aprovechable directamente de la naturaleza la definimos como *energía primaria*. La que requiere de un proceso de transformación para hacerla disponible al consumo final, la denominamos como *energía secundaria*. Elaboración propia.



En cuanto a la forma de uso de la energía, podemos clasificarlas de dos formas diferentes: en *energía exosomática* y *endosomática*. La energía *exosomática* es aquella energía mecánica, eléctrica, solar, etc., que utilizamos de forma directa (energía primaria) o indirecta (energía secundaria) del ambiente para mantener en funcionamiento el sistema social y económico. La energía *endosomática*, por su parte, es aquella que obtenemos de los alimentos y se requiere para mantener en funcionamiento los procesos de un organismo vivo como lo somos los seres humanos, así como para realizar nuestras actividades dentro de la sociedad. Los conceptos de energía exosomática y endosomática fueron originalmente propuestos por Lotka (1957), pero fueron ampliamente desarrollados por Georgescu-Roegen (1971) (citas en Giampietro, Mayumi, & Ramos-Martin, 2008, p.2; Giampietro, Mayumi, & Ramos-Martin, 2009, p.314). Desde la economía ecológica se reconoce en esta distinción fundamental, la base para analizar las diferencias de los aprovechamientos energéticos de grupos sociales distintos, identificando así el uso eficiente (o el derroche, según sea el caso) de los energéticos necesarios para mantener sus estándares de vida y conocer cuáles son los requerimientos energéticos necesarios para mejorarlos. Por ello, los conceptos de energía exosomática y

endosomática son la base de las herramientas y metodologías que desde la economía ecológica se dispone para evaluar la calidad de vida de una población humana (desarrollo) y, en última instancia, de su sustentabilidad (ver **Sección 2.4**) La relevancia de estos conceptos y formas de evaluación radica en que permiten exponer la base biofísica del sistema social, así como sus características. La economía ecológica es en realidad una *bioeconomía* (así definida por Georgescu-Roegen) y sus orígenes se encuentran tanto en ciertas líneas de pensamiento económico, como en la química, física y en la teoría ecológica, teoría que también fue enriquecida desde la física cuando se incorporaron las *leyes de la termodinámica* por Lotka (Mancera Pineda, Peña Salamanca, Giraldo, & Santos Martínez, 2003, p.13). Explicaremos el desarrollo de la economía ecológica en el **Capítulo 3**.

La contabilidad energética ortodoxa no reconoce esta segunda forma de delimitar el concepto de energía (es decir, en energía *endo* y *exosomática*). Esta segunda forma resultaría de lo más útil si la contabilidad energética verdaderamente se enmarcase bajo un concepto de sustentabilidad. ¿Por qué razón? Debido a que se vincularían en una misma base de datos tanto la energía de los recursos fósiles, de la electricidad producida por energías renovables o no renovables, de la energía solar (térmica), de la biomasa, así como de la energía derivada del esfuerzo humano y de la oferta alimentaria. Veamos el porqué de ello.

Es claro que el concepto de energía exosomática hace referencia al concepto de recurso natural energético, al conjunto de la energía primaria y secundaria que una persona, localidad o país utilizan. La energía endosomática por su parte, se obtiene de la energía nutrimental contenida en los alimentos. La oferta calórica, de nutrimentos y minerales contenida en los alimentos, proviene de la producción de bienes agropecuarios, de su síntesis y modificación a través de la biotecnología, de la selección artificial. Ya sea que se obtengan alimentos del traspatio o bien de las grandes industrias, la energía necesaria para producirlos proviene de los ecosistemas, de los factores bióticos y abióticos que los constituyen, y del trabajo humano<sup>25</sup>. Cada alimento también puede pensarse como energía primaria, si se obtiene directamente de la naturaleza (autoproducción, recolección, caza) o como energía secundaria, si se requiere de energía para hacerla disponible (a través de los procesos de envasado,

---

<sup>25</sup> Inclusive en los casos de recolección o caza, dado que, si bien el ser humano no utilizó tiempo de trabajo ni esfuerzo para producir los alimentos que colecta o toma directamente de los ecosistemas, sí realiza un esfuerzo físico y mental, así como una inversión de tiempo para realizar estas actividades. Este esfuerzo se puede traducir en unidades físicas de trabajo (Joules, watts, etc.) y contabilizarse como parte de la energía requerida para hacer disponible un bien.

enlatado, congelado, la aplicación de agroquímicos y pesticidas, el traslado y almacenaje, etc.). Lo que queremos resaltar a través de estos ejemplos es que, desde una visión sistémica, la energía alimentaria (expresada en *Joules*<sup>26</sup> o *calorías*) forma parte del conjunto de energía exosomática disponible para una sociedad en tanto se visibilice como *oferta energética alimentaria, bioquímica o nutrimental*. Esta oferta tiene la característica de convertirse en energía endosomática cuando el individuo ingiere sus alimentos. El proceso de nutrición humana en realidad no ocurre durante la digestión, sino que ocurre a nivel celular<sup>27</sup> y la inmensa mayoría de la energía y elementos necesarios para el mantenimiento de nuestros cuerpos, los obtenemos a través del consumo de los alimentos.

La energía se define como *la capacidad para realizar trabajo* que, en nuestro contexto, hace referencia al trabajo que una sociedad realiza; queda claro ahora que esta *capacidad* puede provenir de distintas fuentes energéticas. Sea trabajo realizado por máquinas o por personas, se requiere de una entrada de energía al sistema también llamada: *Input Energético (IE) exosomático* tomado del ambiente para que máquinas y seres humanos puedan realizar esta función y dar forma a la estructura del sistema socioeconómico. Este conjunto de IE de diverso origen y características, constituye la *oferta energética total* con la que un sistema social cuenta. La oferta energética de una localidad, región o país es limitada; sin embargo, esta puede ampliarse a través de las importaciones de energía (e.g. barriles de petróleo, alimentos, fuerza de trabajo, etc.), aunque, en última instancia, la oferta energética siempre será limitada.

En la **Tabla 9** hemos incorporado al conjunto de la oferta energética habitualmente evaluada en un sistema ortodoxo, los dos grandes tipos de oferta que habitualmente no son tomados en cuenta (debido a que, como mencionamos anteriormente, las cuentas nacionales no dividen el tipo de energía en energía exosomática y endosomática): **1)** la oferta de energía bioquímica o nutrimental y **2)** la oferta de energía derivada del trabajo humano. Como señalamos anteriormente, esta *omisión* o falta de *visión* hace cuestionar el concepto de sustentabilidad referido simplemente como un comportamiento o tipo de crecimiento económico y no como una capacidad estructural y funcional de un sistema (como discutiremos en la **Sección 2.4**). A continuación (**Sección 2.2**), abordaremos la primera oferta energética que ha quedado fuera del sistema energético ortodoxo: *la oferta de energía nutrimental*.

---

<sup>26</sup> *Joule* se traduce como *Julio* al español. A lo largo del presente trabajo, conservaremos el nombre en inglés.

<sup>27</sup> Al proceso se le denomina nutrición celular.

**Tabla 9** – Oferta energética disponibles para la sociedad y su aprovechamiento. Exo: exosomática, Endo: endosomática. \*: en algunos casos, puede ser endosomática (e.g. molinos de movimiento humano, etc.). Elaboración propia.

Tipo de energía:	Oferta energética “ampliada”.	Tiempo de renovación.	Fuente de la oferta.
Exo	• Energía derivada de los hidrocarburos.	-Millones de años.	Sumideros de Productividad Primaria, producto de la descomposición, calentamiento, compactación y transformación de material orgánico durante millones de años.
Exo*	• Energía eléctrica.	-Escala humana.	-Energía fósil, energía geotérmica, energía eólica → para generar movimiento de una turbina y producir energía eléctrica. A este fenómeno se le define como Ley de Faraday. -Energía solar (fotovoltaica) → A través de la energía contenida en los fotones de la luz (efecto fotoeléctrico). -Energía química → se genera un gradiente de electrones a través de una reacción química. -Energía del trabajo humano → el cuerpo humano puede producir energía eléctrica (bioelectricidad).
Exo	• Energía solar (térmica y lumínica).	-Escala humana.	Proveniente del Sol.
Exo	• Energía térmica.	-Escala humana.	Proveniente de la combustión de hidrocarburos, carbón vegetal, leña, energía solar.
Exo*	• Energía mecánica (viento, oleaje, animales, etc.).	-Escala humana.	Viento, mareas, oleaje, animales de carga.
Exo / Endo	• <i>Energía nutrimental, bioquímica o alimentaria asequible y disponible</i> (oferta nutrimental).  (Se transforma en energía endosomática cuando es ingerida y se <i>efectiviza</i> su disponibilidad)	-Escala humana. -También puede considerarse como una <i>oferta de energía no renovable</i> al extinguirse las variedades y/o especies biológicas que son explotadas para el aprovechamiento humano, así como su acervo genético (diversidad genética, alternativas de alelos).	-Ecosistemas (redes tróficas) y, por ende, procesos evolutivos que han permitido la diversidad biológica actual. Selección artificial humana: mejoramiento de variedades a partir del conocimiento humano de las civilizaciones antiguas o a través de la biotecnología actual. -La diversidad cultural ha permitido la existencia y el mantenimiento de distintas especies y variedades clave para la alimentación. Este proceso parte desde lo local hacia lo global. Por ello, existe un fuerte vínculo entre los sistemas alimentarios y la diversidad biológica y cultural.
Endo	• <i>Energía del trabajo humano.</i>	Escala humana.	-El esfuerzo de seres humanos individuales o trabajando en colectivo. El esfuerzo humano puede ser aplicado directamente al sistema, o bien, de forma indirecta al utilizar maquinaria para la realización de sus actividades. El esfuerzo humano surge y se emplea, aunque en diferentes grados, en todas las esferas de actividad humana. -El esfuerzo humano, al igual que las personas, no surge de forma aislada, se origina en colectividad desde la unidad doméstica (Pérez Orozco, 2014a, p101). Sobre el proceso de producción de la oferta laboral, Picchio lo denomina como “ <i>reducción de la oferta laboral</i> ” (Picchio, 2001, p4).

## 2.2 La oferta de energía nutrimental.

La oferta energética nutrimental (que también podemos denominar como *oferta de energía bioquímica* u *oferta de energía alimentaria*) es la que primordialmente debería preocupar a la sociedad. Es, con seguridad, el segundo tipo de energía más compleja de todas aquellas que

conforman el conjunto de oferta energética que utiliza la sociedad (solo después de la oferta de energía derivada del trabajo humano). ¿Por qué razón? Porque intervienen factores de muy diversas escalas espaciales y temporales en la producción de alimentos. Son necesarios flujos de energía, materia e información para poder hacer disponible un bien alimentario. El proceso de conocimiento que han originado las variedades de maíz, frijoles, arroz (por citar algunos ejemplos) remonta a miles de años atrás. Estas variedades de especies han tenido su origen a través de la evolución biológica y de la intervención del conocimiento humano ¿Qué significa esto? Que la energía e información que han dado origen a la diversidad alimentaria mundial no solamente ha sido el resultado de las fuerzas evolutivas, ni tampoco ha dependido únicamente de los factores bióticos y no bióticos de los ecosistemas de que disponía la especie o variedad antes de la intervención humana. La biodiversidad alimentaria (para fines humanos) ha sido el resultado de un proceso heurístico de adquisición del conocimiento, de transformación del ambiente, del esfuerzo conjunto de generaciones humanas a lo largo de milenios, de la cooperación y organización social, de la diversidad cultural que ha dado pie a que este conocimiento se haya mantenido a través del tiempo y que esta interacción con los ecosistemas haya contribuido a construir, a su vez, la organización de la sociedad.

Este proceso lo podemos representar en su escala más elemental en el siguiente conjunto de **Figuras 8, 9 y 10**. En la **Figura 8** encontramos una representación de un sistema social y un ecosistema que interactúan<sup>28</sup>. Definimos la relación básica de interacción entre la sociedad ( $S_1, \dots, S_6$ ) y los ecosistemas ( $A_1, \dots, A_6; B_1, \dots, B_5$ ), a través del flujo de *Potencia Aplicada*<sup>29</sup> (PA) hacia los ecosistemas por parte de la sociedad, y el flujo del Input Energético (IE) obtenido de los ecosistemas; es decir:  $IE \leftrightarrow PA$  (a partir de la explicación general brindada por Giampietro & Pimentel, 1990, p.259). En este modelo sencillo, solamente existe interacción entre dos elementos de cada uno de los sistemas: entre el elemento  $B_3$  y el elemento  $S_1$  ( $B_3 \leftrightarrow S_1$ ). El elemento  $B_3$  puede ser cualquier especie o variedad biológica de interés para el

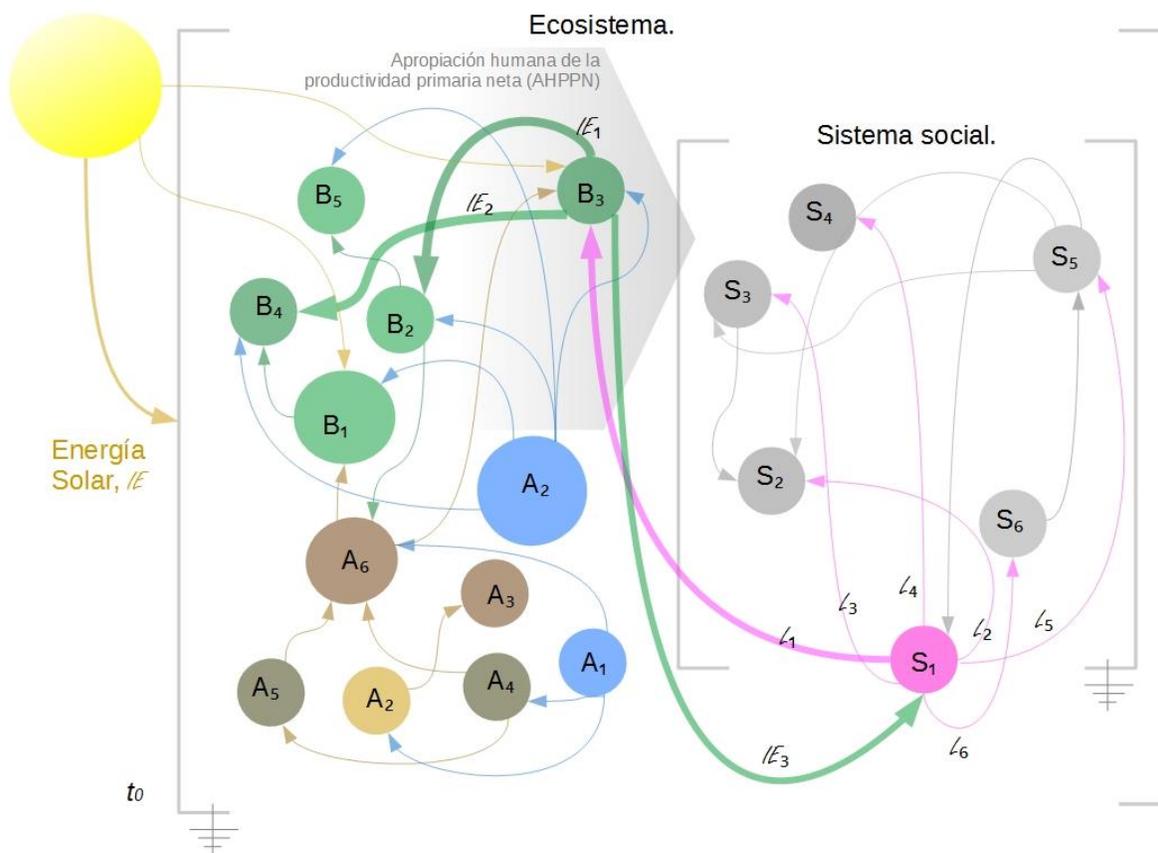
---

<sup>28</sup> Cabe señalar que, desde la visión de la economía ecológica, la sociedad forma parte de los ecosistemas. Esta es una de las características principales que desde el enfoque de la economía ecológica se recogen: la sociedad no puede desprenderse de los bienes y servicios que los ecosistemas brindan. No existen sustitutos para los factores bióticos y abióticos vitales para la vida (aire, agua, luz solar, minerales, biomasa). Con ello no nos referimos a hacer disponible un recurso, sino que el recurso, dígase el agua, encuentre un sustituto producido por el ser humano. No hay manera de sustituir las funciones del agua en un cuerpo humano con alguna otra molécula sintetizada en laboratorio.

<sup>29</sup> Evaluada en unidades de trabajo: e.g. kWh, la cual, es distinta a la unidad de *potencia* (a secas) kW, la primera hace referencia al trabajo aplicado en una unidad de tiempo determinado (1 h). El *Input energético* (IE) también puede ser evaluado en kilovatio hora, o bien, en joules o calorías.

sistema social. En este escenario, el sistema social en el tiempo inicial ( $t_0$ ) a través del elemento  $S_1$  (que puede representar a los grupos agricultores dentro del sistema social hipotético), vierten esfuerzo (energía humana), tiempo, conocimiento y recursos materiales (representado por la flecha  $L_1$ ) para aprovechar las características y particularidades de la especie  $B_3$  a favor del sistema social como conjunto. Este aprovechamiento queda representado por la flecha  $IE_3$ , que es el Input Energético que se obtiene de los ecosistemas dada una acción o actividad humana previa. ¿Por qué se requiere aplicar esfuerzo humano? Debido a que la energía alimentaria, en nuestro caso particular, no está disponible en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades de la población de forma directa<sup>30</sup>. Se requiere aplicar un esfuerzo humano para poder hacerla disponible.

**Figura 8:** Interacción entre un ecosistema y un sistema social. Representación de la apropiación de la AHPN, en la forma del elemento  $B_3$  por parte de un subsistema del sistema social ( $S_1$ ), cuya suma de esfuerzo, materiales y conocimiento ( $L_1$ ) hace disponible el recurso en la forma de *Input Energético*  $IE_3$  derivado de su aprovechamiento. Esta energía se redistribuye al conjunto del sistema social a través de las líneas de distribución  $L_2 \rightarrow L_6$ . S= elemento del sistema social, B= factores bióticos del ecosistema, A= factores abióticos del ecosistema. El tamaño de la figura se relaciona con el tamaño (en cantidad) del factor biótico o abiótico. El grosor de la flecha hace referencia a la intensidad del flujo. Elaboración propia.



<sup>30</sup> Es decir, tomarla sin esfuerzo del entorno inmediato que, en la práctica, solamente ocurre en el caso de los niños pequeños, enfermos o adultos mayores, quienes delegan la función de buscar alimento a terceros.

El ejemplo representado en la **Figura 8** es el caso característico de la recolección o la caza directa de animales salvajes. Sabemos que se trata de la actividad de recolección de algún recurso vegetal puesto que  $B_3$  puede obtener energía directamente del Sol (fotones, energía lumínica) y, posteriormente, transformarla en energía bioquímica utilizando los elementos disponibles en el ecosistema como puede ser el conjunto de factores abióticos  $A_6$  y  $A_2$ . A esta fracción de energía y materia que el sistema social se apropia de los ecosistemas (representado por el elemento  $B_3$ ) le denominamos como *Apropiación Humana de la Productividad Primaria Neta* (AHPPN) (Carpintero, 2007). Este concepto de apropiación es muy relevante, debido a que puede ayudarnos a determinar la capacidad de carga de un ecosistema, su resiliencia, así como la sustentabilidad estructural y funcional del sistema socioambiental (conformado por elementos bióticos, abióticos y sociales) a lo largo del tiempo.

La importancia del factor  $B_3$  en nuestra representación, tiene el carácter de ser *vital* para el sistema social, dado que es la única entrada de energía bioquímica a este subsistema.  $B_3$  también es importante para los factores bióticos  $B_2$  y  $B_4$ , puesto que lo consumen y dependen enteramente de él. Podemos establecer que, cuando la intensidad de  $L_1$  es *baja*<sup>31</sup>, el elemento  $B_3$  no comprometerá su propia reproducción ni tampoco se comprometerá la subsistencia de los factores bióticos  $B_2$  y  $B_4$  que consumen al productor  $B_3$ .

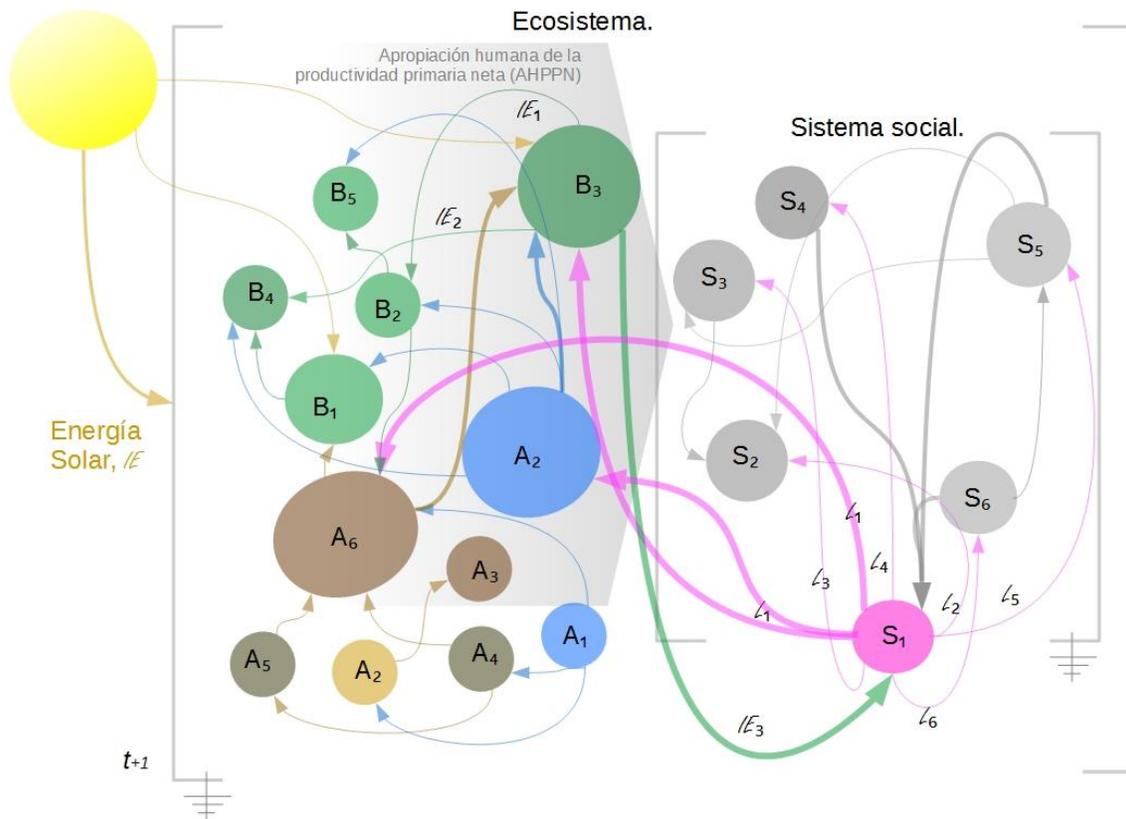
La representación se modifica cuando el conocimiento humano utilizado se hace más complejo. Hay que decir que el resultado de la agricultura no se reduce únicamente a la obtención de una mayor cantidad de recursos o productos alimenticios (conformado por el flujo  $IE_3$ , en nuestro ejemplo), implica la modificación de la intensidad de las relaciones al interior del ecosistema. En la **Figura 9** representamos este proceso de apropiación para un estado posterior del sistema ( $t+1$ ). Podemos observar que la AHPPN se incrementa conforme las necesidades de la población se modifican (por diversas razones, como pueden ser el incremento poblacional o que el recurso  $B_3$  sirva de materia prima para nuevas industrias

---

<sup>31</sup> Desde luego, esta afirmación debe de ser estimada para cada caso en particular. Hay que decir que dicha estimación no es sencilla. Sucede que la estimación de la *capacidad de carga* queda supeditada a distintos factores, por ejemplo: a los límites del ecosistema evaluado que puede ser dependiente del criterio del investigador o grupo de investigadores; de los objetivos y recursos del estudio; de la tecnología utilizada; del estado actual de los sistemas, entre otros factores. Por todo ello, el resultado de la evaluación de la capacidad de carga puede variar entre distintos estudios para un escenario concreto. De esta forma, el concepto de capacidad de carga debiese ser considerado como una referencia de trabajo, más que un límite estricto y perfectamente establecido de soporte del ecosistema el cual no habría que superar.

nacientes). Ya no solamente se *extrae* B<sub>3</sub> del ecosistema, sino que se *produce*<sup>32</sup>. Se modifica el entorno (se facilita la disposición de los factores abióticos A<sub>6</sub> y A<sub>2</sub> para el factor B<sub>3</sub>) a través del esfuerzo y conocimiento humano y, también, se modifican las relaciones sociales.

**Figura 9:** Representación de la interacción entre el ecosistema y el sistema social en el tiempo  $t+1$ . Un paso adelante en el desarrollo tecnológico y en las formas de organización social, la modificación del entorno implica una mayor apropiación humana de la productividad primaria neta (AHPPN) a través de la implementación de estrategias (conocimiento humano) y trabajo que permitan hacer disponible para el recurso B<sub>3</sub>, una mayor cantidad de los factores A<sub>6</sub> y A<sub>2</sub>. El tamaño de la figura se relaciona con el tamaño (en cantidad) del factor biótico o abiótico. El grosor de la flecha hace referencia a la intensidad del flujo. Elaboración propia.



Este conjunto de acciones ha modificado la dinámica del ecosistema. Observamos en la **Figura 9** que los flujos de  $IE_1$  e  $IE_2$  que B<sub>3</sub> brindaba a los factores bióticos B<sub>2</sub> y B<sub>4</sub> se reducen. Cuando la sociedad se apropia de la energía y materia disponible para el ecosistema en la forma de un factor biótico como es el caso del ejemplo hasta aquí explicado, el resto de factores se ven comprometidos. La capacidad de adaptación del ecosistema a estas perturbaciones dependerá, entre muchas causas, del tipo y variedad de sus elementos y sus interrelaciones,

<sup>32</sup> Por producción nos referimos a la generación de excedentes y valores de cambio, y tal como señalan Martínez-Peinado & Vidal Villa (1995, p.191), ocurre el proceso de capitalización de la economía agrícola y con ello: "la supeditación de este sector a la división sectorial del trabajo más adecuada a la acumulación del capital".

de las condiciones geoclimáticas, del estado de sucesión de la vegetación, de la diversidad biológica. Por ejemplo, Costanza, Fisher, Mulder, Liu, & Christopher, (2007, p.485) señalan que existe una fuerte relación entre biodiversidad y la PPN (*Productividad Primaria Neta*) en ciertos regímenes de temperatura, de ello se desprende que “*un cambio en la biodiversidad, correlaciona con un cambio en la PPN*”. En nuestro ejemplo sencillo, la apropiación de B<sub>3</sub> por parte del sistema social desencadena una serie de consecuencias no deseables en el ecosistema como conjunto. Como se muestra en la **Figura 10**, la biomasa de los factores B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>4</sub> y B<sub>5</sub> se ve reducida debido a que los factores A<sub>6</sub> y A<sub>2</sub> son requeridos en abundancia para la producción de B<sub>3</sub> y el crecimiento de la totalidad del sistema social (evaluado tanto por el número poblacional como por la AHPPN y recursos minerales y fósiles de la cual cada sector S<sub>1</sub>→S<sub>6</sub> se apropia).

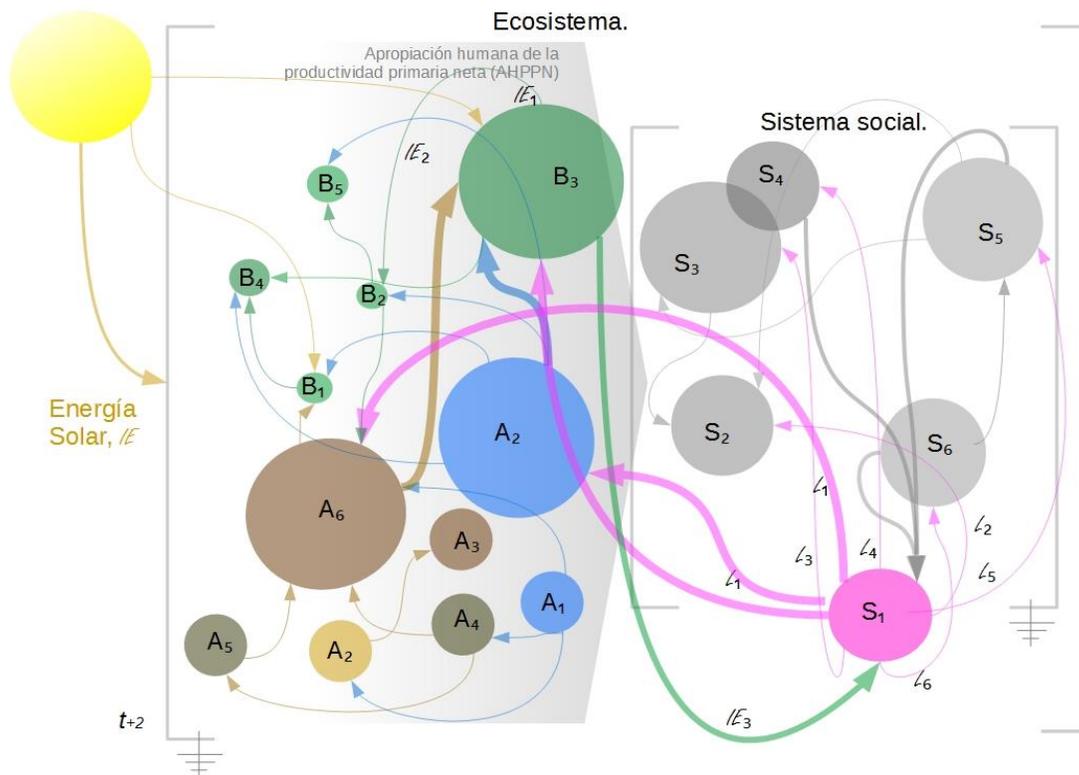
El concepto de capacidad de carga, aplicado a la interacción entre sistemas sociales (local o regionalmente delimitados) y ecosistemas establece que existe un límite a esta capacidad de extracción<sup>33</sup>. ¿A qué hace referencia el límite? A que, de ser rebasado, se corre el riesgo de perder la capacidad de desarrollo y supervivencia del ecosistema a través del tiempo, del mantenimiento de sus funciones, y de los bienes y servicios que los mismos brindan. Como anticipamos, este límite más que una línea o frontera estricta, debiese concebirse como un área de posibilidades en la cual el sistema pudiese recuperarse (es decir, que no perdiera su capacidad de resiliencia). Vale decir que de esta forma entendemos la sustentabilidad en el presente trabajo: *como la capacidad de un sistema socioambiental (conformado por un ecosistema y un subsistema social) de reproducirse a través del tiempo, de mantener sus funciones gracias a que su estructura conserva los elementos e interrelaciones mínimas para que esto pueda ocurrir; sustentabilidad, por tanto, hace referencia al arreglo estructural (un nivel base) que da identidad al sistema. Cuando se pierde la estructura base, se pierde la identidad y, por ende, la función y la capacidad de reproducción del sistema a lo largo del tiempo. Los sistemas socioambientales son cambiantes por definición. La sustentabilidad debe*

---

<sup>33</sup> Al respecto, Gallopín (2003, p.11), representa este comportamiento como una relación entre el momento inicial del sistema y el momento posterior. Para que un sistema sea sostenible se debe cumplir:  $V(O_{t+1}) \geq V(O_t)$ , donde V es una función que representa los productos del sistema, mientras que O bien puede representar el capital natural (entendido como antes lo hemos definido). Por tanto, el comportamiento sostenible implica que el sistema siempre está un paso adelante en la producción de bienes y/o servicios. Este también es el principio de un crecimiento sostenido. Sin embargo, esta relación no nos dice nada sobre la base que mantiene la sostenibilidad del sistema. La distinción entre *sostenibilidad* y *sustentabilidad* radica en que la primera hace referencia a un comportamiento del sistema (Ibíd., p.21) y la segunda, a la condición estructural que mantiene y permite una tendencia sostenible.

permitir, en su sentido más general, la sucesión ecológica, la evolución biológica y el desarrollo de la sociedad encaminado hacia un BIEN-estar<sup>34</sup>. En nuestra definición establecemos que en la actual era del antropoceno<sup>35</sup>, la sustentabilidad no es una propiedad enteramente ecológica (aunque el concepto parte de la teoría ecológica), se trata de una propiedad que incluye al sistema social (dado que el sistema social, como totalidad, forma parte de la biósfera). Para distinguir a estos sistemas en donde existe participación directa de la sociedad, lo denominaremos como *sistema socioecológico* o *sistema socioambiental*<sup>36</sup>. De este modo, nuestra definición de sustentabilidad es aplicable para los sistemas ecológicos bajo intervención humana y parte de los conceptos de *espacio ecológico* y *capacidad de carga*<sup>37</sup>.

**Figura 10:** Representación de la interacción entre el ecosistema y el sistema social en el tiempo  $t+2$ . En esta representación, el sistema social se ha apropiado de una mayor cantidad de AHPPN, se ha intensificado la intervención humana para producir  $B_3$ , incrementando la disponibilidad de los recursos abióticos  $A_6$  y  $A_2$ . El tamaño de la figura se relaciona con el tamaño (en cantidad) del factor biótico o abiótico. El grosor de la flecha hace referencia a la intensidad del flujo. Elaboración propia.



<sup>34</sup> BIEN-estar, en el sentido que le da Picchio (2014, p.47-48): como una multidimensionalidad de libre acción encaminada al desarrollo humano, cuyo eje clave es *el uso del tiempo*.  
<sup>35</sup> Concepto atribuido en el año 2000 al Premio Nobel de química Paul Crutzen que refiere a: “una época geológica diferente que se define por la escala de actividad humana” (Evans & Reid, 2016).  
<sup>36</sup> Gallopín, (2003, p.14,15) define al sistema socioambiental o socioecológico como aquel “sistema formado por un componente (subsistema) societal (o humano) en interacción con un componente ecológico (biofísico). Puede ser urbano o rural y definirse a distintas escalas, desde lo local a lo global”.  
<sup>37</sup> Tanto para van den Bergh (1996, p.36) como para Hens & Quynh (2008, p.1362) conceptos como *capacidad de carga* y *huella ecológica* son la forma aplicada del concepto de *espacio ecológico*. Conceptos derivados de la teoría ecológica.

Mencionamos al inicio de la presente sección que la oferta energética nutrimental es la más compleja de los tipos de energía disponibles para la sociedad, esto se debe a que los alimentos que diariamente consumimos son variedades o especies de plantas, animales, algas u hongos<sup>38</sup> y, por tanto, son parte de la biodiversidad de los ecosistemas del mundo. Como hemos querido señalar a lo largo de las **Figuras 8, 9 y 10**, los alimentos no surgen en la actualidad como elementos aislados, se trata de productos de evolución biológica, de la interacción con otros seres vivos y con su entorno. Como alimento, estas especies nos brindan de una fuente de energía y nutrimentos, pero también contienen información genética en un rango de combinación única para cada especie del mundo, la cual también es un componente de la diversidad biológica<sup>39</sup> (ver **Tabla 10**).

**Tabla 10:** Los cuatro niveles de biodiversidad y su expresión física a partir de: Turner et al. (en Nunes & van den Bergh, 2001).

Tipo de diversidad	Expresión física.
• Genética	Genes, nucleótidos, cromosomas, individuos.
• Especies	Reinos, Phyla, familias, géneros, subespecies, especies, poblaciones.
• Ecosistema	Bioregiones, paisajes, hábitats.
• Funcional	Robustez funcional de los ecosistemas, resiliencia ecosistémica, bienes y servicios ambientales.

La agricultura significó para la humanidad la posibilidad de obtener más energía que la disponible directamente del ambiente. Pero esto ha llevado a que la sustentabilidad de los ecosistemas de los que se obtienen la energía y materia se vea amenazada y con ello, el resto de bienes y servicios ambientales que brindan a la humanidad y al resto de especies que coexisten en el planeta<sup>40</sup>. La AHPPN de la cual se ha apropiado la humanidad es cada vez mayor. Vitousek et al. (1986, en Martínez-Alier & Roca Jusmet, 2001, p.411) calculaban que apropiación de la energía y materia disponible para los ecosistemas de las cuales la sociedad se apropiaba era del orden del 40% (considerando solamente ecosistemas terrestres, no acuáticos). Una publicación reciente sobre el estado del arte sobre el tema, lo encontramos en el trabajo de Carpintero (2007, p.30), en donde las cifras de AHPPN apuntarían a niveles cada

<sup>38</sup> Así como especies de bacterias que son consumidas al intervenir directamente en la elaboración de alimentos como, por ejemplo: el pan, la cerveza o el yogurt.

<sup>39</sup> Aspecto reconocido en la agenda de desarrollo internacional (Agenda 21) bajo el nombre de recursos fitogenéticos y zoogenéticos (Organización de las Naciones Unidas, 1992, Capítulos 14 y 18).

<sup>40</sup> Al respecto, en el reciente informe Biodiversity for Food and Agricultura. Contributing to food security and sustainability in a changing world, las agencias FAO & Platform for Agrobiodiversity Research (2011) señalan lo siguiente: *“El conocimiento de la importancia de los servicios de los ecosistemas a la agricultura constituye un claro punto de entrada para el reconocimiento de las contribuciones específicas de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura al funcionamiento de los ecosistemas y para asegurar la continua capacidad de los sistemas agrícolas para garantizar la seguridad alimentaria frente a los cambios globales”.* (p.4)

vez mayores de apropiación humana. Si bien existen diversas propuestas para estimar este valor, el rango de AHPPN por parte de la humanidad podría estar entre un 10% y 55% (Rojstaczer, et al. 2001, citado en Ibid., p.29).

Finalmente, podemos señalar que la intensidad de la interacción entre el sistema social y el sistema ecológico determinó y fue determinado por el conocimiento humano. Todavía hoy, la autoproducción y el manejo tradicional y comunitario de los sistemas agrícolas contribuyen a cubrir las necesidades de la población mundial, pero también, a mantener la diversidad biológica y el tejido social. No solamente se habla de energía nutrimental, se habla de sistemas agrícolas tradicionales y comunitarios (que involucra la sinergia de la energía, el conocimiento humano y los ecosistemas). Desde la FAO, Koohafkan & Altieri (2010) nombran a estos sistemas como *Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial* (SIPAM) y señalan al respecto:

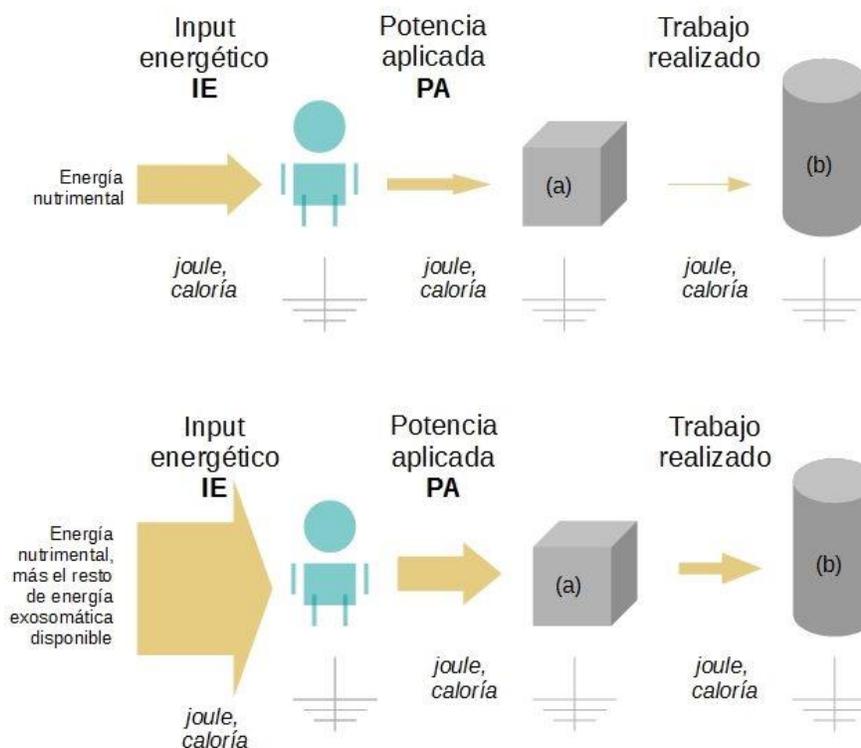
“Los sistemas del patrimonio agrícola pueden aun ser encontrados a lo largo del mundo cubriendo unos 5 millones de hectáreas, los cuales proveen una combinación vital de servicios sociales, culturales, ecológicos y económicos a la humanidad”. (p.1)

### 2.3 La oferta de energía derivada del trabajo humano.

El segundo tipo de oferta energética que no es habitualmente considerada en un sistema energético ortodoxo es la que deviene directamente del *esfuerzo humano*. El proceso puede ser explicado de la siguiente forma: cuando se aplica un esfuerzo muscular directo sobre un objeto de trabajo, este esfuerzo puede traducirse en una expresión energética cuantificable en sus unidades (Joule, caloría, kWh) (ver **Figura 11**). Utilizamos tanto energía corporal (energía endosomática expresada a través del esfuerzo humano) como energía exosomática para poder transformar la materia obtenida del ambiente en bienes e instrumentos que nos permitan producir bienes y servicios. Si bien la energía humana incorporada al proceso productivo no es usualmente evaluada en forma de energía (salve la redundancia), sí lo es en forma de gasto monetario para el productor. Pero tal correspondencia debiese cubrir, al menos, los costes necesarios de energía para el mantenimiento de los propios cuerpos.

¿Qué consecuencias devienen de evaluar *solamente* en términos monetarios y no en términos energéticos el trabajo humano? Que bien puede no existir una correspondencia entre el salario

**Figura 11:** Representación del proceso de transformación de la energía por parte de un individuo. El individuo consume únicamente energía nutricional y/o energía exosomática, con ella y utilizando herramientas, transforma la materia (a) en el producto (b). El proceso puede ser medido por la energía utilizada en cada etapa. De esta medición pueden obtenerse cifras para la evaluación de la eficiencia y coste energético, o bien, para conocer la cantidad de alimento que es requerido para realizar el proceso de trabajo. Elaboración propia a partir de la información de Giampietro, Bukkens, & Pimentel (1993).



del trabajador y la energía que éste requiere para poder realizar su trabajo diario, ya sea que se trate de energía endosomática (alimentos), como de energía exosomática (gasolina, diésel, carbón, leña, la energía incorporada en la forma de huella energética en los instrumentos de trabajo, etc.) ¿Por qué debiese considerarse también la energía exosomática en el cálculo? Debido a que: **a)** ante la falta de energía externa, el individuo requeriría satisfacer este déficit con energía endosomática, es decir, con el propio esfuerzo humano, y **b)** que, en efecto, no exista una compensación nutricional del esfuerzo realizado ni tampoco una regeneración (restauración, compensación, etc.) corporal y mental. Marx (1975) ya había anticipado este problema durante la definición del valor de la fuerza de trabajo:

“El valor de la fuerza de trabajo, al igual que el de toda otra mercancía, se determina por el tiempo de trabajo necesario para la producción y, por tanto, también para la reproducción de ese artículo específico. En la medida en que es valor, la fuerza de trabajo misma representa únicamente una cantidad determinada de trabajo medio social objetivada en ella. La fuerza de trabajo sólo existe como facultad del individuo vivo. Su producción, pues, presupone la existencia de éste. Una vez dada dicha existencia, la producción de la fuerza de trabajo consiste en su propia reproducción o conservación.

Para su conservación, el individuo vivo requiere cierta cantidad de medios de subsistencia. Por tanto, el tiempo de trabajo necesario para la producción de la fuerza de trabajo se resuelve en el tiempo de trabajo necesario para la producción de dichos medios de subsistencia, o, dicho de otra manera, el valor de la fuerza de trabajo es el valor de los medios de subsistencia necesarios para la conservación del poseedor de aquella. La fuerza de trabajo, sin embargo, sólo se efectiviza por medio de su exteriorización: se manifiesta tan sólo en el trabajo. Pero en virtud de su puesta en actividad, que es el trabajo, se gasta una cantidad determinada de músculo, nervio, cerebro, etc., humanos que es necesario reponer... Si el propietario de la fuerza de trabajo ha trabajado en el día de hoy, es necesario que mañana pueda repetir el mismo proceso bajo condiciones iguales de vigor y salud". (p.207-208).

La suma de toda la energía exosomática con que cuenta el trabajador para desempeñar sus actividades, corresponde a los *Inputs Energéticos* (IE). Por otra parte y evaluado energéticamente, el trabajo que realiza corresponde a una *Potencia Aplicada* (PA) hacia el sistema para transformar un objeto (Giampietro & Pimentel, 1990; Giampietro & Pimentel, 1991). La *Potencia Aplicada* es suma de la energía exosomática que ha sido transformada para un fin, así como de su propio esfuerzo (es decir, de su energía endosomática). El producto resultante (inciso *b*, **Figura 11**) bien puede ser evaluado en unidades energéticas como monetarias. Este proceso de conversión de los materiales en bienes finales es explicado ampliamente en términos energéticos por Giampietro, Bukkens, & Pimentel, (1993) y corresponde también a los tres elementos de la producción económica: **1**) condición natural de la producción (*tierra*), **2**) fuerza productiva humana (*trabajo*) y, **3**) medios de producción utilizados (*capital*) (Martínez-Peinado & Vidal Villa, 1995, p.195).

Existen muchas razones por las cuales es necesario conocer y estudiar las dinámicas de las largas faenas a las que se someten los seres humanos para poder mantener aquellos niveles de vida mínimos que les permitan su subsistencia. De entre todas ellas, consideramos que es injusto e insostenible un sistema social que se sustente en el esfuerzo humano excesivo. Si el esfuerzo puede ser reducido utilizando fuentes modernas de energía, las políticas públicas, programas y proyectos debiesen encaminarse hacia este propósito. La ausencia de fuentes de energía que sean accesibles y asequibles, provoca desigualdad de oportunidades de desarrollo para las poblaciones que lo padecen y generan conflictos de uso de tiempo en las personas que realizan las pesadas faenas. Como ejemplos característicos tenemos: **1**) la recolección de leña y **2**) el acarreo de agua.

## 2.4 Sustentabilidad, desarrollo sustentable, desarrollo rural sustentable – Una propuesta de análisis desde el enfoque de la economía ecológica.

Nuestro trabajo lleva por nombre *Energía y Desarrollo rural sustentable* debido a que buscamos estudiar la producción, el uso y aprovechamiento de la oferta energética disponible en el sector rural, concretamente en el *sector residencial rural* (sistema rural) pero también su impacto en la calidad de vida de las personas y, finalmente, conocer si el sistema tal como lo hemos delimitado es sustentable a lo largo del tiempo. Para ello, también evaluamos estos mismos aspectos en el *sector residencial urbano* (sistema urbano e industrial) contrastando la producción, los usos y aprovechamientos que hace la población urbana y evaluar la brecha existente entre uno y otro espacio.

Tal como hemos querido dejar constancia a lo largo de la presente Capítulo, nuestro concepto de *oferta energética* es distinto al concepto que habitualmente hallamos cuando hablamos del tema desde un enfoque *ortodoxo* que defina un sistema energético. *Energía*, entendida como recurso energético y elemento de los ecosistemas, no solamente hace referencia a la energía primaria y secundaria habitualmente considerada, también incluye a la energía nutricional y a la energía derivada del esfuerzo humano que sirve de sostenimiento a la dinámica del sistema. Por tanto, nosotros extendemos el significado del sistema energético concebido desde una racionalidad particular que es mostrado en la **Figura 12** y que representa el sustento de la metodología de las estadísticas energéticas de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), referencia a su vez para la elaboración de los Balances de Energía en nuestro país.

**Figura 12:** Forma general de un sistema energético a partir de: Viqueira Landa (2007, p.287).



Si bien nuestro trabajo utiliza la estructura base de un sistema energético pensado convencionalmente (que parte de la producción, hacia la transformación y uso de la energía) (**Figura 12**), no sucede lo mismo con las formas de energía consideradas. La metodología propuesta para la elaboración de estadísticas comunes entre países por parte de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), deja de lado las dos formas de energía que hemos incorporado a nuestro trabajo. ¿Resulta relevante realizar dicha inclusión?

Buscaremos demostrar a partir del **Capítulo 4** que esta energía no visibilizada o *energía oculta* de la cual se aprovecha el sistema socioambiental, representa cifras tan importantes como lo pueden ser las fuentes de energía convencionalmente evaluadas y valoradas a través de las estimaciones de los Balances de energía que han adoptado esta metodología.

Tal como hemos concebido la oferta energética en el presente trabajo, ampliando la visión convencional de las fuentes de que dispone una sociedad, los conceptos de *sustentabilidad*, *desarrollo sustentable* y *desarrollo rural* (y urbano) también los hemos construido de forma concreta para nuestra investigación. Anteriormente definimos el término sustentabilidad como: *la capacidad de un sistema socioambiental (conformado por un ecosistema y un subsistema social) de reproducirse a través del tiempo, de mantener sus funciones gracias a que su estructura conserva los elementos e interrelaciones mínimas para que esto pueda ocurrir; sustentabilidad, por tanto, hace referencia al arreglo estructural (un nivel base) que da identidad al sistema. Cuando se pierde la estructura base, se pierde la identidad y, por ende, la función y la capacidad de reproducción del sistema a lo largo del tiempo. Los sistemas socioambientales son cambiantes por definición. El estado o condición de sustentabilidad de un sistema le debería permitir, en su sentido más general, la sucesión ecológica, la evolución biológica y el desarrollo de la sociedad encaminado hacia un BIEN-estar<sup>41</sup>.*

Por *desarrollo* entendemos lo que se propone desde trabajos como el de Gallopín (2003), donde desarrollo hace referencia a una cualidad estructural de un sistema. Por ello, el concepto de *desarrollo sostenible* es semejante al de sustentabilidad que anteriormente hemos definido. Para el autor, desarrollo sostenible significa lo siguiente:

“El concepto de desarrollo sostenible es muy distinto del de sostenibilidad, en el sentido de que la palabra ‘desarrollo’ apunta claramente a la idea de cambio, de cambio gradual y direccional... desarrollo no significa necesariamente crecimiento cuantitativo, ya que se asemeja más bien al concepto de despliegue cualitativo de potencialidades de complejidad creciente (que, según el caso concreto, puede o no incluir o requerir crecimiento cuantitativo) (...) Aquí lo que se sostiene, o debe hacerse sostenible, es el proceso de mejoramiento de la condición humana (o mejor, del sistema socioecológico<sup>42</sup> en el que participan los seres humanos), proceso que no necesariamente requiere del crecimiento indefinido del consumo de energía y materiales”. (p.21-22).

---

<sup>41</sup> “BIEN-estar” en el sentido de Picchio (2014, p.47-48), que lo define como una multidimensionalidad de libre acción encaminada al desarrollo humano, cuyo eje clave es *el uso del tiempo*.

<sup>42</sup> Concepto que es equivalente al de *sistema socioambiental* que ocupamos a lo largo del presente trabajo.

En este caso, desarrollo sostenible resulta acorde al desarrollo (o devenir) sustentable<sup>43</sup> si entendemos el concepto de sustentabilidad tal como lo hemos definido en párrafos anteriores, *como una cualidad del sistema, como una sustentabilidad estructural que implica el mantenimiento del conjunto de procesos que permiten la permanencia y reproducción en el tiempo de la propia estructura, de sus funciones, elementos y productos, dentro de sus límites.* Para Costanza (1989, p.5), *“las cuestiones de sustentabilidad son, en última instancia, cuestiones sobre los límites”.*

Este desarrollo, devenir o curso en el tiempo del sistema, será sustentable si las condiciones que le dan identidad al mismo se mantienen (tal como hemos señalado anteriormente) a través del tiempo aun cuando los elementos que conforman la estructura cambien, lo cual es la norma antes que la excepción en la evolución de un sistema ecológico.

Esta definición de desarrollo sostenible, equivalente a nuestra definición de sustentabilidad, nos es muy útil porque nos permite diferenciarla *del concepto político* de desarrollo sustentable (van den Bergh, 1996, p.6-7), el cual es, en palabras de Gallopín (2003, p.23), el concepto que permea la definición más citada proveniente desde el informe Brundtland (UN World Commission on Environment and Development, 1987):

“La humanidad tiene la capacidad de llevar a cabo un desarrollo sostenible para asegurar que cumple con las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. El concepto de desarrollo sostenible sí implica límites - no límites absolutos, sino limitaciones impuestas por el estado actual de la tecnología y la organización social de los recursos ambientales y por la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de las actividades humanas. Sin embargo, la tecnología y la organización social pueden ser gestionadas y mejoradas para dar paso a una nueva era de crecimiento económico. La Comisión cree que la pobreza generalizada ya no es inevitable. La pobreza no es sólo un mal en sí mismo, sino que el desarrollo sostenible requiere la satisfacción de las necesidades básicas de todos y extenderles la oportunidad de cumplir sus aspiraciones de una vida mejor. Un mundo en el que la pobreza es endémica será siempre propenso a las catástrofes ecológicas y otros”. (párrafo 27mo).

Esta distinción entre lo político y lo científico del término, no siempre ha sido clara para los tomadores de decisiones ni tampoco para los científicos de las ciencias naturales y sociales.

---

<sup>43</sup> Así entendido, *desarrollo sostenible* y *sustentabilidad* son sinónimos, pero no así el concepto de *sostenibilidad*, concepto más acorde a lo que es entendido desde las ciencias económicas (crecimiento económico *sostenido*), en donde convencionalmente se confunde como objeto principal de estudio el efecto (lo sostenible) de la causa (lo sustentable).

En el primer caso, la omisión de problematizar el concepto, permite y legitima la extracción y sobreexplotación de los recursos naturales dado que nadie conoce aún un método eficaz para estimar la demanda futura de bienes de personas que aún no nacen<sup>44</sup>, ni tampoco sabemos cómo estimar la cesta óptima de mercancías que aún no existen para resolver los problemas a los que se enfrentarán las generaciones futuras, los cuales, infortunadamente, desconocemos. Si consideramos que la tecnología puede solucionar nuestros problemas futuros, entonces, ‘todo será posible (y solucionable)’. En el segundo caso, la omisión bien puede deberse a evitar el ir en contra de las escuelas de pensamiento hegemónicas y de las comunidades científicas que las conforma, en las distintas disciplinas del conocimiento<sup>45</sup>. La ausencia de diferenciación permite la confusión y la defensa, sin saberlo, de discursos ocultos contrarios a la equidad intergeneracional que se ‘defiende’. Existen diversas críticas al respecto, entre ellas destaca la realizada por Riechmann (1995):

“El concepto de desarrollo sostenible, según el informe Brundtland, expresa la importante idea que hemos de satisfacer nuestras necesidades sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. De otra forma: no debemos vivir hipotecando el futuro de nuestros nietos, no deberíamos ser caníbales de nuestra progenie, como el Saturno o Cronos del mito clásico. Nótese ya que el concepto de desarrollo sostenible es irremediabilmente normativo, tiene un gran “debemos” dentro de la barriga...”

“...desgraciadamente, en el informe Brundtland se afirma que para conseguir este desarrollo sostenible es menester que continúe el crecimiento económico tanto en los países pobres del Sur del planeta como en los del rico Norte: y esta última afirmación parece ser la única que han retenido la mayoría de los empresarios y de los políticos. Ello ha sometido el concepto de “desarrollo sostenible” a una erosión semántica tremenda...” (p.2).

Bajo este contexto, las definiciones que utilizan como base el concepto de desarrollo sostenido o sustentable desde lo político, caen en el error de asentarse en una visión que antepone una racionalidad<sup>46</sup> afín al crecimiento económico de libre mercado<sup>47</sup> y, por ende, a los fallos y males

---

<sup>44</sup> El concepto de Brundtland no señala que es necesario un cambio *de* los modelos de crecimiento y desarrollo económico, sino solamente un cambio *en* los modelos ya existentes.

<sup>45</sup> Entendido este proceso desde Kuhn (2013), como la dificultad de rechazar una teoría anterior a favor de una nueva (cambio de paradigma).

<sup>46</sup> Riechmann (2009), define racionalidad de la siguiente forma: “*La racionalidad, en el sentido amplio, se refiere a las formas de acción, deliberación y argumentación a partir de intereses y valores (por parte de un sujeto individual, institucional o colectivo) ... a partir de diferentes conjuntos de intereses y valores tendremos diferentes racionalidades.*” (p.175)

<sup>47</sup> Sobre la visión política del desarrollo sustentable, en el informe se deja claro la postura a través del siguiente párrafo (UN World Commission on Environment and Development, 1987): “*Esta Comisión cree que la gente puede construir un futuro*

ambientales y sociales derivados de la invisibilización (o bien, *negación*) de la naturaleza y de las relaciones sociales de desigualdad producto y origen de esta racionalidad. Solamente se estaría buscando “*Creecer, pero de otra manera*” (Costanza, Cumberland, Daly, Goodland, & Norgaard, 1997, p.2.5), es decir, un “*crecimiento económico que sea ecológicamente sostenible*” (Martínez-Alier & Roca Jusmet, 2001, p.54). A este tipo de razonamiento y de forma de interpretar el mundo, Leff (2004, p.2.08) y Riechmann (2009, p.181) la denominan como *racionalidad economicista y/o capitalista*. Esta forma de significar el mundo es contrapuesta a una racionalidad ambiental (Leff, 2004, p.208-231) o ecológica<sup>48</sup> (Riechmann, 2009, p.193) en donde se coloca, como base de los valores, a la fundamental interdependencia entre los ecosistemas y la sociedad, reconociendo también que esta última es un subsistema de los sistemas ecológicos. Por tanto, no problematizar el concepto y categorías del desarrollo sostenible o sustentable y ajustarse a las definiciones establecidas, implica alinearse a una racionalidad economicista y/o capitalista y aceptar los axiomas y postulados de la economía neoclásica ortodoxa aun cuando no estemos de acuerdo con ellos.

#### 2.4.1 *Desarrollo rural sustentable. La visión de lo rural.*

El concepto de desarrollo rural sustentable como es definido en la *Ley de desarrollo rural sustentable* (LDRS) (2001)<sup>49</sup> cae en este problema de interpretación. Su visión es enteramente política, normativa (como Riechmann señala) y también, resulta en ciertos momentos ambigua para la práctica. En el artículo 3º de la Ley se señala lo siguiente:

---

*más próspero, más justo y más seguro. Nuestro informe, Nuestro futuro común, no es una predicción del siempre creciente deterioro del medio ambiente, la pobreza, y de la dificultad en un mundo cada vez más contaminado entre los recursos cada vez más escasos. Vemos en cambio la posibilidad de una nueva era de crecimiento económico, que debe basarse en políticas que mantienen y amplían la base de recursos del medio ambiente. Y creemos que este crecimiento sea absolutamente esencial para aliviar la gran pobreza que se está profundizando en gran parte del mundo en desarrollo.”* (párrafo 3ro)

<sup>48</sup> La diferencia entre los autores no solamente radica en el adjetivo “ambiental” y “ecológica”, sino en el aspecto clave que se debe sobreponer a una racionalidad economicista y/o capitalista. Para Riechmann, la racionalidad ecológica es crítica en tanto antepone las limitantes biofísicas al crecimiento económico y, por tanto, es crítico al aparato ilimitado del pensamiento neoclásico (ortodoxo) que legitima (política, científica y académicamente) la racionalidad economicista y/o capitalista; para Leff, si bien esto es verdadero, el principal punto crítico para él está en anteponer la importancia de los diversos saberes humanos y de la confrontación epistemológica del aparato alienante del pensamiento dominante, confrontación que resulta también en una invalidación de los fundamentos del pensamiento económico neoclásico. En ambos casos se critica esta escuela del pensamiento, pero en el caso de Leff, la crítica es más amplia y profunda. Dicho de otro modo, la crítica biofísica es fundamental (puesto que señala la condición básica de interacción entre sociedad y ecosistemas, tal como hemos establecido en la serie de **Figuras 8, 9 y 10**), pero no basta para explicar los problemas ambientales (y complejos) del mundo.

<sup>49</sup> La Ley fue publicada en el DOF en el año 2001, pero hemos consultado la versión con las reformas más recientes del año 2012.

“Desarrollo Rural Sustentable. El mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio comprendido fuera de los núcleos considerados urbanos de acuerdo con las disposiciones aplicables, asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de dicho territorio”. (Ley de Desarrollo Rural Sustentable, 2001)

Resulta notable observar que la definición bien puede ser aplicable también para la población urbana. Nótese que si cambiamos la frase “*fuera de los núcleos considerados urbanos de acuerdo con las disposiciones aplicables*” (Ibid.) por: ‘*en los núcleos urbanos*’, tendríamos una definición para el *desarrollo urbano sustentable*<sup>50</sup>. Esta ambigüedad nos hace cuestionar la utilidad de la definición y también, de la normatividad (puesto que las definiciones de conceptos son compartidas a través de leyes y reglamentos) al fundamentar el concepto de sustentabilidad en la racionalidad economicista<sup>51</sup> que antes hemos criticado<sup>52</sup>. Podemos nombrarlo como una expresión del *desarrollo rural ortodoxo*, tal como lo ha definido Muro Bowling, (2011, p.114) para resaltar la alternativa que supone adoptar enfoques desde la complejidad y transdisciplinariedad.

Por ello, la definición de desarrollo rural sustentable debe de ser construida desde los conceptos de sustentabilidad que antes hemos señalado. Desde el sitio en donde ha sido formulada y redactada la LDRS, la crítica biofísica y sistémica hacia los procesos extractivos de recursos naturales y personas que explicamos en el **Capítulo 1**, ha quedado totalmente fuera. ¿Qué sucederá cuando la base de materiales y recursos se encuentre lo suficientemente degradada como para mantener la estructura del sistema socioeconómico? ¿Qué sucederá cuando lo único con lo que se cuente sea con energía de alta entropía? Como bien señala Carral (2008, p.40): “[sobre los fundamentos de la producción rural y la sustentabilidad] *no se planteó la conservación en sí misma y como una condición sine qua non de la producción*”.

---

<sup>50</sup> Que no existe como tal a nivel federal, solamente existen leyes de desarrollo urbano a nivel estatal. La ley general en donde se hace mención del desarrollo urbano es en la Ley general de asentamientos humanos (1993, modificada en 2014) en donde se define desarrollo urbano como: “*el proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;*” (p2). Es necesario notar la disparidad de los términos desarrollo urbano del de desarrollo rural. Cabría esperar que cada uno hiciera énfasis en aspectos similares pero diferenciados por una característica común (el tamaño de la localidad), sin embargo, se trata de definiciones de órdenes y dimensiones diferentes.

<sup>51</sup> Señalamiento y consideración que también comparte Carral (2008), quien señala: “[La LDRS] *carece de una visión de largo plazo; así como de una metodología que le permita ubicar el orden de sus prioridades, quedando así presa de la retórica de la sustentabilidad.*” (p.57)

<sup>52</sup> Concretamente, el carácter economicista es visible en el Artículo 164 de la Ley de desarrollo rural sustentable (2001, modificada en 2012) en donde se señala: “*La sustentabilidad será criterio rector en el fomento a las actividades productivas, a fin de lograr el uso racional de los recursos naturales, su preservación y mejoramiento, al igual que la viabilidad económica de la producción mediante procesos productivos socialmente aceptables.*” (p.51)

Ahora bien, ¿cómo estamos definiendo el concepto de lo *rural*? Desde luego, reconocemos que existe una dicotomía rural-urbano definida y delimitada por diversos factores. Si consideramos lo rural como un *sistema rural*, entonces debemos especificar cuáles son las características que dotan de identidad al sistema y responder: ¿qué hace diferente a un *sistema rural* de un *sistema urbano*?

La primera característica a considerar debiese ser el número poblacional<sup>53</sup>. En segundo lugar, la delimitación política (geográfica) y el marco institucional que sirva de trasfondo de la vida de cada población (vamos, la normatividad que rija la convivencia social y las relaciones económicas). En tercero podemos encontrar las particularidades culturales (relacionadas a la diversidad de actividades humanas y, al interior de ellas, el reconocimiento de las principales actividades laborales y económicas de la población), el acceso a servicios (sanitarios, de transporte, educativos, artísticos, recreacionales) y a los recursos naturales (su manejo, aprovechamiento, conservación y/o posesión) que, en conjunto, definan *al territorio*<sup>54</sup>. En cuarto, debemos considerar al ingreso como otro factor para definir a la localidad rural<sup>55</sup>.

Colocamos en un principio el número poblacional debido a que, bajo un enfoque sistémico y utilizando una definición de sustentabilidad que haga hincapié en la estructura del sistema, en las interrelaciones entre elementos, su número y tipo, la cantidad de individuos que interactúen entre sí y de los cuales dependa el entorno inmediato, el número poblacional *es un factor determinante* para entender el comportamiento y devenir del sistema en conjunto. No es condición única<sup>56</sup>, desde luego, pero sí es una condición determinante de la estructura del sistema. Por ello, podemos inferir que las dinámicas poblacionales en localidades menores a

---

<sup>53</sup> Pensado, en realidad, como *densidad poblacional*: (número poblacional) / (localidad geográfica política).

<sup>54</sup> Reconocemos la noción de un enfoque territorial en la Ley general de desarrollo rural. La referencia concreta está en los artículos 24 bis, 27 y 29.

<sup>55</sup> Si bien podemos afirmar la existencia de pobreza y pobreza extrema en las localidades rurales, también es cierto el afirmar que estos males no son exclusivos de ellas. El Banco Mundial (2005, p69) reportaba que, para 2004, “*el 28% de los habitantes en zonas rurales se encontraba en niveles de pobreza extrema y el 57% en situación de pobreza moderada.*” Para el año 2014, el CONEVAL (2015, p.12) reporta una disminución de la pobreza extrema y de pobreza moderada al alcanzar las cifras de 20.6% y 40.5% respectivamente. Por otra parte, la pobreza extrema y moderada alcanzó cifras del 6.2% y del 35.4% respectivamente.

<sup>56</sup> Porque al igual que un factor biótico en un ecosistema, un individuo puede ejercer un papel (poder) más importante que otro en el mantenimiento y desarrollo del tejido social de la comunidad. Con ello tampoco queremos decir que necesariamente una población con mayor número poblacional tiene más interacciones per cápita ni que sea más organizada o “mejor” (de hecho, el autor del presente trabajo piensa lo contrario, que la vida urbana centrada en la movilidad por vehículos motorizados es un factor de segregación y aislamiento humano). Existen otros factores de desarrollo habitacional, rural y urbano de la comunidad que determinan el número de interacciones que un individuo pueda tener, la forma en la que puede organizar su vida e interactuar con su medio ambiente.

2,500 personas son distintas de aquellas localidades mayores a este número, y que pueden guardar mayor relación entre ellas mismas respecto a estas últimas. Tal como lo hace Bar-Yam (2002), reconocemos la complejidad individual y la forma en que crece la complejidad social, debido tanto al número de individuos como a las interrelaciones entre ellos y las formas de organización social resultantes a lo largo del tiempo.

Esta es nuestra principal justificación de utilizar la definición demográfica de rural. La justificación secundaria recae en el nivel de trabajo (*macrosocial*, dado que la presente es una investigación a nivel nacional) y en las fuentes de información disponibles: las encuestas nacionales de uso del tiempo (ENUT), de ingreso y gasto de los hogares (ENIGH), publicadas por INEGI, así como los balances nacionales de energía y el sistema de información energética (SIE) publicados por la SENER (Secretaría de Energía). *Rural*, por tanto, parte de una delimitación poblacional referida al umbral cuantitativo de las localidades que son menores a 2,500 habitantes (**Tabla 11**) y en cuya dinámica reconocemos diferencias específicas en el consumo de las ofertas energéticas disponibles mencionadas en la **Tabla 9**; diferencias que impiden y han impedido el acceso a oportunidades de desarrollo económico y social de su población y que, en conjunto los alejan de los objetivos de desarrollo tanto de la agenda federal, como de la agenda internacional; concretamente nos referimos a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y la agenda Post-ODM: los *Objetivos de Desarrollo Sustentables* (Ver **Sección 2.7**).

**Tabla 11:** Límites utilizados en la diferenciación de localidades rurales y urbanas. Fuente: Cervera & Rangel (2015, p.13).

País	Delimitación de localidades rurales	Delimitación de localidades urbanas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suecia.</li> <li>• Dinamarca.</li> </ul>	Menor a 200 habitantes.	200 habitantes y más.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• República Sudafricana</li> </ul>	Menor a 500 habitantes.	500 habitantes y más.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Australia.</li> <li>• Canadá.</li> </ul>	Menor a 1,000 habitantes.	1,000 habitantes y más.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Francia.</li> <li>• Israel.</li> </ul>	Menor a 2,000 habitantes.	2,000 habitantes y más.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• E.U.A.</li> <li>• <b>México.</b></li> </ul>	Menor a 2,500 habitantes.	2,500 habitantes y más.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bélgica.</li> </ul>	Menor a 5,000 habitantes.	5,000 habitantes y más
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turquía.</li> <li>• España.</li> </ul>	Menor a 10,000 habitantes.	10,000 habitantes y más.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Japón.</li> </ul>	Menor a 30,000 habitantes.	30,000 habitantes y más.

#### 2.4.2 Desarrollo rural sustentable. Una aproximación multidisciplinaria.

Nuestro tema de interés atraviesa por diversas disciplinas y, con ello, por diversos *enfoques*, dando como resultado la posibilidad de utilizar distintas combinaciones de metodologías y herramientas de investigación. De la misma forma, consideramos que existen una gran diversidad de maneras de delimitar la problemática de investigación a partir de la temática general y que cada una de ellas merecería la construcción de marcos teóricos coherentes que les sustenten.

Desde una perspectiva sistémica, esto significaría que no se puede construir y articular un objeto de estudio, que en nuestro caso es un sistema complejo, desde distintas disciplinas si no se tiene cuidado de que los enfoques utilizados *sean congruentes entre sí* y que, por tal motivo, contribuyan a definir y posteriormente explicar los procesos del sistema bajo análisis en las dimensiones y escalas en que los enfoques son utilizados. Para ello se deberá llegar a un enfoque integrador y a una forma de trabajo interdisciplinaria que, bajo la visión de García (2006), sería la siguiente:

“Lo que determina a un equipo interdisciplinario para el estudio de un sistema complejo es un marco conceptual y metodológico común, derivado de una concepción compartida de la relación ciencia-sociedad, que permitirá definir la problemática a estudiar bajo un mismo enfoque, resultado de la especialización de cada uno de los miembros del equipo de investigación.” (p.35)

En la **Tabla 12** hacemos una síntesis de los enfoques revisados. No obstante, vale decir que el enfoque guía del trabajo parte desde la *economía ecológica*, debido en primera instancia, a que el paradigma principal en el que se enmarca nuestro trabajo es el de la *sustentabilidad*<sup>57</sup> tal como lo hemos delimitado y definido anteriormente. Sustentabilidad entendida como una capacidad estructural que permite mantener (sostener) las funciones, procesos clave y las complejas interrelaciones de los elementos que conforman al sistema socioambiental (el cual es un sistema complejo). Interrelaciones de materia, energía e información que *interdefinen* (utilizando el concepto de García, 2006) a dichos elementos.

---

<sup>57</sup> Para Giampietro & Bukkens (1992): “El problema de la sustentabilidad llama a un enfoque holístico que sea capaz de integrar al mismo tiempo aspectos demográficos, económicos, agrícolas, ecológicos y éticos durante la evaluación de diferentes estrategias y políticas.” (p.28)

**Tabla 12:** Enfoques utilizados para definir, construir y analizar el sistema socioambiental. Sus herramientas y/o metodologías son utilizadas a lo largo de la presente investigación. Elaboración propia.

Enfoques disciplinarios	Nombre de las Metodologías teorías y/o metodologías utilizadas	Alcances de la metodología para el análisis y estudio del sistema socioambiental.	Algunas/os Autoras/es y artículos de referencia.
Constructivismo genético.	<p>-Teoría de los sistemas complejos.</p> <p>-Metodología de trabajo interdisciplinario.</p>	<p>La <i>Teoría de los sistemas complejos</i> fundamenta el trabajo disciplinario sobre bases epistemológicas (García, 2006, p39), la articulación de las disciplinas científicas, de sus teorías y metodologías.</p>	<p>(Bertalanffy, 1976); (García, 2006); (García, 2011)</p>
Constructivismo genético.	<p>-Pensamiento sistémico.</p> <p>-Metodología de mapas conceptuales.</p>	<p>Metodología que permite la delimitación y estructuración de la problemática de investigación y de los elementos que conforman al sistema socioambiental desde una perspectiva sistémica e histórica. Esta representación estructural nos permite analizar, entender, interpretar y dar una posición sobre las relaciones entre los elementos a través del tiempo.</p>	<p>(López-Díaz &amp; Martínez-Vicente, 2000); (García, 2006);(Ness, 2008b);(Ness, 2008c); (Ness, 2008a); (Edmonds &amp; Meyer, 2013);</p>
Constructivismo y Pluralismo	-	<p>Se trata de una propuesta de explicación de los fenómenos. Para Olivé (2012): <i>“El pluralismo rechaza, pues, la idea de que exista, de hecho o potencialmente, una única representación completa y verdadera de la realidad a la cual deban acceder todos los seres humanos, ni siquiera a largo plazo, sea cual sea la cultura o la comunidad epistémica a la que pertenezcan.”</i> (p105)</p>	<p>(Olivé, 2012)</p>
Economía ecológica. (sustentabilidad fuerte)	<p>-MuSIASEM (<i>Análisis Multiescala del Metabolismo Social y Ecosistémico</i>)</p>	<p>Permite la delimitación y estructuración jerárquica y multinivel del sistema socioambiental.</p> <p>Énfasis en el uso del tiempo, el consumo de energía <i>endo</i> y <i>exosomática</i>.</p> <p>Permite relacionar los conceptos: uso del tiempo, energía y alimentación.</p>	<p>(Giampietro &amp; Pimentel, 1991); (Giampietro, Bukkens, &amp; Pimentel, 1992); (Giampietro et al., 1993); (Giampietro &amp; Mayumi, 1997)(Giampietro &amp; Mayumi, 2000b); (Giampietro &amp; Mayumi, 2000a); (Giampietro et al., 2009)</p>
Economía ecológica. (sustentabilidad fuerte).	<p>-Análisis de sistemas dinámicos ambientales.</p>	<p>Nos permite conocer las relaciones y elementos clave que permiten la sostenibilidad y sustentabilidad del sistema construido. Así como su evolución en el tiempo.</p>	<p>(Meadows, Meadows, Randers, &amp; Behrens, 1972); (Ness, 2008b); (Ness, 2008a); (Cioffi-Revilla, 2014); (Akhtar, 2011), (Akhtar, Wibe, Simonovic, &amp; MacGee, 2013); (Motawa &amp; Oladokun, 2015)</p>

Enfoques disciplinarios	Nombre de las Metodologías teorías y/o metodologías utilizadas	Alcances de la metodología para el análisis y estudio del sistema socioambiental.	Algunas/os Autoras/es y artículos de referencia.
<b>Economía ecológica.</b> (sustentabilidad fuerte).	-Flujo de energía en la sociedad. Interacción sociedad-ambiente.	Nos permite cuantificar los distintos flujos de energía de los cuales dispone una sociedad.	(Giampietro & Pimentel, 1991); (Pimentel, 2008); (Giampietro et al., 2009); (Pimentel, 2008); (Giampietro, Mayumi, et al., 2008); (Arizpe, Giampietro, & Ramos-Martín, 2011); (Bhattacharyya, 2011)
<b>Economía de la energía.</b>	-Metodología del uso final de la energía.	Desde una visión sistémica, se analizan las interrelaciones entre la oferta energética y su demanda, siendo esta última el determinante sobre la primera.  La metodología del uso final de la energía permite conocer su consumo final a través de las características de los hogares de una cierta delimitación geográfica.	(Jalas, 2002); (Rosas, Sheinbaum, & Morillon, 2010); (Rosas-Flores & Morillón Gálvez, 2010); (Rosas-Flores, Rosas-Flores, & Gálvez, 2011)
<b>Estudios de género y Economía feminista</b> (enfoque de la ruptura).	-Enfoque de género.  -Metodología feminista.	Si bien los estudios de género es un área de investigación afín a la economía feminista, ambos campos del conocimiento guardan aspectos propios que los hacen distintos, siendo el primero un área de investigación más amplia que involucra a la sociología, antropología, psicología y filosofía. La economía feminista, por su parte, integra muchos elementos desde la crítica de la economía política, reconociendo dos grandes sistemas que explican la desigualdad entre géneros: el patriarcado y el capitalismo.  A partir del enfoque de género y de las herramientas de la economía feminista ( <i>social, de la ruptura</i> ) podemos analizar e interpretar las causas y consecuencias del acceso y uso diferenciado de la energía por mujeres y hombres. Desde la economía feminista se enfatiza que el trabajo realizado por las mujeres dentro y fuera del hogar, en las actividades no remuneradas y remuneradas, es un determinante fundamental de la reproducción del sistema social y de su mantenimiento en el tiempo.	(Carrasco Bengoa, 2003); (Picchio, 2001); (Rendón, 2008); (Picchio, 2009); (Carrasco Bengoa, Borderías, & Torns, 2011)

Nuestra representación de un *sistema socioambiental*, como cualquier otro sistema construido para el análisis, busca estudiar las interrelaciones entre el ecosistema y la sociedad, integrando para ello, elementos, procesos y relaciones ecológicas, económicas y sociales en un mismo modelo. La particularidad de nuestro sistema socioambiental está en que centra su atención en el análisis de la relación clave que existe entre el uso del tiempo y el uso de la energía. Su énfasis también está en la población rural y urbana de México en un periodo concreto del tiempo, en el cual, las condiciones de desigualdad pudiesen reducirse o superarse de acuerdo a las acciones emprendidas desde la base de los acuerdos internacionales firmados por México. La dinámica del sistema socioambiental podría entonces compararse entre diferentes momentos del tiempo, contrastando el estado de sus elementos y brechas

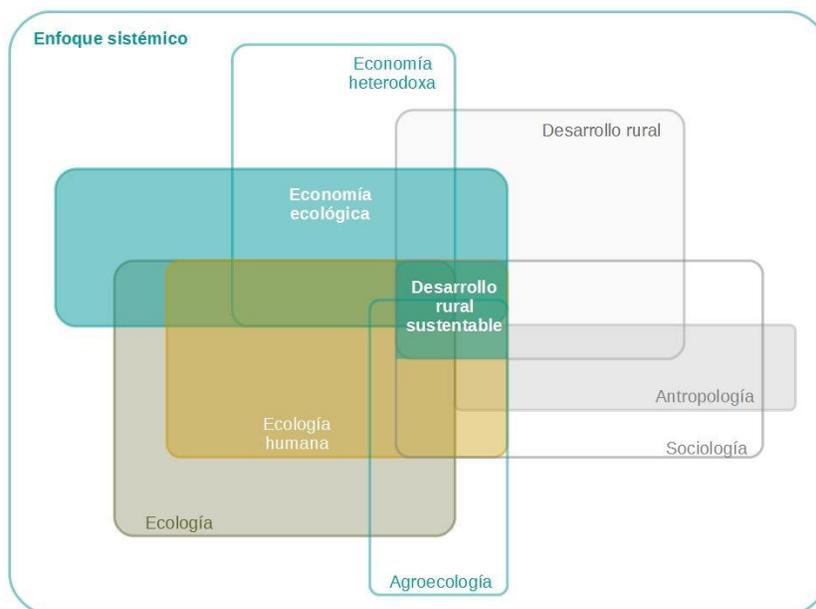
En síntesis, nuestro marco guía es el *enfoque de la economía ecológica para evaluar el desarrollo rural sustentable*, a través del uso diferenciado de energía endo y exosomática, de la población rural y urbana de México. Por tanto, el *desarrollo rural sustentable* lo definimos desde esta posición, la cual es afín a propuestas y referencias de trabajo desde áreas diversas como la *economía agrícola*<sup>58</sup> o la *agroecología* (Ver **Figura 13**).

Considerar la existencia de un *desarrollo rural sustentable* implica también considerar la existencia de un desarrollo rural que no sea sustentable. Esto es, que las bases de mejora en la calidad de vida de la población y de los bienes y servicios que los ecosistemas brindan, no tengan una base estructural local, tanto social como ecológica, lo suficientemente fuerte para que esta mejora se mantenga en el tiempo. Es decir, el desarrollo rural puede darse con una fuerte dependencia de factores exógenos al sistema rural. No consideramos que esta sea una forma inoperante o equivocada, simplemente señalamos que, al carecer de una base endógena sólida, el estado de mejora tanto social como ecosistémico, tendría un límite de permanencia en el tiempo marcado por el corto plazo y por la dependencia hacia los flujos de los recursos que desde fuera se obtengan. La asistencia al desarrollo rural debe reconocerse como tal, pensarse como una etapa de transición hacia un desarrollo *efectivamente* sustentable y no como un fin o logro alcanzado de política social. La asistencia al desarrollo y las cifras aisladas no son logros por sí mismos (e.g. el que una persona u hogar salga de la pobreza en un año, no significa que no pueda volver a ella en el próximo).

---

<sup>58</sup> Que Martínez-Peinado & Vidal Villa (1995) definen como: “una concreción de la relación Sociedad/Naturaleza (tierra) caracterizada por la forma económica en que está organizada la sociedad (su modo de producción).” (p.190)

**Figura 13:** La economía ecológica como enfoque guía para abordar el estudio del *Desarrollo rural sustentable*. Definiendo *sustentabilidad* y *desarrollo* desde enfoques críticos, se tienen distintas posibilidades de abordar el tema principal de estudio, algunas de ellas son formas convergentes y otras, formas excluyentes. Pese a ello, todas se enmarcan bajo un enfoque sistémico. Elaboración propia.



Si bien existen políticas y estrategias que en el discurso parecen comunes entre el *desarrollo rural* y un *desarrollo rural sustentable*, consideramos que la diferencia radica en el énfasis que se le da al *desarrollo endógeno* del sistema rural y en el marco en el que se defina el concepto de desarrollo sustentable. Es decir, se debe responder lo siguiente: *¿en qué grado el desarrollo rural (o urbano)<sup>59</sup> sustentable condiciona o es condicionado por el sistema económico<sup>60</sup>?* A partir de nuestra revisión bibliográfica, reconocemos que existen al menos dos vertientes generales para entender y definir el *desarrollo rural sustentable*. La primera es la que se ha derivado desde la promoción de la agenda internacional de desarrollo y que comparte nuestro marco jurídico e institucional mexicano: una definición *normativa* (utilizando el adjetivo de Riechmann), distinta a la de sustentabilidad *sistémica* (reconociendo la distinción que hace Gallopín) y que se *supedita* al crecimiento económico; esto significa que es el modelo económico hegemónico *quien determina* (en los hechos) lo que es el *desarrollo sustentable* (sistema económico → desarrollo sustentable) y, por ende, lo que debe significar el *desarrollo rural sustentable*. Podemos nombrar a este conjunto de definiciones como un *desarrollo rural no sustentable* en el mediano y largo plazo.

<sup>59</sup> Que en nuestra visión es igual de importante porque sistema rural y urbano están interrelacionados tan íntimamente que no se puede definir uno sin considerar al otro. Englobados ambos tenemos la categoría mayor de desarrollo sustentable.

<sup>60</sup> Recordemos que detrás de la definición de desarrollo sostenible desde Brundtland está el paradigma del crecimiento económico sostenido.

La segunda vertiente, surge a partir de la definición de dos formas de entender la sustentabilidad: la llamada *sustentabilidad débil* y la *sustentabilidad fuerte*<sup>61</sup> (Cabeza Gutiérrez, 1996; Martínez-Alier & Roca Jusmet, 2001). La primera definición cae en lo que anteriormente hemos definido como *desarrollo rural no sustentable* (un sistema rural supeditado a un modelo hegemónico con objetivos y metas alejadas del desarrollo endógeno). La *sustentabilidad fuerte*, en cambio, entiende al sistema social y económico como subsistemas de los ecosistemas de los cuales dependen. La *sustentabilidad fuerte* supedita el crecimiento económico a la base biofísica de la localidad, región, nación o del planeta mismo, a la capacidad de carga de los ecosistemas, a la justicia social y la equidad intra e intergeneracional (desarrollo sustentable → sistema económico). La sustentabilidad fuerte es ética por definición, porque busca anteponer individual y colectivamente *el bienestar futuro* a costa de un menor bienestar actual del que ‘*potencialmente*’ pudiésemos alcanzar si nos quisiésemos acabar el mundo de una sola mordida (aunque en la práctica, pareciese que eso es justo lo que se desea). La actitud que motiva el reconocimiento de los derechos de las personas que aún no nacen es necesariamente empático y altruista.

#### 2.4.3 *Desarrollo rural sustentable. La definición del sistema rural.*

¿Cómo definimos *desarrollo rural sustentable*? Nuestra definición tiene un antecedente: el Capítulo 14 de la Agenda 21 (Organización de las Naciones Unidas, 1992a), una agenda de desarrollo mundial que *exige*<sup>62</sup> a los miembros firmantes de Naciones Unidas a alcanzar las metas compartidas de desarrollo sostenible tal como fueron definidas y acordadas en el Informe Brundtland de 1987 y, a su vez, ratifica los acuerdos de la Cumbre de Estocolmo de Naciones Unidas celebrada en el año de 1972 (**Figura 17**). La Agenda 21 es un compendio diverso en el cual aparecen enfoques distintos y algunos de ellos contrarios entre sí. Si aceptamos la crítica realizada por Gallopín y Riechmann a la definición de desarrollo sostenible que se suscribe desde Brundtland, encontraremos que la definición de *desarrollo rural sostenibles*<sup>63</sup> incorpora este mal (debido a que el desarrollo sostenible determina → al desarrollo rural sustentable).

---

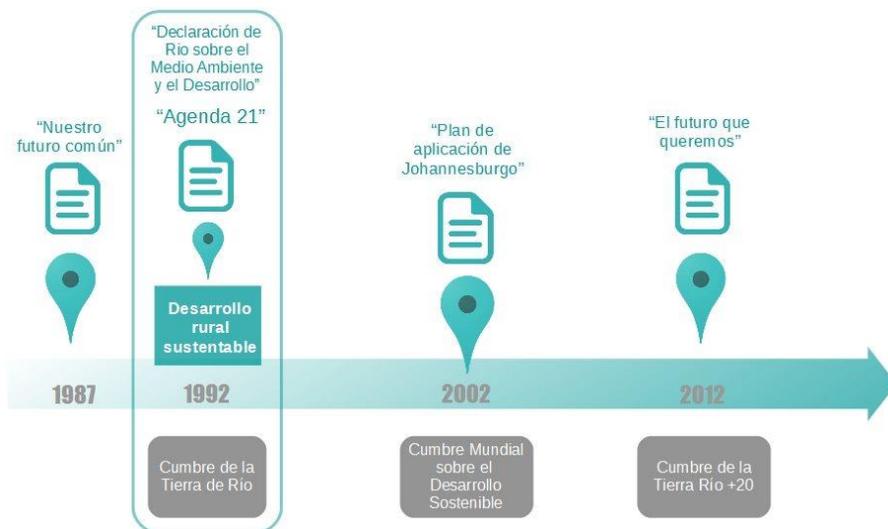
<sup>61</sup> Gallopín, (2003, p.15) reconoce otra categoría: *la sustentabilidad muy fuerte*, la cual hace referencia a un fundamentalismo o radicalismo verde.

<sup>62</sup> Aunque también, deja claro en su Declaración de 27 principios que los Estados tienen autonomía en la forma de conducir el desarrollo sostenible.

<sup>63</sup> Tal como es definida y/o traducida en el documento de la Agenda 21.

Sin embargo, esto no es completamente verdadero precisamente porque aparecen enfoques distintos a lo largo del documento. La Agenda 21 contó con 39 Capítulos (ver **Tabla 1 del Capítulo 1**) que abordaron y construyeron propuestas de acción a los mayores problemas globales las cuales, con modificaciones, adhesiones y actualizaciones, siguen siendo vigentes como lo establece el documento más reciente publicado por la Cumbre de la Tierra de Naciones Unidas (Rio +20) llamado: “*El futuro que queremos*” (**Figura 14**).

**Figura 14:** Aparición del concepto de Desarrollo rural sustentable en la agenda de desarrollo internacional (Agenda 21).  
Elaboración propia con información de Naciones Unidas Organización de las Naciones Unidas (2016).



Desde la Agenda 21 (**Tabla 13**), el desarrollo rural sostenible tiene como principal objetivo el aumento de la producción agrícola y la determina. Para ello, el desarrollo rural sostenible se enmarca en una economía de libre mercado (anti-proteccionista) a través de una serie de reformas agrarias y de política económica que busca la inserción del sector rural con el mundo globalizado. Sin embargo, las estrategias locales de manejo agropecuario son más cercanas a un enfoque agroecológico. Si por un lado se busca la entrada de capitales extranjeros y la eliminación de toda sustitución de importaciones (Capítulo 2 de la Agenda), por el otro, se busca restringir la dependencia hacia el exterior y favorecer la agricultura local con el consumo de productos locales y las técnicas tradicionales de manejo (Capítulo 14 de la Agenda).

Los ejes comunes los encontramos en la concepción de un marco político desagregado: las políticas económicas, agrarias y ambientales se conciben de forma separada. Otro eje común es el peso que se le busca dar a la participación social y a la inclusión de grupos vulnerables como son las mujeres, los pueblos indígenas y aquellos grupos sociales que no pueden acceder a los beneficios del desarrollo del primer mundo.

**Tabla 13:** Principales características y enfoques reconocidos en los Capítulos 2, 14 y 24 de la Agenda 21. Elaboración propia a partir de: Organización de las Naciones Unidas (1992a).

	<b>Capítulo 2:</b> Cooperación internacional para acelerar el desarrollo sostenible de los países en desarrollo y políticas internas conexas	<b>Capítulo 14:</b> Fomento de la agricultura y del desarrollo rural sostenibles (DRS).	<b>Capítulo 24:</b> Medidas mundiales en favor de la mujer para lograr un desarrollo sostenible y equitativo.
Características principales.	<p>El Capítulo 2 sienta la base desde donde se definen muchos conceptos y principios de la Agenda 21. Queda claro la importancia del crecimiento económico sostenido como eje rector de las estrategias de desarrollo. El crecimiento económico brinda bienestar a la población.</p> <p>El desarrollo sostenible es una dimensión independiente pero interrelacionada con otras dimensiones como son el crecimiento económico y las políticas de crecimiento. Políticas ambientales y económicas se entienden separadas, pero necesariamente interrelacionadas.</p> <p>Una de las vías para alcanzar el desarrollo sostenible es a través del libre comercio y el establecimiento de ventajas comparativas entre países.</p> <p>El desarrollo sostenible solamente puede aparecer en economías de libre mercado y no en economías proteccionistas.</p> <p>El desarrollo sostenible es acorde a la globalización económica.</p> <p>Se desalienta el modelo de sustitución de importaciones para poder alcanzar un desarrollo sostenible.</p> <p>La participación social es fundamental para el desarrollo sostenible.</p>	<p>Tal como se señala textualmente en el punto 14.2 <i>“El principal objetivo de la agricultura y el DRS es aumentar la producción de alimentos de manera sostenida y mejorar la seguridad alimentaria”</i>. En este contexto, la energía ocupa un papel importante para alcanzar un incremento en la producción.</p> <p>Políticas y planificación agrícola, Políticas ambientales y Políticas macroeconómicas (económicas) se conciben de forma separada.</p> <p><i>“Los principales instrumentos de la agricultura y el DRS son: 1) la reforma de la política agrícola, 2) la reforma agraria, 3) la participación de la población, 4) la diversificación de los ingresos, 5) la conservación de la tierra, de 6) una mejor gestión de los insumos, 7) del apoyo y la participación de la población rural, de los gobiernos, del sector privado y de la cooperación internacional”</i> (Punto 14.3).</p> <p>La participación social es fundamental para el DRS.</p> <p>La seguridad alimentaria aparece como un problema a atender.</p> <p>Se considera la agricultura de subsistencia, el enfoque de género, la interculturalidad y el manejo agroecológico (de forma implícita) para alcanzar la máxima producción agrícola y un DRS.</p> <p>Para alcanzar un DRS se debe minimizar la dependencia exógena de insumos (inputs) (puntos 14.18, 14.25) y la rotación de cultivos ante lo imprevisible del mercado (se reconocen sus fallos).</p> <p>Se reconoce la necesidad de realizar investigación interdisciplinaria.</p> <p>Se reconocen límites a la capacidad de producción (punto 14.34).</p> <p>Se considera la energía humana como un recurso de las zonas rurales de los países en desarrollo (punto 14.93).</p>	<p>La participación de las mujeres se considera un elemento clave para alcanzar un DRS.</p> <p>El Capítulo 24 destaca la importancia de las mujeres en el manejo y gestión de sus recursos naturales y en el deber de los gobiernos de favorecer su toma de decisiones sobre los mismos.</p> <p>Se reconoce la importancia de Trabajo doméstico no remunerado.</p> <p>Se reconoce la necesidad de valorar el trabajo doméstico no remunerado y modificar el sistema de cuentas nacionales para visibilizar este trabajo (punto 24.8).</p>
Enfoque	Enfoque neoclásico de la economía.	Enfoque agroecológico.	Enfoque de género.

Considerando como antecedentes tanto la definición de la Agenda 21, como la definición que surge de la *Ley de desarrollo rural sustentable* (2001) y los trabajos en economía ecológica hasta ahora citados, brindamos nuestra propia definición:

- *Desarrollo Rural Sustentable (DRS)* hace referencia a un conjunto de acciones políticas, económicas, científicas y democráticas que buscan *mejorar* directamente la calidad de vida de la población que habita en localidades menores a 2,500 habitantes, así como favorecer (conservar, restaurar, regenerar, aprovechar sustentablemente) el conjunto de factores bióticos y abióticos que componen los ecosistemas de los cuales *el sistema rural* depende y forma parte. Al conjunto de población, factores bióticos y abióticos del ecosistema, al sistema económico hegemónico y a los sistemas de economías locales que pueden ser distintos a su dinámica, al marco jurídico e institucional, al conjunto de construcciones sociales (género, etnia, edad) que determinan las interrelaciones de la población, al sistema lingüístico, de costumbres y tradiciones, le denominamos *sistema socioambiental*<sup>64</sup> *rural*, en estrecha relación con *el sistema socioambiental urbano* que, en conjunto, integran un *sistema socioambiental* definido en primera instancia, por límites geopolíticos. Por ello, desde una perspectiva sistémica, uno de los objetos de los estudios en *desarrollo rural sustentable* son los sistemas socioambientales, sus procesos y relaciones clave.

Finalmente, los aspectos concretos que caracterizan al *desarrollo rural sustentable* desde nuestra definición y perspectiva son los siguientes:

- **Equidad intra e intergeneracional:** El DRS implica la promoción y el aseguramiento de la equidad intra e intergeneracional, lo cual significa que la mejora en la calidad de vida de las personas actuales no debe suceder a costa de sobreexplotar y destruir los ecosistemas del presente; se debe garantizar a las futuras generaciones la disposición del acceso a los bienes y servicios ambientales<sup>65</sup> que actualmente existen en sus localidades y de las cuales disfruta la población hoy día, así como el tejido social que garantice la organización cooperativa de la localidad (*producción social de la futura ruralidad o urbanidad*); por tanto, el *desarrollo rural sustentable* implica que se garantice el poder de decisión de las generaciones futuras de *construir su propia idea de desarrollo sobre una base socioambiental mínima*. Para que esta base mínima se garantice, la mejora en la calidad de vida de la población debe ser evaluada a través de, al menos, dos grandes grupos de herramientas de evaluación (Ness et al., 2007): **1)** a través *indicadores agregados y desagregados*, y **2)** a través de *evaluaciones integrales de sustentabilidad*, que registren, cuantifiquen, valúen y *evalúen* el estado del sistema socioambiental de cada localidad (y de sus procesos clave) antes, durante y después de la implementación de proyectos, programas y políticas socioambientales enmarcadas en un enfoque de *sustentabilidad fuerte*.
- **Identidad del sistema:** Sin embargo, el DRS requiere necesariamente del diálogo con las comunidades y no puede considerarse como un proceso alcanzable cuando es dirigido

---

<sup>64</sup> Si bien el sistema socioambiental puede parecer “el todo”, en la práctica, solamente se busca considerar ciertos elementos y relaciones de análisis a un cierto nivel (espacial y temporal), considerando que se está siempre en un marco de acción mayor. Esto se desprende de la definición del orden jerárquico de los sistemas por Bertalanffy (1976, p.76). Es imposible abarcar “el todo” y, por ello, no es un objetivo razonable (García, 2006).

<sup>65</sup> En este punto mantenemos la visión original de Brundtland aunqu e brindando un sentido distinto a la base que sustentaría las obligaciones de la sociedad actual.

únicamente desde las instituciones formalmente establecidas. La mejora en la calidad de vida no puede suceder (devenir o llegar a ser posible) a expensas de la base mínima que da identidad a la estructura del sistema, ni de los elementos y procesos clave que, en conjunto, permiten su mantenimiento a lo largo del tiempo. Ello supone que la producción y aprovechamiento de los ecosistemas, sus bienes y servicios locales, no rebasen la condición mínima de supervivencia del sistema socioambiental.

- **Reconocimiento de los procesos clave y del tejido social:** Para alcanzar un DRS se deben conocer, con la mayor amplitud y precisión posible para cada localidad o conjunto de localidades, la cantidad de energía, materiales e información de las cuales dicha localidad o localidades depende. En síntesis, *se deben identificar, conocer, estudiar, analizar y evaluar sus procesos clave*. Para ello, se deben también conocer los factores que dan cohesión al tejido social, los factores exógenos que determinan las interrelaciones y permanencia en el tiempo del sistema socioambiental y que puedan suponer una amenaza a la supervivencia del mismo, así como los factores endógenos que, en conjunto, dotan de identidad al sistema.
- **Sustentabilidad dinámica:** El DRS debe reconocer que las comunidades son dinámicas y cambiantes al igual que los ecosistemas, por ello, la mejora del sistema no implica su mantenimiento perpetuo. La estructura mínima que da identidad al sistema puede (y debe) transformarse, pero no a costa de la calidad de vida de la población actual ni a costa de la posibilidad de garantizar a las generaciones futuras, al menos, *el mejor nivel de vida actual sustentable posible*.
- **Sustentabilidad urbana:** El DRS está íntimamente ligado con un *desarrollo urbano sustentable*. Ambos espacios son *interdefinibles* (García, 2013, p193) debido a que *uno define al otro cuando cualquiera de ellos es conceptualizado*. Las ciudades y el sistema urbano, al no ser sustentables (dado que no tienen una base de producción local lo suficientemente grande para ser autosuficientes dentro de su territorio) se valen del espacio y recursos del sistema rural. Entender sus dinámicas implica que se diseñen intervenciones y se planteen metas, programas y políticas para ambos espacios al mismo tiempo, y no suceda la integración de políticas para el medio rural y urbano *ex post*.
- **Pensamiento crítico:** El DRS, como área de estudio, debe ser enriquecido de enfoques críticos del pensamiento científico social y ambiental (como la economía ecológica, la economía feminista, la ecología política, la crítica de la economía política, entre otros). Partir de definiciones de sustentabilidad, desarrollo sustentable y desarrollo rural sustentables críticas hacia el sistema económico hegemónico y las dimensiones ortodoxas de sustentabilidad que de él se han desprendido, permitirán alcanzar los puntos antes señalados.
- **Interdependencia:** El DRS queda englobado en el concepto de desarrollo sustentable (la categoría abstracta mayor que le contiene). A través de él se debe orientar la construcción de los modelos y políticas del crecimiento económico acordes a los límites biofísicos del planeta.

Las dimensiones ambientales y económicas no son independientes, se deben pensar como una sola dimensión socioambiental estructurada en diferentes niveles de acción.

En síntesis, podemos advertir que existen distintas posturas para definir el significado de desarrollo rural y el significado de un desarrollo rural sustentable. En la **Figura 15** incluimos cuatro visiones que permiten definir este concepto: la visión *económica*, la visión *demográfica*, la visión *territorial* y la visión *sistémica*.

Es importante señalar que estas visiones no son excluyentes sino complementarias. Dentro del marco de trabajo interdisciplinario, es importante integrar aquellas visiones que permitan explicar de mejor forma los procesos involucrados en el fenómeno bajo estudio. Por ejemplo, la visión sistémica puede partir de una definición económica, territorial o demográfica, enmarcando las relaciones sociales que construyen el territorio dentro de un paisaje ecológico que las puede determinar. La cultura resultante integrará elementos de su entorno, de su pasado y de los elementos foráneos que le brinden identidad y justificación a sus normas y costumbres.

La visión sistémica tal como la hemos definido, parte de una visión demográfica. Lo rural aparece, en primera instancia, delimitado por una diferencia demográfica. Pero es a partir de este primer factor diferenciador que organizamos los indicadores económicos, biofísicos, ambientales y sociales (ver **Sección 3.3.5**) para explicar las relaciones de desigualdad al interior de los sistemas rural y urbano (que como hemos anticipado, se encuentran íntimamente relacionados) que condicionan su sustentabilidad (esto es, la capacidad de mantener en el tiempo los procesos que determinan la reproducción y evolución de tales sistemas).

A través de la visión sistémica entendemos que el sistema rural es dependiente Inputs Energéticos, monetarios, tecnológicos y científicos del sistema urbano. El sistema urbano es también dependiente del sistema rural, especialmente de los alimentos y materias primas para elaborarlos los cuales, principalmente, se producen en este espacio.

Resultará útil mantener presente la **Figura 15** puesto que los indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* (ver **Sección 3.3.5**) surgen de diversas visiones sobre lo que significa desarrollo rural, pero se articulan bajo una visión sistémica.

## Visiones sobre el Desarrollo rural

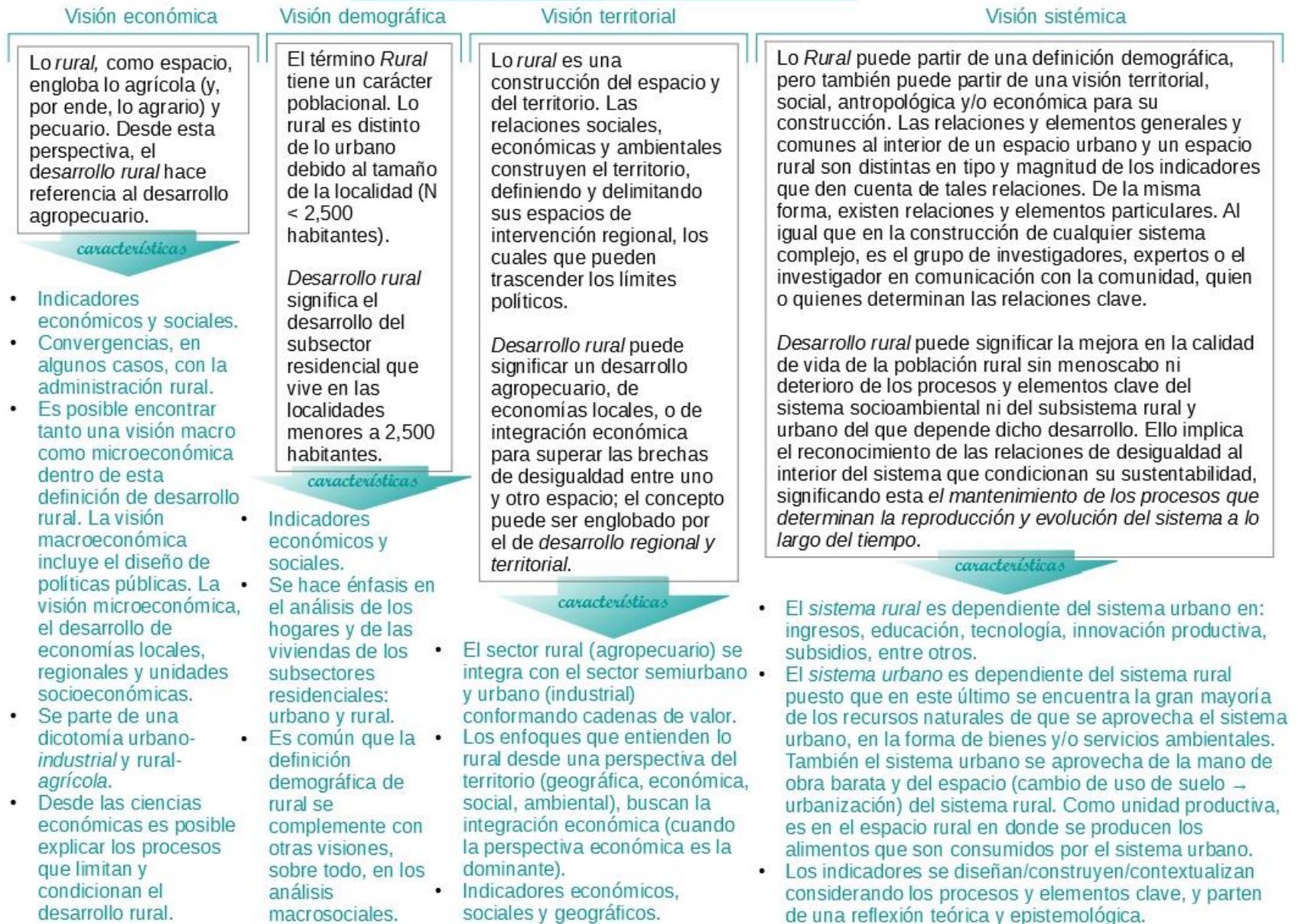


Figura 15: Visiones sobre el Desarrollo rural. Elaboración propia

## 2.5 Uso del tiempo y uso de la energía. Una aproximación desde el enfoque de género.

Nuestra definición de sistema socioambiental y desarrollo rural sustentable, permiten la inclusión de distintos enfoques que posibilitan la evaluación de su sustentabilidad (*fuerte*) actual y el realizar diagnósticos futuros en la materia. El *enfoque de género*<sup>66</sup> es una de las posibilidades de adhesión transversal al estudio de un sistema socioambiental desde la economía ecológica si lo que buscamos estudiar *son los procesos clave relacionados a la producción y aprovechamiento energético de los elementos que conformen a este sistema* (cualquiera que sea, hay que decir).

Discretamente, esto ha quedado asentado y visibilizado en la Agenda 21. La inclusión de las mujeres en la toma de decisiones, principalmente en materia ambiental, constituye el eje de acción del Capítulo 24 de la misma. De este compendio de propuestas de acción, resaltan dos que nos son de interés:

- a) “Reconocer la importancia del trabajo doméstico no remunerado, modificando el sistema de cuentas nacionales para visibilizarlo.” (Ibíd.).
- b) “Reconocer la necesidad de valorar el trabajo doméstico no remunerado.” (Ibíd.)

Estos dos objetivos son muy importantes, porque nos permiten tejer vínculos entre los temas medioambientales y los temas de género; concretamente, entre los estudios en el uso del tiempo, y la producción y aprovechamiento de energía derivada del esfuerzo humano (desde la economía ecológica). Es a través del enfoque de género que entendemos que las actividades que la población de hombres y mujeres rurales y urbanos realizan para hacer disponible un recurso biótico o bien, para realizar un trabajo, *son distintas en cantidad y calidad*. Por otro lado, sabemos desde los estudios en economía ecológica, que mujeres y hombres tienen distinto gasto energético (energía endosomática) debido, en primera instancia, a la fisiología particular entre unas y otros y, en segunda instancia, al uso de energía exosomática para cubrir sus necesidades energéticas personales y de sus hogares. Es por ello que la inversión energética que realizan mujeres y hombres no queda explicada solamente por la biología humana, su explicación es sociocultural, histórica y económica. Ambas perspectivas se complementan en tanto utilizan el *uso del tiempo* como eje clave de sus análisis.

---

<sup>66</sup> Aunque como ha señalado Cooper (2015) en una serie de conferencias realizadas en el Posgrado de Economía (UNAM) en febrero de 2015: “No hay tema en donde la categoría de género no sea relevante”.

El género queda definido, para Cazés (2005, p.35), como *“la categoría correspondiente al orden sociocultural configurado por la base de la sexualidad”*. El enfoque de género, por su parte: *“permite enfocar, analizar y comprender las características que definen a mujeres y hombres de manera específica, así como sus semejanzas y diferencias”* (Ibíd., p.42). De esta forma, las diferencias en el esfuerzo del día a día y la explicación de la variedad de actividades que cada género realiza o puede *probabilísticamente* realizar, se explica desde un ordenamiento sociocultural. El sistema de creencias, tradiciones, ideas y principios que ordena el comportamiento humano desde el género es llamado *sistema patriarcal*<sup>67</sup>.

Entender todas las dimensiones de la actividad humana y fundamentar la construcción del objeto de estudio (un sistema socioambiental) con elementos e interrelaciones que ayuden a explicar los flujos de oferta energética habitualmente no considerados, solamente es posible a través de enfoques analíticos cuyo objeto de estudio parta del reconocimiento a la diversidad de la actividad humana. *¿Cuál es el resultado de la inclusión del enfoque de género? Resaltar las posibles condiciones de desigualdad entre hombres y mujeres, ya sea en el aprovechamiento energético (de las fuentes de energía evaluadas) como en la producción y aprovechamiento de la energía derivada del esfuerzo humano, el cual, interviene en el mantenimiento de procesos clave del sistema socioambiental.*

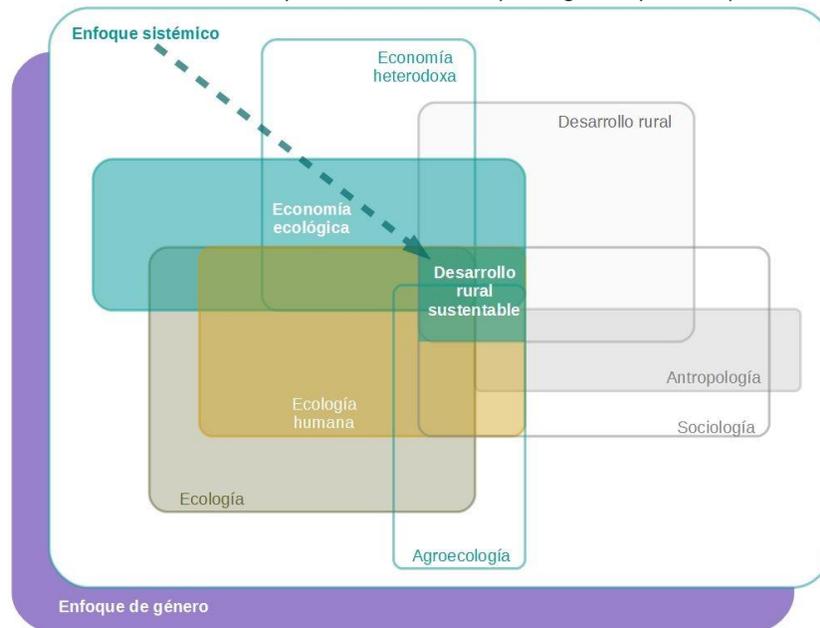
Incorporar el enfoque de género permite entonces enriquecer el diseño y la construcción de nuestro objeto de estudio. Utilizar sus herramientas permite considerar nuevas aristas del fenómeno complejo. *¿Qué ventajas obtenemos de incluir este enfoque en un estudio de economía ecológica? Poder incluir una dimensión más en la producción de los datos y estadísticas: el tiempo de vida humano, reconociendo su calidad y cantidad. Para evaluar la producción y el aprovechamiento de energía requerimos una dimensión temporal discreta. Por tiempo nos referimos tanto al: 1) tiempo requerido para hacer disponible (producir, recolectar, comprar) el factor biótico o abiótico que sirva como recurso energético, 2) tiempo de aprovechamiento o tiempo de consumo final y 3) al tiempo utilizado en actividades de trabajo remunerado o no remunerado, siendo este último en donde recae el tiempo dedicado a la*

---

<sup>67</sup> Para Pérez Orozco (2014b), el término correcto es sistema *heteropatriarcal* en cuanto la forma de dominación y configuración del orden social recae también en la organización de las familias y parejas. Los roles de género entonces también determinan la forma de relación de pareja y familia conformada por hombres y mujeres. La diversidad sexual queda negada por una forma de relación hegemónica *heterosexual*. En síntesis, señala la autora: *“el sistema socioeconómico que habitamos viene definido no solo por ser capitalista, sino también por ser heteropatriarcal”*. (p.24)

reproducción de la vida humana y de la fuerza laboral. Incorporar la dimensión temporal implica el reconocimiento de la realización de actividades diferenciadas por: **1) tipo de actividad, 2) nivel de esfuerzo realizado y 3) duración de la actividad.** En la **Figura 16**, la dimensión de género aparece como un telón de fondo transversal a las áreas del conocimiento principales desde la que abordamos el estudio del *desarrollo rural sustentable*<sup>68</sup>. La dimensión de género añade poder explicativo y brinda claridad sobre las posibles salidas y soluciones a las relaciones desiguales de acceso y aprovechamiento de la energía entre mujeres y hombres.

**Figura 16:** Se añade una dimensión más al marco teórico: *el enfoque de género*. El desarrollo rural sustentable aparece de la intersección entre la economía ecológica, la economía heterodoxa y la investigación en desarrollo rural propuesta desde la sociología. Esta intersección se da en la dimensión contextual y transversal del enfoque de género y el enfoque sistémico. Elaboración propia.



La explicación de la realización diferenciada de actividades se da a partir de *la división sexual del trabajo* que nace con la industrialización (Vásconez, 2012, p.121) y que sustenta al Estado del bienestar quien legitima tal diferenciación humana (Pérez Orozco, 2014b, p.126,132) (**Figura 17**). La división sexual del trabajo es fuente de desigualdades porque *género y clase* se relacionan íntimamente y ambas categorías “*se tornan fundamentales para la comprensión de la subordinación femenina*” (Benería & Roldán, 1992, p.22).

Si delimitamos los espacios sociales en los que se desarrollan el conjunto de actividades humanas, encontramos dos grandes categorías: *espacio (esfera) público* y *espacio (esfera) privado* (Agarwal, 1999, p.17; Benería, 1999, p.60; Carrasco Bengoa, 2001, p.7; Carrasco

<sup>68</sup> Dicho sea de paso, la perspectiva (enfoque) de género representaron una de las tres estrategias transversales del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (Gobierno de la República, 2013, p.21-23).

Bengoa, 2006, p.17). El primero corresponde al espacio en donde se realiza el trabajo remunerado y que supone una serie de ventajas como lo son: el reconocimiento social, el empoderamiento, la posibilidad de autogestión de la vida, entre otros. *La esfera pública* también concentraría el tiempo destinado a la educación, servicios a la comunidad y al desarrollo de vínculos humanos; no obstante, todas estas actividades se asumen como actividades *sin remuneración*.

**Figura 17:** La división sexual del trabajo como determinante de la desigualdad horizontal (brechas salariales, ahorros al sistema) y vertical (invisibilización de la desigualdad y transferencia de beneficios producidos en los hogares). Esquema tomado de: Vásconez (2010, en Vásconez, 2012a, p.82).



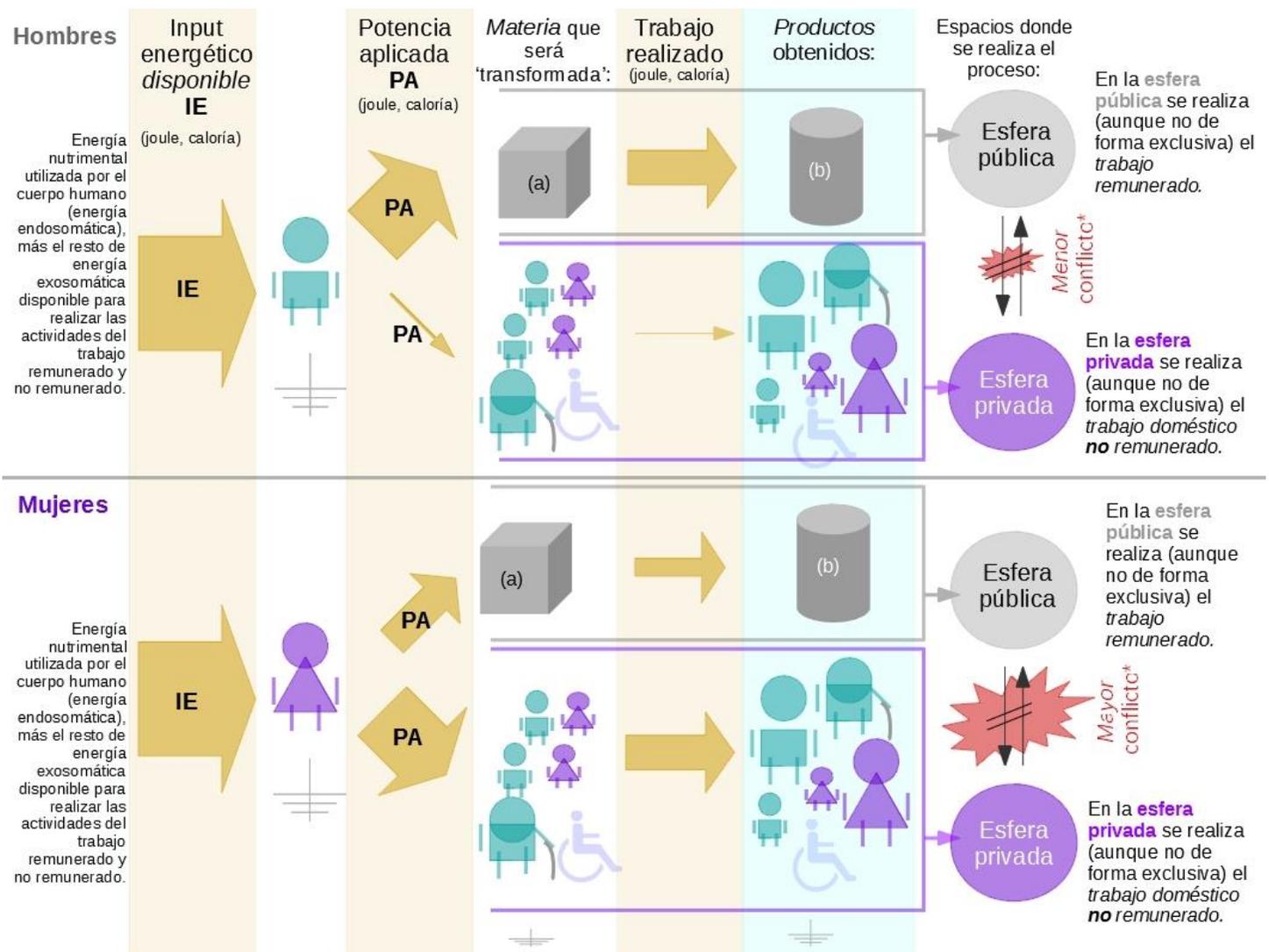
*La esfera privada*, en contra parte, corresponde a aquellas actividades que se realizan al interior de los hogares en la forma de *trabajo doméstico no remunerado*<sup>69</sup> o *trabajo doméstico familiar*<sup>70</sup> (Carrasco Bengoa, 2001, p.13). Este trabajo corresponde a las actividades relacionadas a la producción de servicios y bienes al interior de los hogares, al trabajo en empresas familiares sin pago, al mantenimiento físico y funcional del hogar, al cuidado y transporte de niños, ancianos y enfermos, a las actividades de recolección de leña y acarreo de agua, entre otras; vistas en conjunto, la gran mayoría de estas actividades se les suele nombrar también como *actividades de los cuidados de la vida humana y de la reproducción social* tanto de la vida humana en *general* como de la fuerza de trabajo en *particular*.

Si construimos un nuevo esquema que incluya las actividades de trabajo doméstico no remunerado (como son las actividades de cuidados de ancianos, niños, personas con discapacidad, producción de bienes y servicios al interior de los hogares) de forma biofísica, podremos esquematizar la manera en que es utilizado el esfuerzo humano de mujeres y hombres a partir de las actividades realizadas (expresadas en *joules* o *calorías*) (**Figura 18**).

<sup>69</sup> Cabe señalar que existe trabajo doméstico remunerado, pero este queda fuera de esta esfera y se consideraría como parte de la esfera pública aun cuando se realice al interior de los hogares. Misma aclaración para el trabajo desde casa.

<sup>70</sup> La propia autora señala la existencia de distintos términos que hacen referencia a este conjunto de actividades, explicando que esta diversidad se debe a que *“ninguno de los términos utilizados es totalmente satisfactorio”* (Carrasco, 2006, p.45).

**Figura 18:** Representación del proceso de transformación de la energía y materiales por parte de dos individuos promedio: un hombre y una mujer. La figura busca representar las actividades extra que mayoritariamente realizan las mujeres respecto a las actividades mayoritarias de los hombres. Nuestro trabajo busca mostrar que, habitualmente para realizarlas, el acceso a la energía es desigual. La fuente de esta desigualdad está en la legitimación de estas diferencias, legitimación cultural que constituye un impedimento para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). (a)= Materia que será transformada; en el caso del trabajo doméstico no remunerado, ejemplos de la materia que será transformada son los propios seres humanos que se benefician de él y los bienes domésticos (incluyendo el propio hogar, el transporte privado, el jardín, etc.). (b)= Productos obtenidos (mercancías), los alimentos que serán cocinados, las materias para la limpieza, etc.; en el caso del trabajo doméstico no remunerado, el producto es la vida humana misma, la fuerza laboral, el espacio privado funcional (hogar, transporte privado, jardín, etc.), los alimentos, el vestido autoproducido, etc. (\*) El dedicar tiempo al espacio público y privado representa conflictos mayores o menores en función de la cantidad de responsabilidades que se tengan en uno u otro espacio. En promedio, los hombres tienen menores conflictos en realizar trabajos entre uno u otro espacio respecto a las mujeres. Se recalca que la esfera pública no representa exclusivamente el trabajo remunerado ni la esfera privada el trabajo doméstico no remunerado. Elaboración propia a partir de la información de Giampietro, Bukkens, & Pimentel (1993), Agarwal, (1999, p.17), Benería (1999, p.60), Carrasco Bengoa (2001, p.7; 2006, p.17).



En la **Figura 18** las dos 'líneas de producción' expresan la diferencia en el uso de energía exo y endo somática a partir de los fines perseguidos. Los tres procesos de interés son representados en este esquema. En un caso, la energía, el tiempo y esfuerzo son dirigidos para la producción de mercado, en otros, para la reproducción de la fuerza laboral y de la vida

humana. La desigualdad aparece en la cantidad de recursos que se destinan a cada espacio. Esta división se puede decidir a través de dos factores: **a)** aquel que nace de las reglas culturales que legitiman preferentemente los espacios públicos para los hombres y los espacios privados para las mujeres, y **b)** la disponibilidad de los recursos (energía exosomática, tiempo, esfuerzo humano) existentes en cada uno de estos espacios.

Cuando nos hemos referido a que en la **Figura 18** quedan representados los procesos clave, nos referimos a lo siguiente: **a)** considerando el primer proceso clave (metabolismo social), dado un input de energía exosomática (que pueden ser la derivada de la electricidad, el combustible fósil, la biomasa, o bien, la energía alimentaria almacenada y disponible para ser consumida) y energía endosomática (esfuerzo humano cuyo combustible parte de los alimentos consumidos), es posible **b)** realizar un esfuerzo para reproducir la vida humana (segundo proceso clave) a través de los cuidados directos a los miembros del hogar (o de otros hogares), mantener, cuidar y restaurar la propia vivienda, mantener su funcionamiento a través del pago de servicios, etc., y **c)** contribuir a la (re)producción de la nueva fuerza laboral (tercer proceso clave) que será la encargada de realizar los procesos de transformación de materiales y producción de bienes y servicios en la esfera pública, realizando el trabajo remunerado. En síntesis, en los tres procesos clave identificados, un insumo importante de energía viene determinado por el esfuerzo humano.

Si buscamos conocer cuantitativamente *la oferta energética del esfuerzo humano*, así como su papel estabilizador en el sistema socioambiental, el primer paso para hacer visible este flujo de energía es evaluar el uso del tiempo de las personas y relacionar la cantidad de tiempo con una unidad energética. Esta relación básica puede ser representada, en términos macrosociales, como una función:

$$HA_i = f(IE, X)$$

Donde:

HA<sub>i</sub>: Tipo<sup>71</sup> de Actividad Humana realizada, expresado en *horas*.

IE: Input Energético, expresado en *Joule*

X: Otros factores que inciden en la distribución del tiempo y del tipo de actividad, como son Ingreso (que habitualmente permiten el acceso a fuentes de energía exosomática), el género, el grado de escolaridad, en tipo de localidad, entre otros.

---

<sup>71</sup> Hablamos de *tipo* y no solamente de *tiempo de actividad humana*, debido a que el tiempo de actividad humana total es constante (168 horas por semana, 8760 horas al año), mientras que la distribución del uso del tiempo no lo es.

Como señalamos en el primer capítulo del trabajo, desde la perspectiva de la economía ecológica y del marco biofísico de la productividad del trabajo, el *desarrollo tecnológico de una sociedad* es definido como “[el] *incremento en la velocidad en que el transumo de energía es utilizado para mantener [sostener] sus actividades*” (Giampietro, Bukkens, & Pimentel, 1993, p.238). El atraso tecnológico<sup>72</sup> de una sociedad, señalan Giampietro, Bukkens & Pimentel (Ibíd.), quedaría evidenciado cuando sus necesidades energéticas fuesen satisfechas principalmente por el esfuerzo humano y por las fuentes de energía primaria de baja inversión energética para su extracción (e.g. la biomasa), y no por las fuentes modernas<sup>73</sup> de energía.

Desde luego, lo anterior no necesariamente aplica a todo esfuerzo humano. Por ejemplo, existe esfuerzo que normalmente es deseable: el ejercicio cardiovascular, el juego, el cuidado de seres queridos; en estos casos, el esfuerzo humano no es sustituible directamente por energía exosomática (a lo más, se puede complementar y mejorar la experiencia de vida, pero no sustituirla). Por otro lado, es posible que algunas de estas actividades sean realizadas por obligación (e.g. cuando no hay forma de costear los cuidados de atención a un enfermo; en su lugar, los debe realizar la propia familia). Como señala Picchio (2015, p.3) sobre el tema: *“Las vidas, al fin, son individuales y locales, pero también sociales y globales, privadas y públicas; los trabajos son penosos y también gratificantes”*.

Si el uso de la energía y la actividad humana guardan una relación, será necesario conocer los tipos de actividades (HA<sub>i</sub>) que una sociedad realiza e identificar aquellas actividades que demandan mayor uso intensivo del esfuerzo físico. La tipología elegida deberá ser cuidadosa para visibilizar las desigualdades. Sabemos, gracias a autoras como Rendón (2008), Carrasco Bengoa (2001), Picchio (2001, p.2) y Pérez Orozco (2014), que son las actividades de trabajo doméstico no remunerado (realizadas principalmente en la esfera privada) las que demandan más tiempo de vida humano respecto a las actividades laborales realizadas en la esfera pública. ¿Quiénes realizan en su mayoría estas actividades? Desde la teoría feminista y de género, así como desde la evidencia empírica, la respuesta a nivel macrosocial es única: *las mujeres*.

---

<sup>72</sup> Comparado con: a) otros países, y/o b) con el mismo país, pero en diferentes años.

<sup>73</sup> Desde luego, un segundo criterio de atraso aparecería al analizar la razón entre la cantidad de energía fósil que es utilizada por una nación respecto a la cantidad de energías renovables.

### 2.5.1 Uso del tiempo y uso de la energía. La búsqueda de la desigualdad.

Para el caso de México podemos corroborar las afirmaciones de la teoría, en principio, analizando los grandes agregados de uso del tiempo de forma *descriptiva*. Para los estudios de género y la economía feminista, la evaluación del uso del tiempo es una herramienta central para revelar las desigualdades de carga laboral (remunerada y no remunerada) de hombres y mujeres (Vanina Arri, 2012, p.36; Picchio, 2015, p.9) El uso del tiempo también es evaluado desde la economía ecológica con fines distintos, pero con un objetivo común: *visibilizar desigualdades*. Desde la economía ecológica, las desigualdades en el aprovechamiento de la energía aparecen en el momento que se requiere de un mayor uso de tiempo y esfuerzo humano para realizar un trabajo cuando: **a)** la energía falta, **b)** es escasa, o bien, **c)** su aprovechamiento y disposición final no es asequible para la población. Un ejemplo de ello es el uso de leña, actividad que requiere muchas horas de tiempo y esfuerzo humano para recolectarla, transportarla (muchas veces, utilizando solamente los propios cuerpos) y hacer disponible su energía; aprovechamiento que tiene consecuencias para la salud, efecto principalmente visible en las comunidades rurales indígenas (Romieu et al., 2009, p.649), siendo los principales gases contaminantes que se despiden de la leña: “*el monóxido de carbono, las partículas suspendidas, los hidrocarburos y el dióxido de nitrógeno.*” (Ibíd.).

En México, contamos con información sobre el uso desagregado del tiempo de la población a partir del año 1996 cuando el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) hizo el levantamiento de la Encuesta Nacional sobre Trabajo, Aportaciones y Uso del Tiempo (ENTAUT) en el año 1996. Dicha encuesta fue un módulo de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH, también levantada por INEGI) para el mencionado año. Cabe señalar que, al menos desde 1992, se integra una pregunta en la ENIGH relacionada al tiempo dedicado al trabajo remunerado por los miembros del hogar. Pregunta que llega, al menos, hasta el año 2014<sup>74</sup>. Finalmente, es importante mencionar que desde el año 2010, las ENIGH también concentran información sobre el tiempo dedicado a otras áreas de actividad humana, como son el ocio, la educación, la producción de bienes y servicios al interior del hogar y el acarreo de agua para los miembros con edad de 12 años o más.

---

<sup>74</sup> Resta señalar que, durante la revisión final de la presente tesis, fue liberada la ENIGH 2016, de la cual solamente analizamos los informes generales. Se sugiere para futuras investigaciones, retomar su análisis considerando la metodología que se ha utilizado y descrito a lo largo del presente documento de investigación.

Las bases de datos de la ENUT se encuentran disponibles para el usuario final en el portal de INEGI. Analizando estas bases para los años 2002, 2009 y 2014 (que cubren ampliamente el periodo de interés relacionado con el alcance de los ODM: 2000-2015), encontramos que la cantidad de tiempo que se dedica a las actividades de trabajo doméstico no remunerado, de cuidados y reproducción de la vida humana (que nombraremos como  $HA_{EP}^{75}$ ) representan alrededor de un 3% más que el tiempo dedicado al trabajo remunerado (que nombraremos como  $HA_{PW}$ : *Human Activity Paid Work*) para los años 2002 y 2009. Un aumento en esta brecha se presenta en el año 2014 con una diferencia de 5.8% (Ver **Tabla 14**). En ambos casos, parece corroborarse lo descrito por las/os autoras/es en estudios de género y economía feminista. Formalmente, combinando ambos enfoques (de la economía ecológica y de los estudios de género y la economía feminista), se explicaría (y deduciría) que en sistemas socioambientales donde se está intensificando la cantidad de trabajo remunerado combinado con un bajo nivel de ingreso real (que impidiese buscar la totalidad de insumos y elementos del proceso de reproducción de la fuerza laboran en el mercado) y bajas prestaciones sociales (que aliviasen la carga de producción de trabajo doméstico no remunerado), la relación entre las dos distintas esferas del uso del tiempo se describirían como sigue:

$$HA_{EP} \geq HA_{PW}$$

Si bien esto se cumple el agregado de la población mexicana analizando las fuentes de datos (**Tabla 14**), no solamente es necesario preguntarse qué tan grande es una variable respecto a la otra, sino cuál ha sido el porcentaje de crecimiento o decrecimiento de  $HA_{EP}$  a lo largo del tiempo. Lo deseable, dentro del sistema socioambiental, sería que este uso del tiempo se redujese tanto en términos agregados como en términos per cápita (promedio). ¿Por qué razón habría de reducirse el tiempo? Debido a diversos factores, entre ellos, al acceso a fuentes energéticas por parte de la población; energía que permitiese la liberación de uso del tiempo.

Los resultados del análisis de las encuestas de uso de tiempo sugieren que no ha existido una reducción de  $HA_{EP}$  sino un crecimiento sostenido a lo largo de 12 años (2002 → 2014), periodo dentro del cual se han debido de alcanzar los Objetivos del Milenio. El crecimiento de  $HA_{EP}$  ha sido mayor respecto a cualquier otra categoría de uso de tiempo: 55.7 %, mientras que el de

---

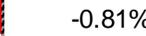
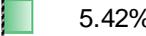
<sup>75</sup> HA = Actividad Humana o *Human Activity*. En el presente trabajo de investigación tomaremos como base la nomenclatura original de actividades humanas publicada por Giampietro et al. (2009) para evaluar la sustentabilidad de un sistema socioambiental a través del uso del tiempo.  $HA_{EP}$  = Tiempo de trabajo doméstico no remunerado; EP: *Esfera Privada*.

HA<sub>PW</sub> ha sido solamente del 36.8%, 1.5 veces más. Al parecer, se cumple lo señalado por Carosio (2014, p.27): “...con toda seguridad, la crisis global agravará la crisis de los cuidados de varias maneras y en distintas dimensiones: la crisis aumentará la necesidad de ser cuidados

**Tabla 14:** Tiempo de actividad humana en México 2002-2014 para la población mayor o igual a 12 años. THA= Total Human Activity o tiempo de actividad humana total; HA<sub>PW</sub>= tiempo destinado a las actividades laborales, las cuales incluyen el transporte hacia el trabajo, la búsqueda de trabajo y la actividad laboral remunerada propiamente dicha. HA<sub>EP</sub>= Actividades de cuidado doméstico no remunerado y de reproducción de la vida humana; HA<sub>LE</sub> = actividades como lo son el ocio, la convivencia social, el estudio. HA<sub>PO</sub> = actividades relacionadas al descanso y a la propia recuperación (Ver Anexos 1, 2 y 3). Los datos corresponden al total de la población efectiva, es decir, a la población mayor a 12 que realizaron actividades en alguno de los agregados señalados. Elaboración propia a partir de las bases de datos de la Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo 2002, 2009 y 2014.

2002							
	Categorías primarias* / desagregadas** / compuestas***	horas año (millones)	horas semana (millones)	promedio	Porcentaje respecto al THA	crecimiento respecto al periodo anterior	Crecimiento 2002-2014
1*	HA <sub>PW</sub>	104,451.47	2,003.18	50.8	 16.95%	-	-
2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	92,038.38	1,765.12	46.0	 14.94%	-	-
3*	HA <sub>EP</sub>	121,714.48	2,334.25	34.6	 19.75%	-	-
4*	HA <sub>PO</sub>	281,268.15	5,394.18	74.2	 45.64%	-	-
5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	213,544.05	4,095.36	56.3	 34.65%	-	-
6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	67,724.11	1,298.82	17.9	 10.99%	-	-
7*	HA <sub>LE</sub>	108,813.99	2,086.84	29.6	 17.66%	-	-
8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	32,347.27	620.36	36.3	 5.25%	-	-
9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	76,466.72	1,466.48	20.9	 12.41%	-	-
10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	213,752.86	4,099.37	58.0	34.69%	-	-
11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	390,082.14	7,481.02	102.9	63.30%	-	-
<b>12</b>	<b>THA</b>	<b>616,248.09</b>	<b>11,818.45</b>	<b>157.45</b>	<b>100.00%</b>	-	-

2009							
	Categorías primarias* / desagregadas** / compuestas***	horas año (millones)	horas semana (millones)	promedio	Porcentaje respecto al total	crecimiento respecto al periodo anterior	Crecimiento 2002-2014
1*	HA <sub>PW</sub>	118,622.80	2,274.96	49.4	 17.07%	 13.57%	-
2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	105,032.24	2,014.32	45.3	 15.11%	 14.12%	-
3*	HA <sub>EP</sub>	154,639.50	2,965.69	36.5	 22.25%	 27.05%	-
4*	HA <sub>PO</sub>	302,502.61	5,801.42	69.3	 43.52%	 7.55%	-
5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	235,329.20	4,513.16	53.9	 33.86%	 10.20%	-
6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	67,173.40	1,288.26	15.4	 9.66%	 -0.81%	-
7*	HA <sub>LE</sub>	119,342.86	2,288.77	28.8	 17.17%	 9.68%	-
8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	38,730.27	742.77	31.4	 5.57%	 19.73%	-
9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	80,612.60	1,545.99	19.5	 11.60%	 5.42%	-
10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	259,671.74	4,980.00	60.5	37.36%	21.48%	-
11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	421,845.47	8,090.18	96.7	60.69%	8.14%	-
<b>12</b>	<b>THA</b>	<b>695,107.76</b>	<b>13,330.82</b>	<b>157.43</b>	<b>100.00%</b>	<b>12.80%</b>	-

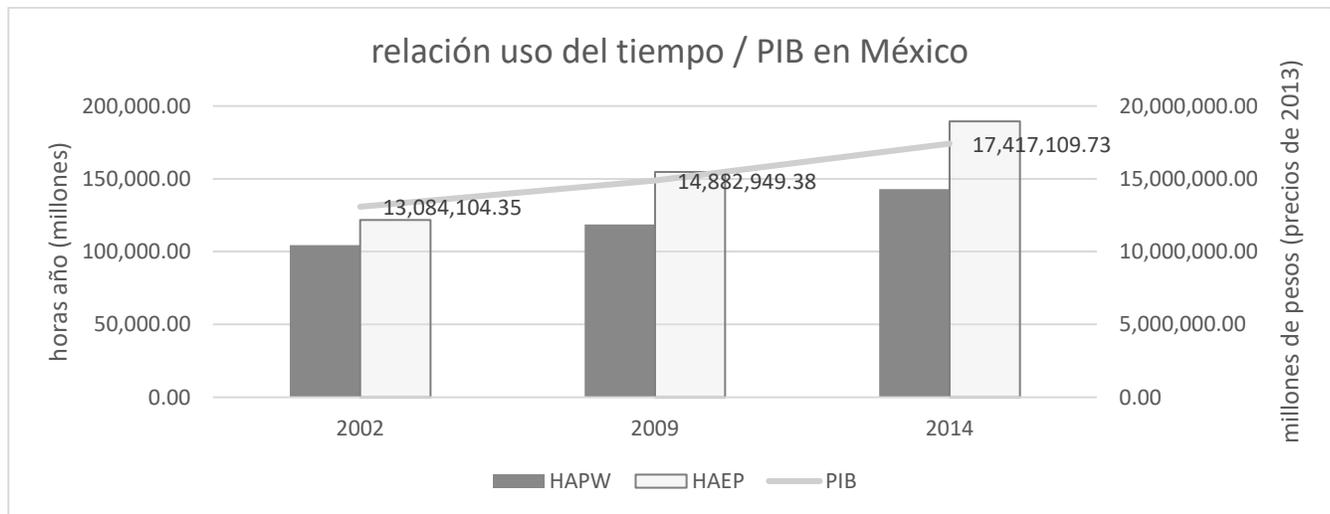
2014							
	Categorías primarias* / desagregadas** / compuestas***	horas año (millones)	horas semana (millones)	promedio	Porcentaje respecto al total	crecimiento respecto al periodo anterior	Crecimiento 2002-2014
1*	HA <sub>PW</sub>	142,931.33	2,741.15	48.9	29.87%	20.49%	36.84%
2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	126,350.67	2,423.16	44.0	26.87%	20.30%	37.28%
3*	HA <sub>EP</sub>	189,559.31	3,635.38	39.4	24.04%	22.58%	55.74%
4*	HA <sub>PO</sub>	341,409.06	6,547.57	69.9	42.69%	12.86%	21.38%
5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	262,435.23	5,033.00	53.7	32.82%	11.52%	22.90%
6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	78,973.82	1,514.57	16.2	9.88%	17.57%	16.61%
7*	HA <sub>LE</sub>	125,817.53	2,412.94	27.2	16.61%	5.43%	15.63%
8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	42,828.98	821.38	28.6	17.46%	10.58%	32.40%
9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	82,988.55	1,591.56	18.0	11.00%	2.95%	8.53%
10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	315,909.98	6,058.54	65.2	39.79%	21.66%	47.79%
11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	467,226.59	8,960.50	95.7	58.42%	10.76%	19.78%
<b>12</b>	<b>THA</b>	<b>799,717.23</b>	<b>15,337.03</b>	<b>163.79</b>	<b>100.00%</b>	<b>15.05%</b>	<b>29.77%</b>

y reducirá la posibilidad de mantener y ensanchar la posibilidad de ser cuidados...”. Sobre este último enunciado, en la **Tabla 14** también hemos obtenido categorías de tiempo de vida dedicado al descanso, a la recuperación del propio cuerpo (HA<sub>PO</sub> = HA<sub>PO\_Dormir</sub> + HA<sub>PO\_Autocuidados</sub>), al ocio y a la educación (HA<sub>LE</sub> = HA<sub>LE\_Educación</sub> + HA<sub>LE\_Ocio</sub>). ¿Cuál ha sido el crecimiento del tiempo dedicado al propio cuidado (HA<sub>PO\_Autocuidados</sub>)? En términos agregados, solamente ha sido del 16.61% (la categoría de menor crecimiento, junto con la del tiempo dedicado a la educación, HA<sub>LE\_Educación</sub>= 15.63%). Considerando el esfuerzo que supone el trabajo doméstico no remunerado, esperaríamos que el crecimiento del tiempo dedicado a los propios autocuidados fuese mayor, pero no ha sido así. El promedio per cápita ha caído casi dos horas semanales (17.9 para 2002 y 16.2 para 2014) y el promedio de horas de sueño (HA<sub>PO\_Dormir</sub>) casi tres (56.3 para 2002 y 53.7 para 2014).

Las categorías primarias de agregación del uso del tiempo nos permiten conocer, de forma introductoria, el peso del uso del tiempo en el sistema socioambiental. La relación entre las distintas categorías del uso del tiempo nos permite también tener una medida directa respecto al tiempo que una sociedad necesita para producir (parte del hiperciclo), y comprar los bienes y servicios que requiere para subsistir (parte disipativa). Por ello, la relación HA<sub>EP</sub> y HA<sub>PW</sub> que explicamos anteriormente es clave: no solamente son antagónicas (el tiempo dedicado en una categoría resta tiempo a la otra) sino que *le son necesarias la una a la otra*: el trabajo doméstico no remunerado busca reproducir la fuerza de trabajo remunerado para obtener los bienes y

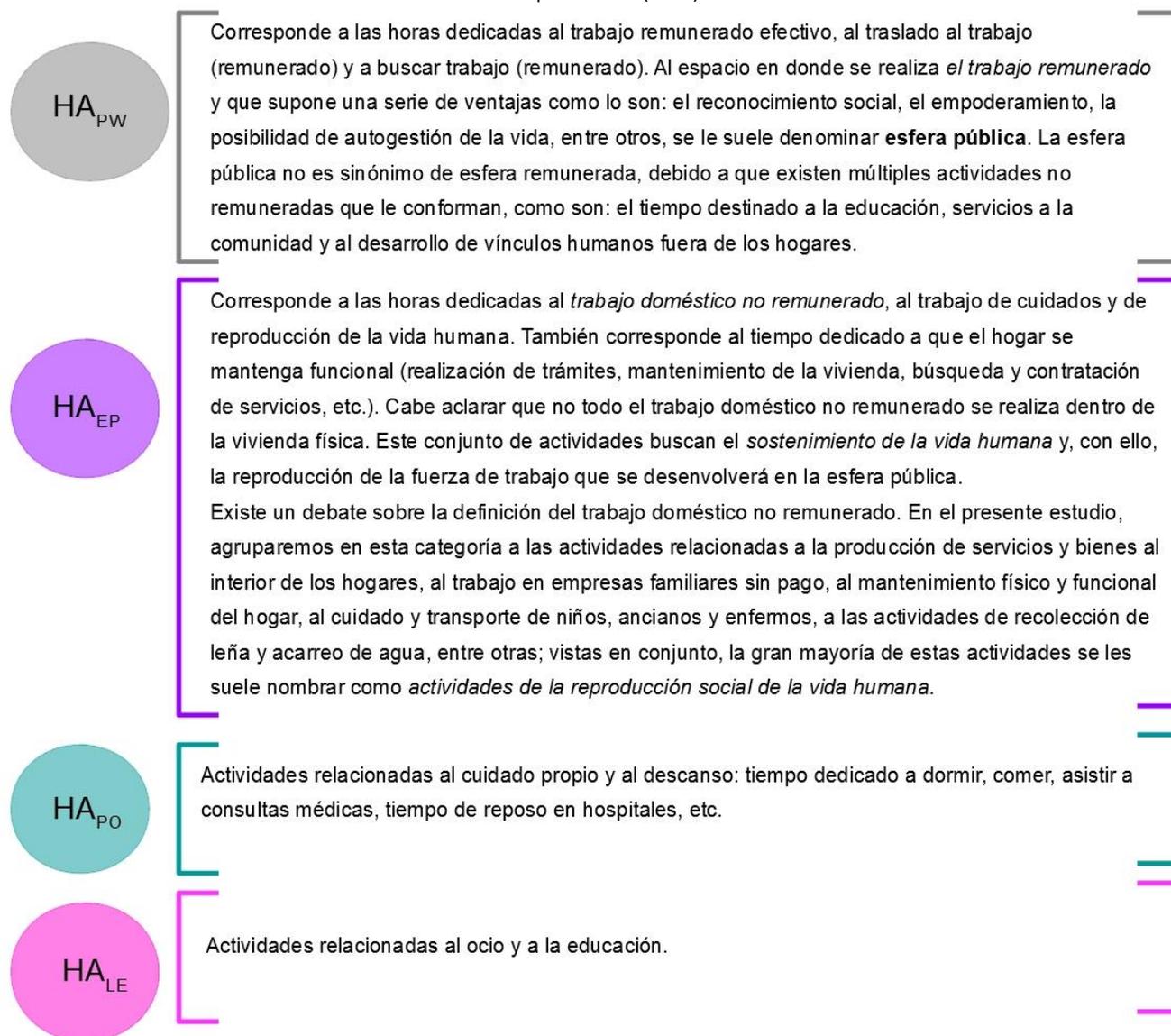
servicios necesarios para que el hogar subsista; a su vez, el sistema requiere fuerza de trabajo remunerado para mantener en marcha las instituciones y su organización socioeconómica. La relación que hemos descrito sugiere que, cuando menos, se debiese utilizar una hora de trabajo doméstico no remunerado para producir una hora de trabajo remunerado. ¿Cuál consideramos que es la situación ideal? La reducción del tiempo en ambos tipos de trabajo. Proporcionalmente, una reducción de ambos sugeriría el desarrollo tecnológico y económico de una sociedad (cada vez se requiere pasar menos tiempo en la oficina, menos tiempo preocupados de lavar ropa, menos tiempo para realizar trámites que mantengan la estructura familiar y de la vivienda, etc.). En los hechos, la ratio es de 1.5 horas, que no es otra cosa que decir que se requiere de 50% más tiempo de trabajo doméstico no remunerado que no se contabiliza (ni se ve) para producir una hora de trabajo remunerado, trabajo que finalmente tendrá visibilización e impacto directo en el PIB (que se contabiliza y ve) (**Gráfica 1**).

**Gráfica 1:** Relación uso del tiempo & PIB en México. Se consideró para la comparación el PIB del último cuarto semestre del año en que se hace la comparación. Elaboración propia con datos de INEGI.



Nuestro trabajo utiliza la clasificación de categorías de uso del tiempo sugerida por Giampietro, et al. (2009); trataremos esta metodología a fondo en el **Capítulo 3, Sección 3.3**. Por el momento, baste decir que hemos dividido el uso del tiempo en dos tipos de categorías: *Categorías primarias* y *secundarias*. Las Categorías primarias son las cuatro antes mencionadas: tiempo de trabajo remunerado (HAPW), al tiempo de trabajo doméstico no remunerado (HAEP), al tiempo de descanso, de tratamiento médico, entre otros (HAPo) y al tiempo de ocio y al relacionado con la educación (HALE). La suma de estas cuatro categorías corresponde al *Tiempo Total de Actividad Humana de una población (THA)* (ver **Figura 19**).

**Figura 19:** Explicación de las esferas de actividad o categorías primarias de uso de tiempo. Clasificación del uso del tiempo sugerida por Giampietro et al. (2009).

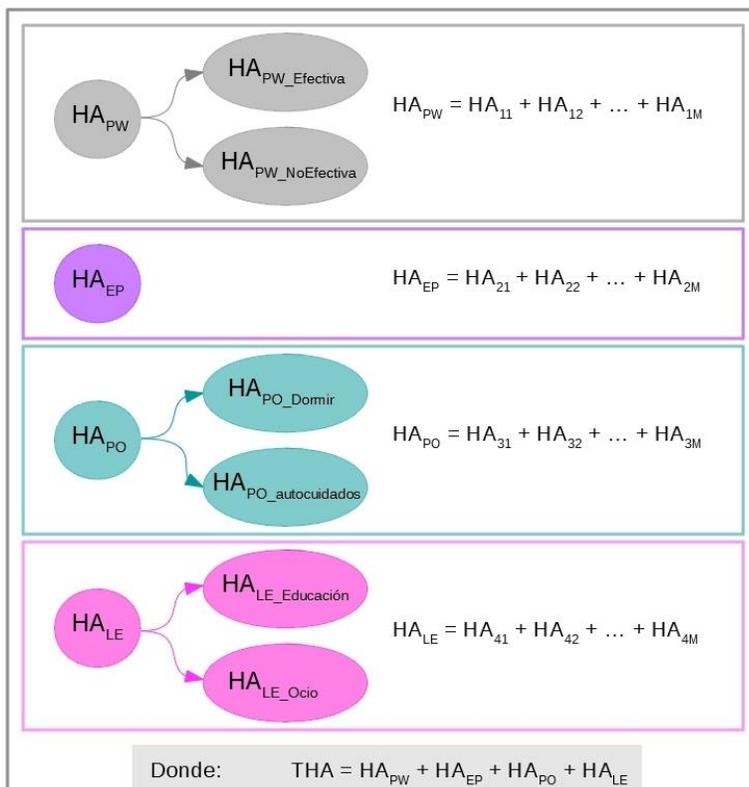


Estas *Categorías primarias* de uso del tiempo pueden desagregarse un poco más para observar ciertos comportamientos de la población (**Figura 20**). Las categorías resultantes son:

- HAPW\_Efectiva: Tiempo de trabajo remunerado efectivamente realizado (horas).
- HAPW\_Noefectiva: Horas dedicadas a la búsqueda de empleo y horas dedicadas al traslado al trabajo.
- HAPo\_Dormir: Tiempo dedicado a dormir.
- HAPo\_Autocuidados: Tiempo dedicado a los autocuidados (comer, asistencia médica, recuperación de una enfermedad, entre otros).
- HALE\_Educación: Tiempo dedicado a la educación (asistencia a la escuela, traslados a la misma, elaboración de tareas y tiempo de estudio, entre otros).
- HALE\_Ocio: Tiempo dedicado al ocio, esparcimiento y convivencia social.

Las *Categorías secundarias*, a su vez, son divisiones de las categorías en conjuntos de actividades más concretas que serán mencionadas en los capítulos siguientes y que toman como base el estudio preliminar de Rendon (2008, p.159), los trabajos de Carrasco Bengoa (2001, 2006) y la clasificación de uso del tiempo sugerida por Giampietro et al. (2009).

**Figura 20:** Esferas de actividad o categorías primarias de uso de tiempo. Construcciones analíticas para visibilizar las diferencias en el uso de tiempo de mujeres y hombres. HA = Actividad humana, HA<sub>EP</sub> = Espera privada; HA<sub>PO</sub> = Tiempo dedicado al cuidado personal (*Physiological overhead*, en la conceptualización original de Giampietro, et al.); HA<sub>PW</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de trabajo remunerado; HA<sub>LE</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de esparcimiento, educación, actividad social en comunidad, entre otras (*Leisure and education*, en la conceptualización original de Giampietro et al., (2009)); THA = Es el tiempo total de actividad humana (*Total Human Activity*). A su vez, hemos subdividido las categorías primarias para la realización de ciertos cálculos. Estas divisiones son: HA<sub>PW\_Efectiva</sub>= tiempo de trabajo remunerado sin considerar búsqueda y tiempo de traslado al empleo, HA<sub>PW\_NoEfectiva</sub>= tiempo dedicado a la búsqueda de empleo y/o traslado al trabajo. HA<sub>PO\_Dormir</sub>= Tiempo dedicado a dormir, HA<sub>PO\_Autocuidados</sub>= Tiempo dedicado a los autocuidados como son comer, ir al médico, recuperarse de una enfermedad, entre otros. HA<sub>LE\_Educación</sub>= Tiempo dedicado a estudiar, trasladarse a la escuela, realizar tareas, HA<sub>LE\_Ocio</sub>= Tiempo dedicado al ocio, la recreación o la actividad en la comunidad. THA=Tiempo Total de Actividad Humana. Elaboración propia, incluyendo la perspectiva de Carrasco Bengoa (2001, 2006) y la clasificación de uso del tiempo sugerida por Giampietro et al. (2009).

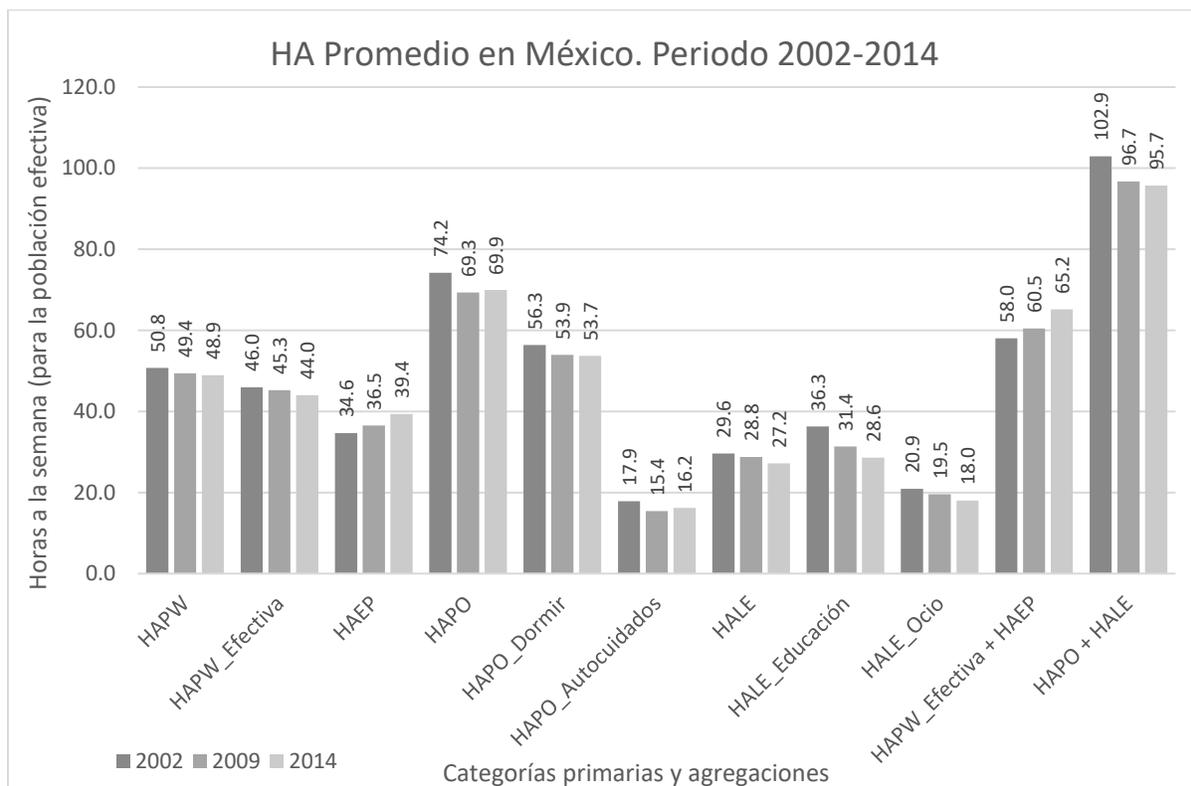


En la pasada **Tabla 14** incorporamos algunas asociaciones de las categorías primarias que nos permiten contrastar el *tiempo de esfuerzo humano* versus el *tiempo de bienestar*. El tiempo de esfuerzo resultaría de sumar el tiempo de trabajo remunerado efectivo (HA<sub>PW\_Efectivo</sub>) con el trabajo no remunerado (HA<sub>EP</sub>). Por otro lado, el tiempo de bienestar resultaría de sumar el tiempo de ocio y educación (HA<sub>LE</sub>) y el tiempo de autocuidados y de dormir (HA<sub>PO</sub>). ¿Cuál sería la tendencia esperada desde el marco de desarrollo? Desde luego, la reducción del tiempo de esfuerzo humano y el incremento de tiempo de bienestar. Sin embargo, el tiempo de esfuerzo humano en México se ha incrementado en un 5.1% mientras que el tiempo de bienestar se ha reducido en un 4.88%. Se corrobora lo que parece obvio para el sentido común, pero no para la organización de las relaciones sociales que estructuran al sistema: no es posible ‘crear’ tiempo, si se requiere tiempo para una actividad, necesariamente se habrá de restar tiempo a otra. También se corrobora que, considerando solamente la unidad uso del tiempo (horas),

tenemos indicios de que las metas de desarrollo podrían no haberse alcanzado considerando una visión amplia de un sistema energético y del concepto de desarrollo sustentable.

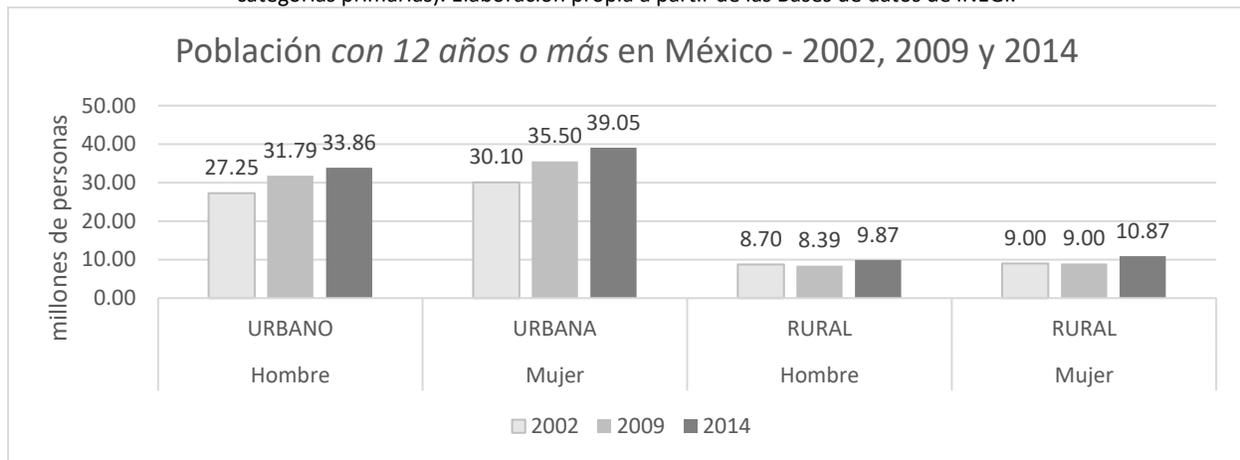
En la **Gráfica 2** mostramos el promedio del uso del tiempo del total de actividades humanas evaluadas. La  $HA_{PW}$  ha incrementado en 36.8 puntos porcentuales entre 2002 y 2014 y representa menos del 20% del tiempo de vida humano total (THA). Resulta interesante señalar que, desde una visión ortodoxa, este 20% de tiempo de vida humana consume el 80% de la energía final (sin considerar la energía consumida por el propio sector energético); esto significa que los sectores que más uso realizan de la energía primaria y secundaria (desde una visión ortodoxa), menor cantidad de uso de tiempo requieren y, viceversa: el sector que más tiempo de vida humano (y con ello, de energía humana) demanda, es el sector que menor uso de la energía primaria y secundaria hace (solamente el 20% -desde una visión ortodoxa del sistema energético).

**Gráfica 2:** Perfil de uso de tiempo para la población de México para los años 2002, 2009 y 2014. Distribución de horas entre las distintas categorías primarias evaluadas.  $HA_{EP}$  = Tiempo dedicado a la espera privada;  $HA_{PO}$  = Tiempo dedicado al cuidado personal (Physiological overhead, en la conceptualización original de Giampietro, et al.);  $HA_{PW}$  = Tiempo dedicado a las actividades de trabajo remunerado;  $HA_{LE}$  = Tiempo dedicado a las actividades de esparcimiento, educación, actividad social en comunidad, entre otras (Leisure and education, en la conceptualización original de Giampietro, et al.); THA = Es el tiempo total de actividad humana (Total Human Activity).  $HA_{PW\_Efectiva}$  = el tiempo de trabajo real (restando el tiempo de traslado o el tiempo de búsqueda de trabajo que se contemplan en la categoría  $HA_{PW}$ );  $HA_{PW\_Efectiva} + HA_{EP}$  = es una estimación del tiempo de esfuerzo físico que las personas realizan en las actividades de trabajo doméstico no remunerado, actividades de mantenimiento del hogar, cuidado y reproducción de la vida humana, así como el tiempo de trabajo remunerado. Elaboración propia a partir del análisis de las bases de datos de la ENUT (2002, 2009, 2014 INEGI).



Recordemos que la relación uso del tiempo ↔ uso de la energía es también una medida del desarrollo tecnológico y económico de una sociedad. La tendencia del desarrollo tecnológico conduciría hacia una intensificación (y uso más eficiente) de la energía en todos los sectores; no obstante, el que en el sector donde se da gran parte del proceso de reproducción de la vida humana y de la fuerza laboral exista una gran disparidad en el uso de la energía, nos permite reflexionar sobre lo que se considera desarrollo sustentable, desarrollo social y desarrollo económico. Inevitablemente debemos cuestionarnos ¿quiénes son los que realmente están aprovechando los beneficios de la energía primaria y secundaria (convencionales)? Retomaremos este punto a lo largo de la tesis, especialmente en las **Secciones 5.3, 5.4,** y hacia la discusión y conclusiones finales. Por último, cabe señalar que las cifras de las **Gráficas 2 y 3** son dependientes de la cantidad de población en México debido a que una persona con edad igual o mayor a 12 años añade 8760 horas<sup>76</sup> a la contabilidad.

**Gráfica 3:** Cantidad de población con edad igual o mayor a 12 años en México, sobre la cual se consideran los cálculos de uso del tiempo. Cifras registradas en la Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo 2002, 2009 y 2014. Estos datos ya han sido contextualizados a partir de los Censos Nacionales desde su publicación. Cifras en millones de personas. Para los cálculos promedio de la **Tabla 14,** utilizamos filtros para seleccionar a la población efectiva (es decir, a la población que efectivamente realizaron las actividades de las categorías primarias). Elaboración propia a partir de las Bases de datos de INEGI.



En el **Capítulo 4** retomaremos el análisis del uso del tiempo y los resultados para las categorías secundarias. En síntesis y para finalizar la presente sección, es necesario recordar que las categorías “esfera privada” y “esfera pública” sirven como útiles constructos analíticos para los estudios de género y para algunas de las vertientes de la economía feminista que pueden nombrarse como *de la ruptura* (sustentadas desde *los feminismos críticos*) (Pérez Orozco, 2014, p.105). En estas vertientes destacan autoras como Carrasco, Picchio, Pérez Orozco y

<sup>76</sup> Esta cifra debe tomarse como una aproximación. La evaluación del uso del tiempo no es *exacta* pero sí *precisa*. Conforme pasa el tiempo, el diseño muestral de la ENUT ha mejorado, y con ello, la cantidad y especificidad de las variables evaluadas.

Benería, entre otras. De sus investigaciones y reflexiones se obtienen argumentos para visibilizar y explicar algo que en apariencia es obvio pero que ha quedado fuera del imaginario de los tomadores de decisiones y diseñadores de política: *dado un tiempo de vida humano finito, las personas se enfrentan a contradicciones y conflictos entre destinar tiempo a realizar actividades en la esfera pública, en la esfera privada y entre las otras actividades humanas como las relacionadas a los propios cuidados o al ocio*. Dedicar tiempo a una actividad, limita la posibilidad de realizar otras actividades. Por ejemplo, en la **Tabla 14** se muestra que las actividades de la esfera privada y de las actividades laborales han incrementado entre 2002 y 2014, pero con seguridad esto ha sido a costa del sacrificio de otras actividades como lo son el descanso, los propios cuidados, el tiempo dedicado a dormir, entre otras. Cabe señalar que es principalmente a partir de los estudios en economía feminista que se explica que tales conflictos (entre dedicar tiempo a uno u otro espacio), en el fondo son irreconciliables en tanto se mantengan entre los géneros las condiciones y relaciones de desigualdad en el acceso a oportunidades. Los conflictos aparecen como consecuencia de la negociación al interior del hogar (Agarwal, 1999, p.16-17) o bien, se traducen en conflictos morales para las propias mujeres, los cuales nacen de contravenir *el papel histórico* que suponen *'la obligatoriedad'* intrínseca (el rol social) de realizar la diversidad de actividades el trabajo doméstico no remunerado<sup>77</sup>. Izquierdo (1998, en Carrasco, 2006, p.54) lo nombra como *"la doble presencia/ausencia"*, una condición en la que se está y no se está en ninguna de las esferas (pública y privada), lo cual, para Carrasco (2006), genera *tensión* (estrés, malestar, culpa<sup>78</sup>) en la persona que realiza ambas actividades. Por ello, esta vertiente de la economía feminista se

---

<sup>77</sup> En este caso cabe hacer mención que no estamos haciendo señalamiento a un discurso *mujerista*; es decir, no se está hablando de las mujeres como una totalidad en la que el rol de género sea cumplido al pie de la letra ni tampoco estamos considerando que este papel sea exclusivo de ellas (es decir, no se trata de una cuestión que parta de una característica biológica) ni que se trate del determinante más importante. En la diversidad de géneros pueden recaer obligaciones de trabajo doméstico no remunerado (principalmente hablamos de trabajo de cuidados), cuando es intransferible hacia terceros. Por ejemplo, el cuidado del padre enfermo podría considerarse como un trabajo *'de mujeres'*. Sin embargo, esto no necesariamente es cierto cuando se analizan hogares concretos. Puede darse el caso que cuando la madre falte o no esté en condiciones de realizar estos cuidados, la responsabilidad caiga inmediatamente en los hijos o nietos. Si se es hijo único, la responsabilidad será de un varón. El determinante de la edad prevalece. El discurso *mujerista* en cambio, supone una visión esencialista en donde los malestares derivados de realizar este trabajo recaen *solamente* en las mujeres. Tal como señala Esquivel (2012, p.31): *"no se puede hablar de 'la mujer' en nuestros contextos... porque vemos mujeres y varones a veces muy igualmente ubicados en posiciones desventajosas, y [porque] otras veces vemos a mujeres empoderadas a costa de la situación de otras mujeres"*.

<sup>78</sup> En opinión de Cooper (2015), la culpa ocurre con más frecuencia en las madres que deben desatender el cuidado de los hijos por la alta demanda de tiempo que supone el trabajo remunerado y todas las actividades de la esfera doméstica. Podemos extender esta opinión también a aquellas mujeres y hombres que, obligadamente o no, han debido adquirir el rol de cuidadores.

denomina como *'de la ruptura'*, debido a que no se piensa en conciliar espacios, sino en la transformación y superación de las relaciones sociales que mantienen la desigualdad.

## 2.6 El metabolismo social y los flujos ocultos de la energía.

Entendemos por metabolismo al “*conjunto de reacciones químicas y de transformaciones de energía que involucran la síntesis y degradación de moléculas relativamente simples*” (Curtis & Barnes, 2000, p.14). La palabra hace referencia, en primera instancia, a los organismos vivos individuales, al conjunto de funciones que les permiten permanecer en un estado de equilibrio con el medio. Sin embargo, la definición puede ser trasladable a otros entornos (e.g. la definición puede compaginarse con cierto tipo de procesos productivos).

La idea de considerar a la sociedad o bien, a la economía como un organismo no es nueva. De hecho, como veremos en el **Capítulo 3**, tal idea puede remontarse a Quesnay y los fisiócratas, en donde el flujo circular de la renta equiparaba a la economía con un *organismo* (Napoleoni, 1974, p.17), cuyo único factor productivo era la tierra y la única actividad productiva la agricultura. Tal como lo especifican Ekelund & Hébert (2005, p.92), la definición de producción en el contexto fisiócrata es particular: “*es productiva aquella industria que produce más de lo que consume en el proceso*”.

La *producción* entendida por los fisiócratas, es un concepto equívoco por diversos motivos. De ellos, nos interesa resaltar uno: *no existe ninguna actividad que produzca más materia o energía de la que consume*. ¿Por qué razón? Debido a que no existe proceso que *transforme* más energía útil que la utilizada por el mismo proceso. La energía utilizada por un sistema no es aprovechada en su totalidad. Parte de ella se pierde en forma de calor.

Este punto no es algo menor. De hecho, se trata de un punto nodal en la construcción de nuestro sistema socioambiental, representación de un sistema energético ampliado. Uno de los errores de los fisiócratas fue hacer caso omiso de la serie de flujos de materia y energía brindados por los ecosistemas, de la diversidad biológica, de la calidad de los suelos, de las técnicas de manejo y tecnología agrícola, así como de la complejidad del trabajo humano que en conjunto determinaban en su contexto el excedente y la productividad<sup>79</sup>. La cantidad de

---

<sup>79</sup> En la Serie de **Figuras 8, 9 y 10** mostramos cómo el excedente de  $B_3$  depende de la sobre explotación de recursos externos al sistema social: los factores  $A_2$  y  $A_6$ .

energía y materia *extra* que aparecían de la *totipotencia*<sup>80</sup> capacidad de la tierra provenían, en realidad, de procesos y flujos *ocultos* (no visibilizados) al imaginario fisiócrata. Observación similar realiza Martínez-Alier (2003, p.18) sobre la crítica de Marx y Engels hacia el concepto de rendimientos decrecientes en la agricultura donde se deja de lado el hecho de que “*la productividad del trabajo y de la tierra dependen del subsidio exterior de energía*”.

Llamaremos metabolismo social y económico a la “[conversión] *de materias primas, energía y trabajo en bienes finales de consumo -más o menos duradero-, infraestructuras y residuos...*” (Carpintero, 2007, p25). Velasco-Fernández, Ramos-Martín, & Giampietro (2015, p.1053) definen el metabolismo social como “*el conjunto de procesos de transformación de energía y materiales que toman lugar en una sociedad dada y que son necesarios para la reproducción de la sociedad a través del tiempo*”. Siendo este concepto “*una herramienta para analizar la sustentabilidad*” (Giampietro, Mayumi, & Martínez-Alier, 2000, p.97).

El metabolismo social y económico<sup>81</sup> incluiría, bajo la visión de la economía ecológica, tanto los flujos contabilizados o *visibles*, como aquellos “*flujos ocultos derivados de la extracción de los recursos (abióticos y/o bióticos)*” (Carpintero, 2005, p.134) y del aprovechamiento del conocimiento tradicional, del dominio público<sup>82</sup>, o bien, del trabajo no remunerado. La diferencia radicaría en su valoración monetaria: los primeros la reciben (Ibíd.) y los segundos no.

Tanto los estudios de género, la economía feminista y la economía ecológica han estudiado los flujos ocultos de las Cuentas Nacionales. Los grandes agregados de información invisibilizan muchos procesos clave. Desde los estudios de género y la economía feminista se reconoce como uno de estos flujos al trabajo doméstico no remunerado (e.g Picchio 2001, 2008), desde la economía ecológica a los flujos de materia y energía provenientes de los

---

<sup>80</sup> *Totipotencial* hace referencia a una cualidad de una célula de formar la totalidad de tejidos de un organismo (Diccionario de Biología, Grupo Editorial Norma Educativa, 1999, p.322). En analogía, la tierra desde la fisiocracia tendría la capacidad de formar la totalidad de excedentes de una economía.

<sup>81</sup> Por síntesis, cuando hablemos de metabolismo social, haremos referencia también al metabolismo económico a lo largo del presente trabajo dado que el sistema social incluye al sistema económico

<sup>82</sup> Es decir, se puede aprovechar un bien común que no esté bajo algún tipo de licencia Creative Commons o bien, que simplemente sea del dominio público. En este caso, se aprovecha el esfuerzo y la creatividad de otros de forma *gratuita*, aunque su creación no lo haya sido. En el caso de la apropiación de particulares (personas físicas y/o morales) del conocimiento resultante de las interrelaciones entre la diversidad biológica y cultural, el término utilizado para denotarla es la *biopiratería* (Salvador & Pedetti, 2011, p278). La biopiratería resulta en un nulo o minúsculo aprovechamiento de las comunidades locales, indígenas y/o rurales de sus propios saberes, tecnologías, diversidad biológica, producción artística y cultural.

ecosistemas, y desde una vertiente concreta de la economía ecológica, a la contribución biofísica del trabajo humano (e.g. Giampietro, et al. 2009) y al flujo de energía nutrimental necesaria para mantenerlo (e.g. Pimentel & Pimentel, 2008). Podemos esquematizar la convergencia y el paralelismo de ambos enfoques en el **Cuadro 1**: por un lado, el trabajo doméstico no remunerado es reconocido como parte del trabajo total y por otro, como un flujo biofísico.

**Cuadro 1:** Tiempo y energía humana. El flujo oculto del metabolismo social vistos desde distintos enfoques. Elaboración propia con información de Giampietro, et al. (2009), y Picchio (2001). \*=Categorías de la metodología MuSIASEM. La relación IE/PW recibe el nombre de EMR, o bien, *tasa metabólica exosomática* (por sus siglas en inglés). Para Picchio (2001, p18), el *trabajo total* es la suma del trabajo remunerado y no remunerado, evaluado en primera instancia, a través del uso del tiempo dedicado a cada una de estas actividades.

$$\underbrace{\{HA_{PW}, HA_{EP}\}} = \underbrace{\text{trabajo total}}$$

(Giampietro, et al. 2009) | Picchio (2001, 2015)

Categorías flujo y fondo para el cálculo de la energía derivada del esfuerzo humano.			Enfoque:
Categorías fondo*:	HA <sub>PW</sub>	HA <sub>EP</sub>	Economía ecológica, economía feminista y estudios de género
Categorías flujo*:	HA <sub>PW</sub> /año, \$/año	HA <sub>PW</sub> /año, \$/año	Economía feminista y estudios de género
Categorías flujo*:	HA <sub>PW</sub> /año, GWh/año	HA <sub>PW</sub> /año, GWh/año	Economía ecológica
Variables intensivas y unidades para el cálculo de la energía nutrimental.			Enfoque:
Variable intensiva*:	IE <sub>PW</sub> /HA <sub>PW</sub>	IE <sub>EP</sub> /HA <sub>EP</sub>	Economía ecológica.
	IE <sub>PW</sub> /IE <sub>2</sub>	IE <sub>EP</sub> /IE <sub>2</sub>	
Unidades:	kcal/año, \$/año	HA <sub>EP</sub> /año, \$/año	Economía ecológica.
		kcal/año	

Como se detalla en el **Cuadro 1**, es posible realizar los cálculos de los flujos ocultos del metabolismo social derivados del esfuerzo humano y de la oferta energética nutrimental, utilizando la siguiente información: el uso del tiempo de la población (horas), la cantidad de alimento consumida por la población ( $Q_A$ =cantidad de alimento = *kcal*) y/o su costo, una estimación del esfuerzo realizado por el tipo de actividad (*Wh*) y una estimación del costo monetario por actividad. La representación del flujo oculto puede ser expresada de distintas formas, pero en cualesquiera de ellas, el resultado es una ampliación de la contabilidad de la que se hable. En nuestro caso, el resultado es la ampliación de la contabilidad energética.

La cantidad de horas de trabajo doméstico no remunerado  $HA_{EP}$  que suponen una doble o triple jornada de trabajo para quienes las realizan, constituyen un flujo oculto de horas y esfuerzo de las cuales el sistema social y económico se aprovechan *gratuitamente*. ¿Cómo integrar y dar una nueva representación de estos flujos ocultos con los elementos hasta ahora brindados? Ampliando la visión del sistema energético ortodoxo, e integrando la representación básica de la interacción *ecosistemas*  $\leftrightarrow$  *sociedad* (Giampietro & Pimentel, 1991, p.121), podemos dar una representación inicial del sistema socioambiental en la **Figura 21**. Esta es nuestra propuesta analítica en donde relacionamos el uso del tiempo con el consumo de energía *endo* y *exosomática*, así como con otras características sociodemográficas que permiten segmentar y analizar por separado grupos poblacionales.

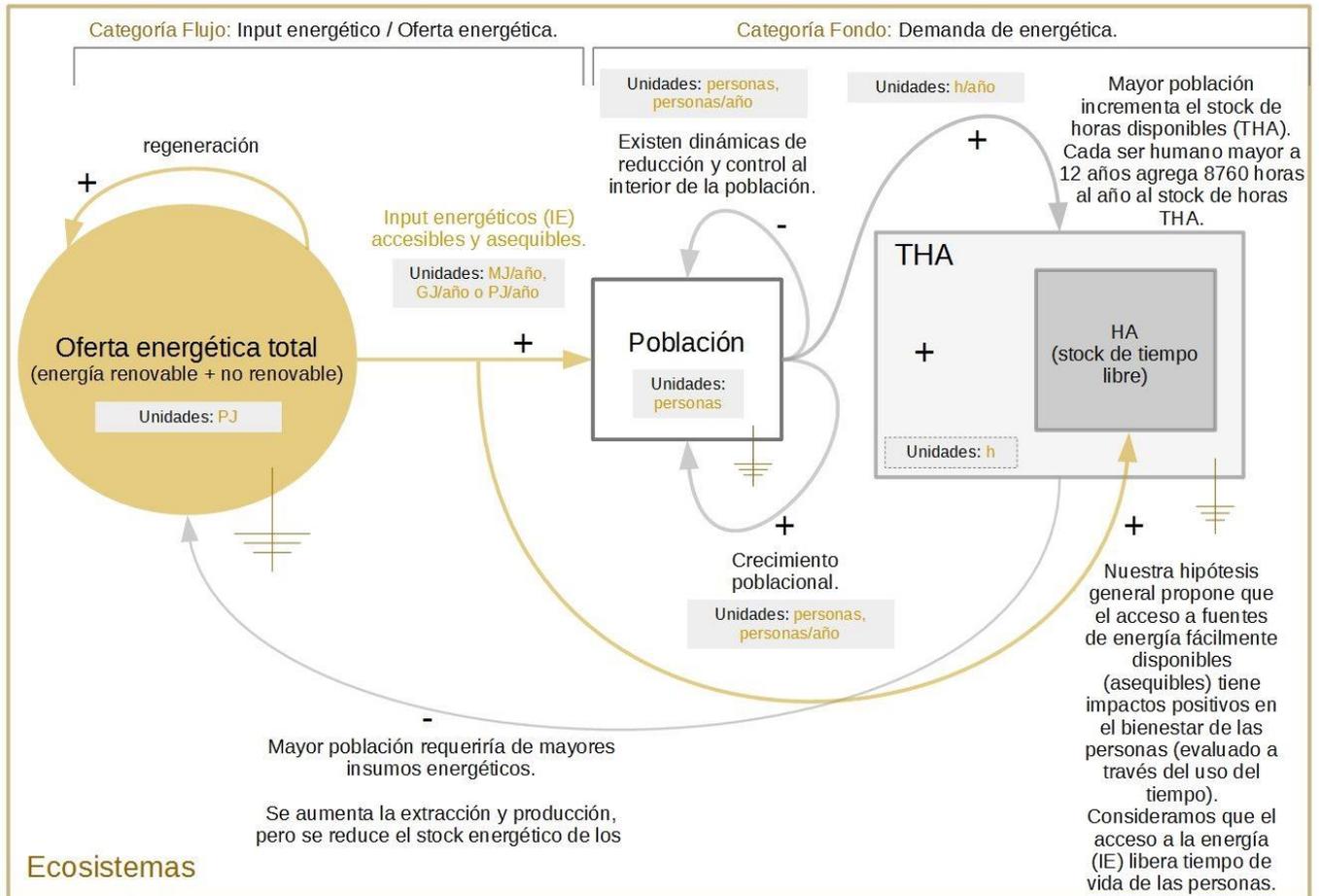
Desde un enfoque sistémico, podemos representar a una población humana que se reproduce y mantiene en el tiempo, obteniendo recursos de los ecosistemas. Mientras más crece, mayores recursos necesita. La oferta energética, conformada por diversos Inputs Energéticos (cuya expresión puede ser energía eléctrica, mecánica, química, lumínica, biomasa, entre otras), fluye hacia la población y tienen un impacto sobre el uso del tiempo de las personas. Por ejemplo, suponemos para el caso particular de la recolección de leña, la población utiliza una gran cantidad de tiempo de vida humano (HA) para hacer uso de este recurso natural energético. Esta proporción de tiempo forma parte del conjunto llamado THA (*Total Human Activity*, para Giampietro, et al. 2009): *el stock agregado de tiempo de vida humano*.

El diseño del sistema muestra *autorregulación*. Esto quiere decir que el sistema por sí mismo no puede mantenerse en el tiempo indefinidamente. Es enteramente dependiente de una base material y de los flujos de energía que obtiene del medio ambiente. La sustentabilidad como anteriormente la hemos definido, no la encontraríamos tan solo en el mantenimiento de la capacidad del flujo continuo de energía y materiales que constituyen la oferta energética. Este sería solamente uno de sus efectos. La sustentabilidad del sistema recae en su propia capacidad de mantener una estructura y funciones mínimas que le permitan su autorregulación y evolución<sup>83</sup> a lo largo del tiempo. Tal como hemos anticipado, la importancia de visibilizar los flujos ocultos recae en una visión más real de los procesos internos que mantienen la estructura y función mínimas del sistema socioambiental.

---

<sup>83</sup> Desde la economía ecológica, “*se enfatiza la naturaleza evolucionaria del sistema [socioambiental], la conservación de la materia [sus leyes] y su irreversibilidad*” (Klaassen & Opschoor, 1991, p.105).

**Figura 21:** Noción general del sistema energético ampliado (sistema socioambiental). La oferta energética (*categoría flujo*, Giampietro, et al. 2009) que la sociedad obtiene de los ecosistemas la constituyen los energéticos renovables y no renovables. La demanda (*categoría fondo*, *Ibíd.*), es representada por la población total (incluidos todos los sectores que componen la economía). La población utiliza su tiempo de vida para realizar la diversidad de actividades posibles dentro de un contexto económico, social e histórico. Uno de los factores que intervienen en la determinación del uso del tiempo de la población es la cantidad de energía a la cual tienen acceso. Aspecto que también obedece al contexto de la sociedad. La población crece y extrae cada vez más recursos del ecosistema para mantener la estructura social. Las líneas representan acciones sobre los elementos, flujos de materia y energía. Los signos, la direccionalidad de la relación (directa o inversa). Se presentan también las unidades de cada una de los elementos o categorías definidos. Elaboración propia.



A través de la **Tabla 15** podemos tener una mejor representación del cómo el tipo de energía utilizada desde cuatro distintos sectores de la economía, se ve modificado a partir del nivel de ingresos del usuario final. A partir del trabajo de Kaygusuz, (2011, p.393) se explica cómo son utilizadas distintas fuentes de energía respecto al nivel de ingresos de la población. La población satisface su demanda de energía de diversas formas a partir de los recursos monetarios y naturales de que dispone. Para el autor "*la ausencia de oferta de energía comercial en una sociedad, especialmente la electricidad, tiende a acentuar la existencia de asimetrías sociales en las condiciones de vida*" (*Ibíd.*, p.937). La **Tabla 15** concentra algunos de los sustitutos de la energía humana conforme el nivel de ingresos aumenta.

**Tabla 15:** Tipos de recursos energéticos a partir del uso final de energía por distintos niveles de ingresos. Fuente: Kaygusuz (2011, p.393)

Uso final típico de la energía.	Nivel de ingresos		
	Bajo	Medio	Alto
<b>Hogares.</b>			
- Cocinar.	Madera, residuos, estiércol.	Madera, carbón, residuos, estiércol.	Madera, carbón, Gas LP, carbón.
- Uso lumínico.	Velas, queroseno.	Velas, queroseno.	Queroseno, electricidad.
- Calor en el hogar.	Madera, residuos, estiércol.	Madera, residuos, estiércol.	Madera, residuos, estiércol, carbón.
- Radio y/o televisión.	Ninguno.	Electricidad de la red y baterías.	Electricidad de la red y baterías.
- Aire acondicionado.	Ninguno.	Electricidad (ventiladores).	Electricidad, queroseno, Gas LP.
<b>Agricultura.</b>			
- Cultivo.	Trabajo humano.	Animales de tiro.	Animales, gasolina, diésel.
- Irrigación.	Trabajo humano.	Animales de tiro.	Diesel, electricidad de la red.
- Procesamiento.	Trabajo humano.	Animales de tiro.	Diesel, electricidad de la red.
<b>Industria.</b>			
- Molienda/mecánica.	Trabajo humano. Madera, residuos.	Trabajo humano, animales de tiro.	Electricidad de la red, diésel. Carbón, madera, residuos.
- Procesos de calor.	Ninguno.	Carbón, madera, residuos.	Electricidad de la red, Gas LP, querosenos.
- Refrigeración.		Ninguno.	
<b>Servicios.</b>			
- Transporte.	Trabajo humano.	Animales de tiro.	Diesel, gasolina.
- Teléfono.	Ninguno.	Baterías.	Electricidad de la red.

Es en los niveles más bajos de ingresos en donde la energía derivada del trabajo humano resulta en una fuente de energía vital para los hogares y para el sistema como conjunto. Es de notar que la **Tabla 15** solamente hace la comparación con los usos finales para los cuales existen sustitutos a la energía humana y no contempla las labores físicas que se requieren realizar al interior de los hogares para su mantenimiento (trabajo doméstico no remunerado). De este conjunto, caso especial es el trabajo de cuidados el cual, en su mayoría, no tiene ningún tipo de sustituto mecánico ni obtenido a través del mercado laboral.

Dedicar tiempo de vida a realizar labores que sí pueden tener sustitutos, puede intensificar las contradicciones entre quienes realizan el trabajo remunerado y el trabajo doméstico no remunerado. De esta forma, el sistema no solamente sería ineficiente en la forma en la cual hace disponible energía para la sociedad, sino que también favorecería la inequidad de oportunidades de desarrollo individual y colectivo. Tal como señala Kaygusuz (2011):

“La labor difícil y consumidora de tiempo que supone la recolección y manejo de combustibles tradicionales [como la leña o el estiércol] es ampliamente considerado como una responsabilidad de las mujeres, lo cual es un factor en la desproporcionada falta de acceso de las mujeres a la educación, los ingresos y la incapacidad para escapar de la pobreza. Por lo tanto, es importante que los programas de acceso a la energía tengan un enfoque especial en las mujeres”. (p.936)

La liberación del uso del tiempo que supone el acceso a la energía, representa una medida de bienestar; estrictamente, de *BIEN-estar*. Este juego del lenguaje lo propone Picchio (2014) para denotar la multidimensionalidad del uso del tiempo de las personas. El uso del tiempo es un indicador de la calidad de vida desde una perspectiva de género y desde los estudios feministas (Pérez Orozco, 2014, p.76; Picchio 2014, p.47-48) (**Figura 22**). El tiempo de BIEN-estar coincide casi en su totalidad con la suma del tiempo de HA<sub>PO</sub> y HA<sub>LE</sub> (que nombramos como *tiempo bienestar*), solamente hacemos una mención sobre el tiempo de trabajo doméstico no remunerado encaminado al cuidado de otros (que podemos denominar como: HA<sub>EP\_Cuidados</sub>): consideramos que es necesario colocarlo dentro de un conjunto de tiempo de esfuerzo humano que no necesariamente podría catalogarse como tiempo bienestar. Volveremos al tema en la **Sección 4.2** (página 374).

**Figura 22:** Las múltiples dimensiones del bienestar. Fuente: Picchio (2014, p.47-48).



Finalmente, resta explicar cómo estamos concibiendo la existencia de brechas de uso de tiempo y de energía en la población humana. Esta conceptualización nos será de gran ayuda

cuando definamos el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, el cual, permite identificar si las brechas de tiempo y energía se han cerrado en el periodo de tiempo evaluado.

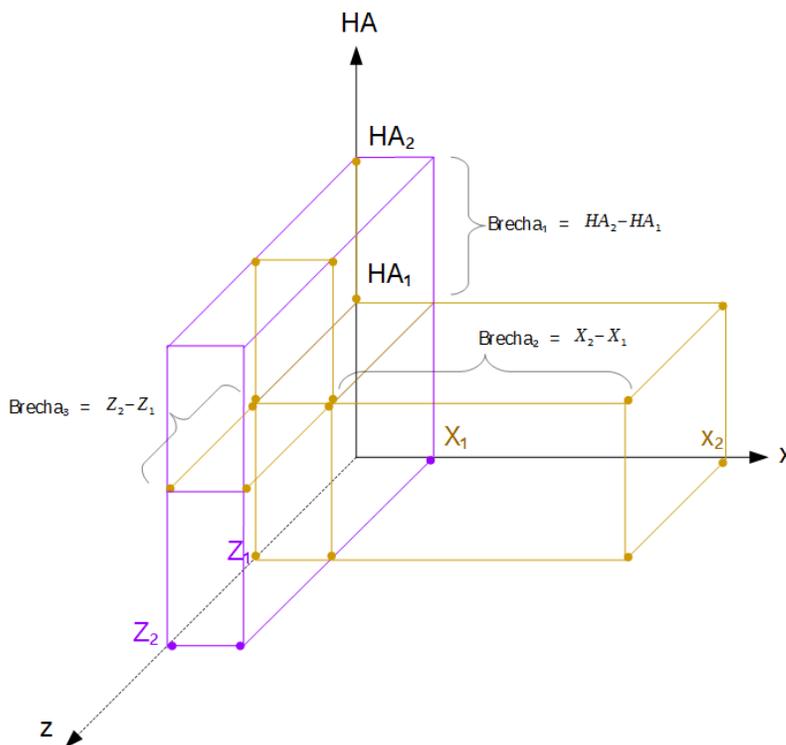
Podemos representar la relación entre el uso del tiempo (o tiempo de actividad humana, HA)<sup>84</sup> y la energía utilizada para realizar tal o cual actividad de dos formas generales en nuestro modelo de sistema socioambiental: **1)** utilizando primordialmente energía endosomática (Z) o

<sup>84</sup> Para fines prácticos, ambos conceptos son tomados como sinónimos y se utilizarán indistintamente a lo largo del presente trabajo. Esto debido a que el tiempo de actividad humana hace referencia al tiempo de vida humano que se utiliza para realizar tal o cual actividad.

2) utilizando primordialmente energía endosomática (X). En ambos casos existe cierta cantidad de tiempo que un ser humano, una cierta población o la totalidad de la sociedad requiere para realizar dicha actividad. En la **Figura 23** mostramos esta relación. En el esquema queda explícito que el uso de tiempo y los resultados obtenidos del esfuerzo realizado, dependen de la energía que utilicemos. Para el caso de las pesadas faenas de recolección de leña y acarreo de agua, una mayor cantidad de energía exosomática reduciría el tiempo de trabajo y también el gasto de energía endosomática que el cuerpo humano requeriría para realizar la actividad. Por tanto, en nuestro modelo el uso de tiempo está en función del consumo energético (como anticipamos en la **Sección 2.5**, página 98).

En la **Figura 23** aparecen dos perfiles energéticos generales. El primero de ellos (en violeta) requiere de un alto uso de tiempo para realizar una cierta actividad (o un conjunto de ellas) representado por HA. Este perfil realiza también un alto desgaste físico traducido en un alto consumo de energía endosomática. El segundo perfil de ellos (en dorado) goza de un acceso alto a la energía exosomática y el uso de tiempo para realizar cierta actividad HA es notablemente menor. La diferencia entre ambos perfiles puede visualizarse como un conjunto de brechas  $\{Z_2-Z_1, X_2-X_1, HA_2-HA_1\}$  que deben ser explicados a partir del análisis de las características socioeconómicas y demográficas de cada uno de los individuos.

**Figura 23:** Comparando uso de tiempo con el uso de energía endosomática y exosomática, obtenemos distintos perfiles de uso de tiempo y energía. La diferencia entre ambos perfiles se traduce en una brecha energética. Elaboración propia



## 2.7 Marco institucional y jurídico internacional y nacional.

Evaluar el mejoramiento en la calidad de vida a lo largo del tiempo, producto de la implementación de políticas, programas y proyectos enfocados hacia este propósito, está en función, en primera instancia, de lo que se conciba como *mejoramiento* y como *calidad de vida*. Ello determina la forma de evaluación de las metas de desarrollo de las que se trate. Cuando se concibe a un sistema económico de la forma en la cual sus factores productivos son fácilmente sustituibles entre sí, bajo un enfoque de la distribución de la economía<sup>85</sup>, y considerando que el ingreso per cápita es el mejor indicador de bienestar, bastaría con crear indicadores económicos y sociales desagregados para evaluar el mejoramiento de la calidad de vida del total de la población. ¿Por qué razón? Debido a que las construcciones de los modelos desde una visión neoclásica adolecen de considerar la complejidad de los fenómenos de los que se está tratando. Tal como señalan Sunkel & Paz (1999, p.218): “...[desde el pensamiento neoclásico] *no se trata de descubrir la forma objetiva [de] cómo opera la realidad, la ley del movimiento del objeto mismo, sino de establecer modelos relevantes ‘para muchos de los problemas del crecimiento’, considerados en forma aislada’... los modelos así obtenidos se destinan, pues, a servir de cotejo con la realidad, no para explicarla*”.

Como hemos anticipado durante la disertación del concepto de sustentabilidad y desarrollo sustentable, las agendas de desarrollo internacionales han adolecido de estructurarse bajo principios de la economía neoclásica. Ello ha llevado a una evaluación de la sustentabilidad utilizando generalmente indicadores desagregados, que dan cuenta de un solo aspecto de los fenómenos bajo análisis, aun cuando se esté tratando de fenómenos complejos. El resultado de ello es la obtención de cifras poco relacionadas entre sí, y más aún, de cifras descontextualizadas de la complejidad económica y social que buscan representar.

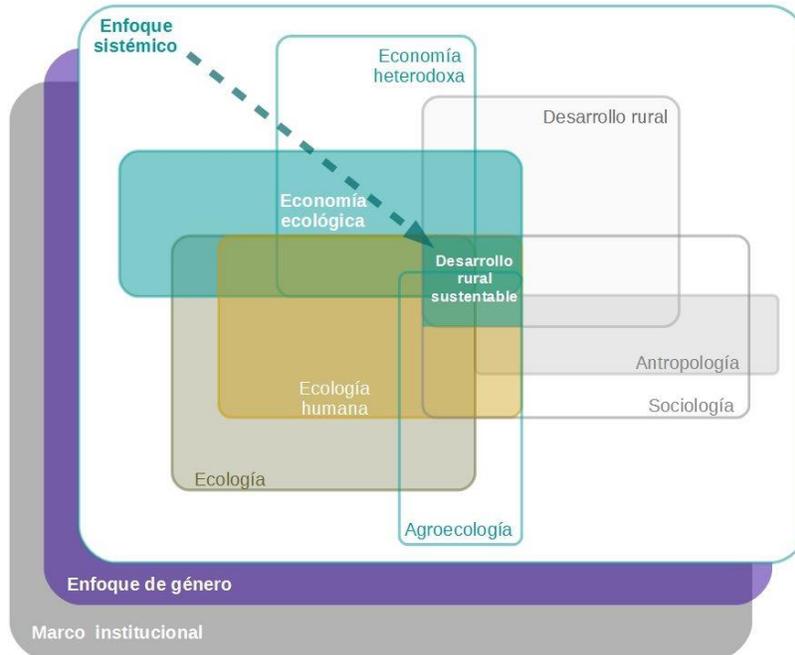
El uso de indicadores es relevante cuando estos permiten articular e integrar los niveles económicos, sociales y ecológicos evaluados. En este caso, los indicadores se denominan *integrados* (Ness et al., 2007, p.501) en tanto dan cuenta de estas diferencias y cuando se reconoce que sus cifras solamente adquieren significado en el contexto de un marco histórico y multidimensional del que se derivan.

---

<sup>85</sup> Características que reconoce Furtado (2006, p12, p.40) sobre los modelos económicos formulados bajo el enfoque neoclásico de la economía.

De esta manera, se hace necesario el estudio del marco institucional y jurídico (**Figura 24**) que reglamenta y establezca las normas que rijan al sistema socioambiental. La primera razón es debida a que los sistemas jurídicos constituyen formas que condicionan las conductas sociales a través de normas. Los sistemas jurídicos son en realidad sistemas de normas<sup>86</sup>. Un sistema de normas busca modificar la conducta *a través de deberes y obligaciones*<sup>87</sup>.

**Figura 24:** Se añade una dimensión más al marco teórico: el marco institucional y jurídico. Elaboración propia



La segunda razón es que las instituciones también condicionan la conducta individual y colectiva. Herrán, (2012) define el marco institucional como:

“...[el] conjunto de organismos, organizaciones, redes y acuerdos, de nivel internacional, regional, nacional y sub-nacional, que de una u otra forma participan en la definición e instrumentación de políticas orientados a la consecución de los objetivos establecidos en materia de desarrollo sostenible...” (p.1)

La autora señala que el marco específico del desarrollo sostenible, sigue siendo débil (Ibíd.) debido a tres razones principales:

“1) incapacidad de integración de los objetivos sociales, económicos y ambientales en las políticas para el desarrollo sostenible,” (Ibíd., p.1-2)

<sup>86</sup> Capítulo VI, Raz (1986, p.151-203)

<sup>87</sup> Este es el sentido original de la definición de normas de Hans Kelsen (en Raz, 1986, p.152)

“2) Falta de coherencia entre los acuerdos ambientales multilaterales e incapacidad para adaptar, aplicar y hacer cumplir la legislación medioambiental a nivel nacional.” (Ibíd., p.1,2)

3) Incapacidad para lograr la participación pública informada en todos los niveles de toma de decisión sobre desarrollo sostenible” (Ibíd., p.1-2)

Sobre el primer punto, en nuestro país, tanto las leyes como las políticas públicas tienen su origen en la Constitución; las mismas “*definen espacios de acción... para el gobierno, para los actores ubicados en los sectores social y privado... conducen al logro de objetivos (en parte cuantificados en metas), las estrategias indican el camino para alcanzarlos*” (Gil Corrales, 2007, p.84, 83). Sobre el segundo punto, es necesario señalar que las políticas públicas en general, y las ambientales, en particular, obedecen a modelos económicos. Como hemos revisado anteriormente, esta visión dominante resulta en la postura neoliberal, es el *main stream* de la economía, es decir, “la corriente principal de la ciencia económica actual” (de la Garza, Ortiz Cruz, Benítez, Correa, & Vidal, 1998, p.1).

Finalmente, sobre el tercer punto que la autora señala, cabe aclarar que la ausencia de participación pública queda explicada también por la estructura y formas en las cuales inciden las políticas públicas en la población. La misma comienza con la propia política, que incluye un conjunto de programas y, finalmente, llegan hacia la población objetivo en la forma de proyectos (Cohen & Martínez, 2002, p3), favoreciendo una visión vertical del desarrollo (de arriba hacia abajo) y que los programas y proyectos puedan resultar en medidas asistencialistas de corto plazo. Aunado a ello, podemos encontrar “*gran heterogeneidad en la percepción y conciencia pública sobre temas ambientales*” (Carmona Lara, 2012, p.37).

### 2.7.1 ODM y ODS – Hacia un desarrollo igualitario

¿Cuáles son las metas de desarrollo posibles de evaluar? Para nuestro país, podemos hacer tal evaluación para las metas comprendidas en los Planes Nacionales de Desarrollo (PND) y también en las agendas de desarrollo que conforman el marco internacional de las políticas públicas nacionales. En ambos casos, existe un periodo de tiempo en el cual se buscan alcanzar las metas propuestas. Para el caso del PND las metas son sexenales, en el caso de las agendas, el tiempo es variable, pero usualmente mayor a una década.

Las metas también pueden quedar establecidas en leyes, aunque llegar a su comprensión plena puede ser difícil. Ejemplo de ello es el caso de las metas de generación de energía limpia. La adopción de tecnologías sustentables se enmarca en la llamada Ley de Transición Energética (2015), en cuyo tercer transitorio se establece que “*para el año 2018 el 25% de la energía eléctrica será limpia*”, alcanzando la meta del 35% para 2024 (Ibíd., p.29).

¿Qué es una energía limpia? La definición la obtenemos a partir de otra Ley: la Ley de la Industria Eléctrica (2014) y no es nada alentadora. En la misma cabe la energía eólica y la energía nuclear, la energía derivada de los biocombustibles y la energía solar. En este gran abanico de posibilidades, el objetivo de las energías limpias bien puede alcanzarse construyendo nuevas plantas nucleares con los consabidos daños ambientales y sociales que su gestión genera y el latente peligro de un accidente para la población.

En materia rural, es en el Capítulo 5 de la Ley de desarrollo rural sustentable (2001) en donde se establecen los artículos que especifican las condiciones para mejorar las condiciones de producción en el campo. La materia energética solamente es mencionada en un artículo: el 71, Fracción VI, en donde queda expresado el concepto de tecnologías sustentables:

“Los apoyos que se otorguen [a través del Gobierno Federal] deberán orientarse, entre otros propósitos, para:

VI. La adopción de tecnologías sustentables ahorradores de energía;” (p.28-29)

El marco institucional y jurídico del país puede llegar a ser confuso y poco claro. Gil Corrales (2007, p.85) señala que no existen políticas públicas unificadas en materia ambiental. El autor reconoce una gran diversidad de normas de regulación y gestión ambiental, que la regulación de las políticas ambientales puede ser: “*jurídica, administrativa, económica y territorial*” (Ibíd., p.84), y las mismas se extraen de:

“...la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (artículos 4, 25, 27, 73, fracs. XVI, XXIX-G, 115, fracs. III y V); de los tratados y acuerdos internacionales suscritos; de las leyes ambientales: La Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, Ley Federal de Protección al Ambiente, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental, Ley de Aguas Nacionales, Ley General de Vida Silvestre, Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, así como de leyes con importante incidencia en el ambiente: Ley General de Salud, Ley General de Asentamientos Humanos, Ley Agraria, Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Ley Federal de Sanidad Vegetal, Ley Federal de Variedades Vegetales,

Ley Federal de Sanidad Animal, Ley Federal del Mar, Ley de Pesca, Ley Minera, Ley General de Bienes Nacionales y Ley Federal de Metrología y Normalización.” (Ibíd., p.85)

De la delimitación del autor, podemos reconocer dos grandes grupos de normas: las de incidencia *directa* y los de incidencia *indirecta* en materia ambiental. Esta normatividad también puede subdividirse señalando si la incidencia es declarada; es decir, que la incidencia ambiental sea reconocida por la propia ley. También podemos hacer una división por su formulación geográfica: nacional o internacional.

Sin embargo, desde el enfoque sistémico, la delimitación anterior nos conduce a un problema (el cual no aparece desde una visión de sustentabilidad débil): si el sistema social queda inmerso en la dinámica ecosistémica, entonces prácticamente la totalidad de las leyes, normas y disposiciones jurídicas tendrían algún impacto en materia ambiental, directo o indirecto. ¿Cómo delimitar entonces tal complejidad normativa? Del mismo modo en que hemos delimitado nuestro sistema socioambiental: reconociendo aquellas normas que son útiles para nuestra investigación y excluyendo aquellas que no lo son. Por ello, aunado a lo que el autor publicó en 2006, podemos incluir en este marco a las leyes relacionadas con la producción, distribución, consumo y cambio tecnológico en materia energética. Entre ellas están las ya mencionadas: Ley de Transición Energética, Ley de la Industria Eléctrica, y otras como la Ley de Hidrocarburos, la Ley de Petróleos Mexicanos y las Leyes hacendarias que las acompañan.

De la delimitación de la normatividad, nos hemos centrado en el marco internacional cuyas disposiciones México firmó en el año de 1992. La Agenda o Programa 21 fueron un primer gran espacio de acciones concretas internacionales de regulación, gestión, ordenamiento, aprovechamiento y restauración ambiental, social y económica. Para Carmona Lara (2012, p.25):

“La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, de la que México fue parte, detona la historia de la gestión ambiental en el mundo y de la creación de nuevas instituciones...” (p.25).

Hoy día se sigue reafirmando el papel de la Agenda 21<sup>88</sup> y continúa guiando las nuevas agendas y metas de desarrollo. Tal es el caso de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, cuya vigencia inició en el año 2000 y concluyó recientemente en el año 2015. Estas son las agendas

---

<sup>88</sup> Que fue uno de los cinco acuerdos firmados. El resto fueron: La Declaración de Río sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, la Declaración sobre Principios Relativos a los Bosques, el Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (Carmona Lara, 2012, p.27)

que nuestro trabajo busca evaluar desde enfoques y herramientas alternativas a los utilizados por estas. Concretamente, nuestro trabajo integra el factor energético como un factor clave que se relaciona directamente con la seguridad ambiental y alimentaria. Si bien la agenda de los ODM no incluyó explícitamente el acceso la energía como un factor de desarrollo humano, lo consideramos un factor condicionante para el alcance de cada una de las metas propuestas (y más aún, para su mantenimiento en el largo plazo). Tal como comenta Nishimoto (en UNDP, 2005, p.5): *“para hacer asequible la meta de la totalidad de los ODM, se requerirá de mayor cantidad y calidad de servicios energéticos en los países en vías de desarrollo”*.

La historia de los ODM en México atravesó tres distintos gobiernos federales y cinco la Agenda 21. En cada uno de ellos el compromiso internacional en materia ambiental y de desarrollo humano se mantuvo y reafirmó, pero bajo perspectivas distintas que dictaron los Planes Nacionales de Desarrollo en cada uno de los gobiernos mexicanos entre el periodo 1992-2015.

Nuestro trabajo toma como base de contraste y evaluación a la Agenda de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) que en 2015 llegaron a su meta establecida. Las razones son diversas, y en principio parten de la crítica hacia el discurso de sustentabilidad que la agenda maneja. Consideramos que los objetivos, como grandes temáticas del desarrollo humano sustentable, son de un valioso interés y que merecen ser evaluadas de formas alternativas. Por tal motivo, nuestro trabajo busca incluir otros grupos de indicadores y de herramientas de evaluación de la sustentabilidad para analizar de forma distinta las dimensiones que conforman los ODM de nuestro interés: el ODM 1 (erradicar la pobreza extrema y el hambre), el ODM 3 (promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer) y el ODM 7 (garantizar la sostenibilidad del medio ambiente).

En 2010 fue creado en México el Comité Técnico Especializado del Sistema de Información de los ODM (CTESIODM), hoy denominándose Comité Técnico Especializado de los ODS (Gobierno de la República, 2015, p16). El fin del mismo fue pensado como *“la instancia responsable de garantizar la consistencia y confiabilidad de la información sobre la evolución de los indicadores ODM”* (Rodríguez Barceló, 2011, p.6). Sobre la información publicada, se encuentra que México estableció estrategias locales<sup>89</sup> para alcanzar los ocho objetivos

---

<sup>89</sup> A partir de PNUD-México. Es decir, que las estrategias fueron adaptadas a las fuentes de información existentes en el país.

propuestos para 2015. ¿Qué se dice en los ODM sobre el tema género y energía?, a finales de agosto de 2015 fue dado a conocer el informe de avances del 2015, fecha límite para el cumplimiento de la agenda (Gobierno de la República, 2015b)<sup>90</sup>, en donde aparecen los datos del 2000 al 2014 de aquellos Objetivos de Desarrollo relacionados con nuestro tema de interés: Sin embargo, no existió una relación entre los indicadores relacionados a la pobreza, el hambre y género con algún tema de energía pese a que existen beneficios bien identificados entre estos temas (ver **Tabla 16**); más aún, no existió una relación clara entre el tema de género con algún tema general de medio ambiente. Tal como se contextualizó la Agenda de Desarrollo de los ODM de Naciones Unidas para México, consideramos que los indicadores de los objetivos 1, 3 y 7 están desligados entre sí.

Los ODM han sido replanteados y reestructurados con una nueva agenda llamada Agenda 2030, que tiene como base 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (basados en los ocho ODM), publicados tras la Cumbre de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible 2015<sup>91</sup>, realizada entre el 25 y 27 de septiembre de 2015 (**Figura 25**). En estos nuevos objetivos, sí se considera a la energía como una meta general del desarrollo humano y, además, se desagrega el tema de medio ambiente en tres objetivos particulares.

Finalmente, otra razón de interés para elegir evaluar los ODM 1, 3 y 7 parte del cuestionamiento hacia los indicadores elegidos para realizar la evaluación de los objetivos. Consideramos que el logro de los indicadores listados en las **Tablas 17, 18 y 19** no necesariamente ha reflejado una mejor condición de vida en igualdad para mujeres y hombres, ni mejoramiento en la calidad de los ecosistemas, ni tampoco un mejoramiento en oferta nutrimental de la población del país. Todos ellos, constituyentes clave de un desarrollo sustentable y, particularmente, de un desarrollo rural y urbano sustentables.

---

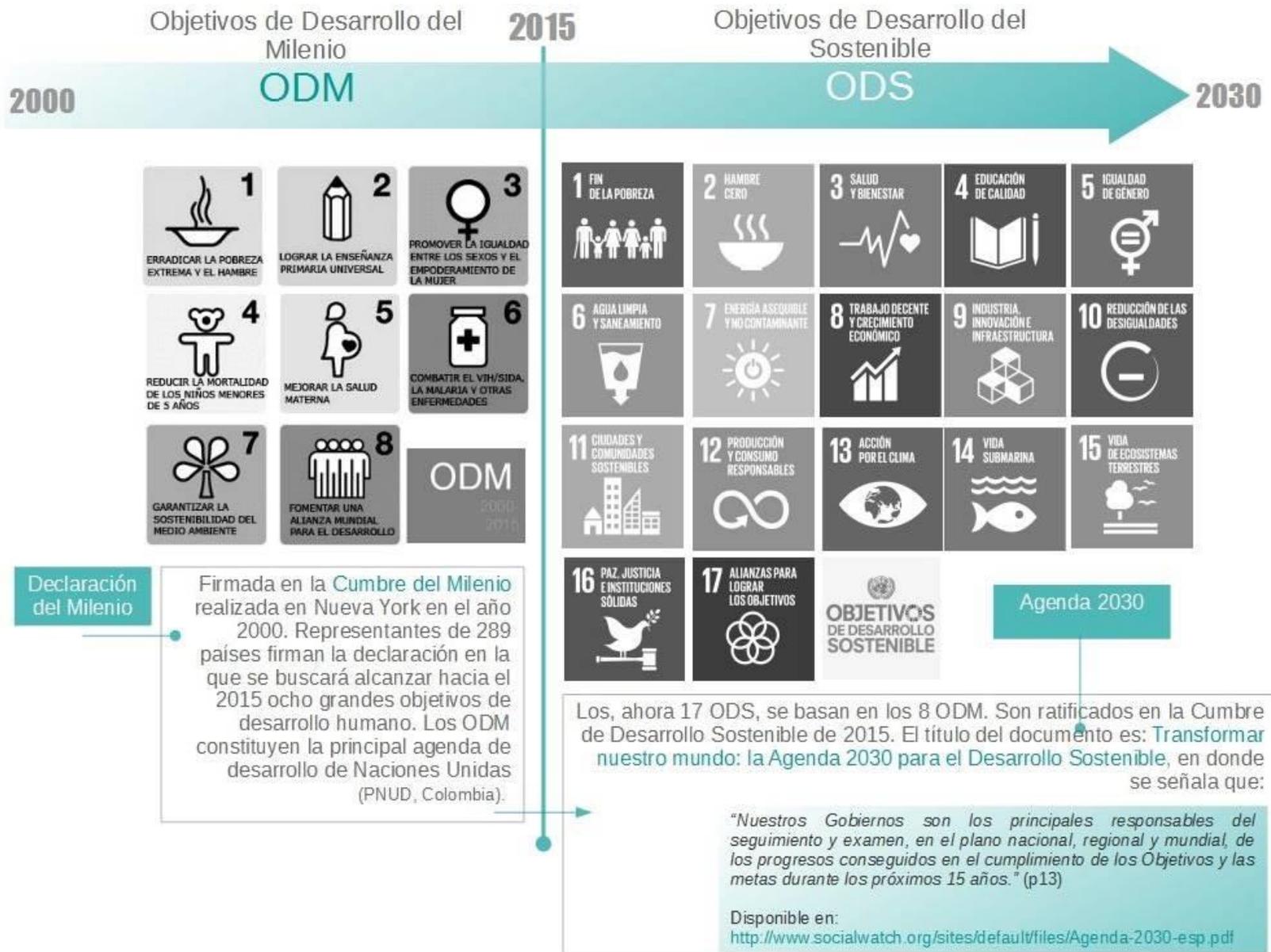
<sup>90</sup> Cifras disponibles en: <http://www.objetivosdedesarrollodelmilenio.org.mx>

<sup>91</sup> Información disponible en: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

**Tabla 16:** Beneficios derivados del acceso a la energía bajo el contexto de los ODM y bajo un enfoque de género, a partir de Oparaocha & Dutta (2011) y de UNDP & ENERGIA (2004).

ODM	Para Oparaocha & Dutta (2011a):	A partir de UNDP & ENERGIA (2004):	
		¿Cómo la energía contribuye a alcanzar los objetivos y metas? (selección).	Desde la perspectiva de género.
1	<p>“La disponibilidad del tiempo de las mujeres es una restricción clave sobre la producción agrícola, la obtención de un ingreso y el nivel nutricional familiar.” (Ibíd.).</p> <p>“El buen acceso a la energía permitiría ahorrar entre 1 a 4 horas diarias en: cocinar, recolectar combustible y procesar la comida. El ahorro en el gasto de los hogares en energía podría alcanzar el 20-50% con estufas alumbrado más eficientes y de bajo costo.” (Ibíd.).</p>	<p>“Combustibles más eficientes y tecnologías de bajo consumo de combustible reducen el tiempo y el ingreso de los hogares gastado en las necesidades domésticas de energía para cocinar, para la iluminación y para la calefacción La energía puede ser utilizada para ahorrar trabajo humano.” (Ibíd.).</p> <p>“La mejora del acceso a los combustibles de cocina y las tecnologías de eficiencia energética aumentan la disponibilidad de los alimentos cocinados (95% de los alimentos básicos necesitan ser cocinados antes de que puedan ser consumidos) ... A través de la energía se pueden poner en funcionamiento sistemas de bombeo de agua para beber, para cocinar y para sistemas de irrigación.” (Ibíd.).</p>	<p>“Las mujeres y las niñas son generalmente las responsables para la provisión de energía para el uso en los hogares, incluyendo la recolección de combustible o el pago de energía para cocinar, iluminar y para la calefacción del hogar.” (Ibíd.).</p> <p>“Cuando el tiempo y los ingresos de las mujeres se liberan de estas actividades, pueden reasignar su tiempo hacia <b>1)</b> atender tareas agrícolas y mejorar la productividad agrícola, <b>2)</b> el desarrollo de microempresas para construir activos, aumentar los ingresos y mejorar el bienestar de las familias.” (Ibíd.).</p>
3	<p>“La mayoría de los estudios muestran que, las mujeres optan por dedicar el tiempo ahorrado de la reducción de trabajo pesado en incrementar su trabajo productivo y las tareas domésticas, y en ocasiones a aumentar también las actividades de ocio.” (Ibíd.).</p> <p>“En los hogares con electricidad, el acceso de las mujeres a la información, y en algunos casos el empoderamiento, se ha incrementado a través del acceso a los medios.” (Ibíd.).</p>	<p>“La electricidad permite el acceso a la información educativa y a la comunicación.” (Ibíd.).</p> <p>“El alumbrado de las calles mejora el cuidado de las mujeres y niñas en la noche, permitiendo asistir a las escuelas nocturnas y a participar en las actividades de la comunidad.” (Ibíd.).</p>	<p>“Las mujeres son más propensas que los hombres a ser analfabetas.” (Ibíd.).</p> <p>“Las mujeres son menos propensas que los hombres a tener acceso a la información y a ser incluidas en la vida política y comunitaria.” (Ibíd.).</p>
7		<p>“Durante la cosecha, el desmonte de tierras, o la degradación del medio ambiente, la leña puede escasear, lo que obliga a los pobres a viajar más lejos y a gastar más tiempo y energía física en busca de combustible... La disponibilidad de combustibles limpios y equipo eficiente energéticamente reduce la demanda de leña y carbón de leña, incrementando la disponibilidad de estiércol y desechos agrícolas como fertilizantes, reduciendo la contaminación del aire y las emisiones de gases de efecto invernadero.” (Ibíd.).</p> <p>“Las bombas motorizadas ayudan a proporcionar más agua limpia para beber y para servicios sanitarios.” (Ibíd.).</p>	<p>“Las mujeres y niñas son generalmente las responsables de reunir la leña y de colectar el agua.” (Ibíd.).</p> <p>“El acceso a la energía reduce los viajes de niñas y mujeres para recolectar leña, reduciendo los ataques sexuales y de animales.” (Ibíd.).</p>

**Figura 25:** Infografía comparativa entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM 2000-2015) y los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS 2015-2030). Elaboración propia a partir de: PNUD, Colombia (s.f.) recuperado de: [http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apoc=h-a-1--&s=a&m=a&e=AR&c=02010#\\_VirBSEoqM2U](http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apoc=h-a-1--&s=a&m=a&e=AR&c=02010#_VirBSEoqM2U) el día 1 de agosto de 2015 y de Social Watch (s.f.) recuperado de: <http://www.socialwatch.org/es/node/17018> el día 20 de octubre de 2015.



**Tabla 17:** Indicadores para alcanzar el ODM 1. Fuente: Gobierno de la República (2015b, p.24)

Indicador	Línea base 1990	2000	2005	2010	Última fecha disponible	Meta 2015	¿Cómo va México?
<b>Meta 1.A.</b> Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas cuyos ingresos sean inferiores a 1.25 dólares por día.							
1.1 Proporción de la población con ingresos per cápita inferiores a 1.25 dólares diarios (Paridad de Poder de Compra respecto al dólar)	9.3 (1989)	9.4	6.1	5.3	3.7	4.6	Meta cumplida
1.2 Coeficiente de la brecha de pobreza (intensidad de la pobreza).	3.0 (1989)	2.9	1.9	1.6	1.0	1.5	Meta cumplida
1.3 Proporción del consumo nacional que corresponde al quintil más pobre de la población.	5.0 (1989)	4.4	5.5	6.7	7.0	Aumentar	Meta cumplida
<b>Meta 1.B.</b> Lograr empleo pleno y productivo, y trabajo decente para todos, incluyendo mujeres y jóvenes 1.4.							
1.4. Tasa de crecimiento del PIB por persona ocupada	2.4 (1996)	5.2	7.0	4.8	2.9	Aumentar	Progreso insuficiente
1.5. Relación entre ocupación y población en edad de trabajar	55.3 (1995)	57.6	57.2	56.5	56.9	Aumentar	Meta cumplida
1.6. Proporción de la población ocupada con ingresos inferiores a 1.25 dólares por día	6.3 (1989)	6.6	4.2	3.5	2.6	Reducir	Meta cumplida
1.7. Proporción de trabajadores por cuenta propia y los no remunerados <sup>1/</sup>	36.6 (1995)	31.7	30.9	28.9	28.0	Reducir	Meta cumplida
<b>Meta 1.C.</b> Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas que padecen hambre							
1.8. Proporción de niños menores de 5 años con insuficiencia ponderal	10.8 (1988)	5.6 (1999)	3.4 (2006)	ND	2.8	5.4	Meta cumplida
1.9. Proporción de la población por debajo del nivel mínimo de consumo de energía alimentaria	4.9 (1992)	3.2	3.0	2.6	2.8	2.4	A cumplirse en 2015

**Tabla 18:** Indicadores para alcanzar el ODM 3. Fuente: Gobierno de la República (2015b, p.24)

Indicador	Línea base 1990	2000	2005	2010	Última fecha disponible	Meta 2015	¿Cómo va México?
<b>Meta 3.A.</b> Eliminar las desigualdades entre los sexos en la enseñanza primaria y secundaria, preferiblemente para el año 2005, y en todos los niveles de la enseñanza para el año 2015.							
3.1.a. Razón entre niñas y niños en la enseñanza primaria	0.943	0.953	0.952	0.958	0.960 (2014)	0.96	Meta cumplida
3.1.b. Razón entre niñas y niños en la enseñanza secundaria.	0.950	0.964	0.989	0.982	0.981 (2014)	0.96	Meta cumplida
3.1.c. Razón entre mujeres y hombres en la enseñanza media superior <sup>1/</sup>	0.936	1.024	1.062	1.035	1.000 (2014)	0.96	Meta cumplida
3.1.d. Razón entre mujeres y hombres en la enseñanza superior	0.749	0.963	1.010	0.991	0.973 (2014)	0.96	Meta cumplida
3.2. Proporción de mujeres en el total de asalariados en el sector no agropecuario <sup>1/</sup>	38.0	38.8	40.0	40.8	41.4 (2014)	Aumentar	Meta cumplida

Indicador	Línea base 1990	2000	2005	2010	Última fecha disponible	Meta 2015	¿Cómo va México?
3.3.a. Proporción de escaños ocupados por mujeres en la Cámara de Diputados	12.4	16.2	22.6 (2006)	27.8	41.4 (2015)	Aumentar	Meta cumplida
3.3.b. Proporción de escaños ocupados por mujeres en la Cámara de Senadores	15.6	15.6	17.2 (2006)	20.3	34.1 (2015)	Aumentar	Meta cumplida

**Tabla 19:** Indicadores para alcanzar el ODM 7. Fuente: Gobierno de la República (2015b, p.26).

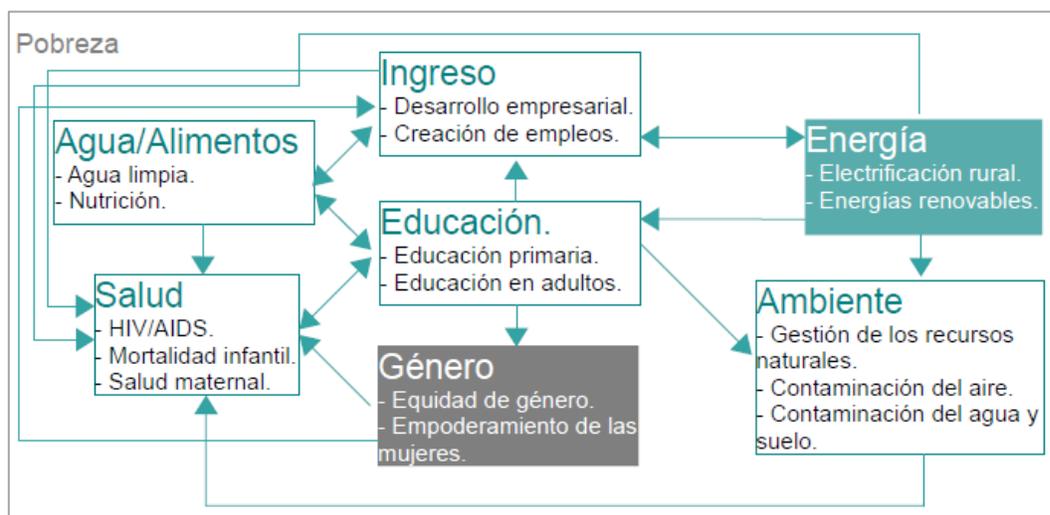
Indicador <sup>af</sup>	Línea base 1990	2000	2005	2010	Última fecha disponible	Meta 2015	¿Cómo va México?
<b>Meta 7.A.</b> Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente.							
7.1. Proporción de la superficie cubierta por bosques y selvas	35.3 <sup>pf</sup> (1993)	34.4 (2002)	34.0 (2007)	33.8 (2011)	33.8 (2011)	Revertir	Progreso insuficiente
7.2.a. Emisiones de dióxido de carbono per cápita (toneladas por persona)	4.12	4.53	4.53	4.51	4.58 (2012)	Revertir	Progreso estancado o deterioro
7.2.b. Emisiones de dióxido de carbono total (millones de toneladas)	358.8	456.7	485.7	515.6	535.6 (2012)	Revertir	Progreso estancado o deterioro
7.2.c. Emisiones de dióxido de carbono total por PIB por Paridad de Poder de Compra (kilogramos por dólar)	0.62	0.45	0.37	0.29	0.27 (2012)	Reducir	Meta cumplida
7.3. Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono (kilogramos ponderados por habitante)	0.25	0.06	0.04	0.01	0.01 (2014)	Reducir	Meta cumplida
7.5 Proporción del total de recursos hídricos utilizada	15.7	ND	16.2	17.3	17.5 (2012)	Revertir	Progreso estancado o deterioro
<b>Meta 7.B.</b> Reducir la pérdida de biodiversidad, alcanzando, para el año 2010, una reducción significativa de la tasa de pérdida.							
7.6 Proporción de áreas terrestres y marinas protegidas	7.1	11.2	11.8	13.0	13.0 (2014)	Aumentar	Meta cumplida
7.7 Proporción de especies en peligro de extinción	Sin info. suficiente					Revertir	Datos insuficientes
<b>Meta 7.C.</b> Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.							
7.8. Proporción de la población con acceso sostenible a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua <sup>af</sup>	78.4	87.8	89.2	90.9	90.9 (2010)	89.2	Meta cumplida
7.9. Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados <sup>af</sup>	58.6	72.8	83.5	87.7	87.7 (2010)	79.3	Meta cumplida
<b>Meta 7.D.</b> Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios.							
7.10. Proporción de la población urbana que habita en viviendas precarias <sup>af</sup>	35.68 (1992)	23.57	14.40	15.30	13.05 (2014)	Reducir	Meta cumplida

### 2.7.2 ODM y el sistema energético ampliado.

Autores como Kanagawa & Nakata (2007) han destacado el papel de la energía como factor clave para alcanzar un desarrollo humano sustentable y para reducir la pobreza (**Figuras 26 y 27**). Bajo este esquema, la energía también es dependiente de otros factores que determinan el tipo de energía a la que se puede acceder (como lo es el ingreso<sup>92</sup>, el capital social, el tipo de recursos naturales con que cuente una población o el nivel educativo) y los impactos ambientales que su aprovechamiento conlleva (impactos relacionados a la extracción de materiales necesarios para hacer disponible la energía, a la quema de fuentes renovables o no renovables, al traslado de los combustibles, etc). Esto quiere decir que el solo acceso a la energía tampoco garantizaría un desarrollo humano sustentable ni la sustentabilidad del sistema socioambiental. Para caminar hacia este gran objetivo, las fuentes energéticas que deberíamos buscar aprovechar debiesen ser necesariamente renovables en el tiempo de vida humano o, al menos, buscar una combinación de energéticos no renovables pensando en la sustitución progresiva por energía *realmente* limpia<sup>93</sup> a un ritmo que permita alcanzar las metas propuestas de reconstitución de la oferta energética: 35% de energías limpias para el año 2024.

**Figura 26:** Componentes de la pobreza y sus relaciones. Se destacan los componentes de género y energía. Esquema propuesto por Kanagawa & Nakata (2007).

En síntesis, podemos señalar que el



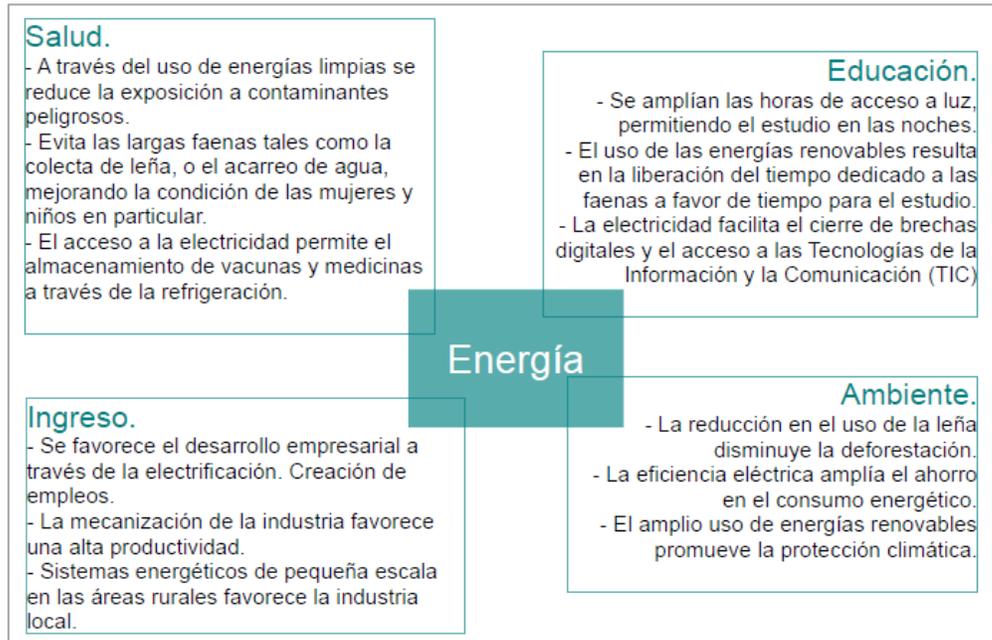
*acceso a fuentes energéticas tiene impactos benéficos en la calidad de vida de las personas.* Que estos pueden ser directos (como lo es la energía disponible para preparar alimentos, para calentar el hogar, para acceder a la educación y la comunicación) e indirectos (contribución a

<sup>92</sup> Al igual que se menciona en el trabajo de Kaygusuz (2011).

<sup>93</sup> A diferencia del significado de "energía limpia" que se señala en la Ley de la Industria Eléctrica. La cual incluye una variedad de oferta energética que no puede considerarse como tal.

la mitigación de CO<sub>2</sub> al ambiente). En la **Tabla 20** relacionamos el acceso a la energía con el logro de los ODM. Destaca la asociación entre la reducción del uso del tiempo de esfuerzo físico con el acceso a la energía y el incremento en el tiempo de bienestar.

**Figura 27:** Impactos del acceso a la energía renovable sobre algunos componentes del sistema rural para favorecer el desarrollo sustentable y atacar la pobreza (modificado de Kanagawa & Nakata, 2007).

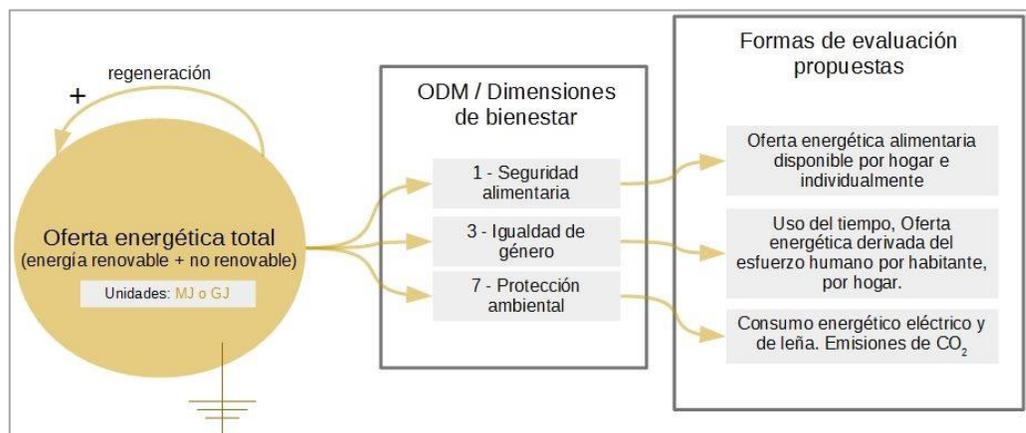


Integrados al sistema energético ampliado que hemos definido, pensamos que la población que usualmente tiene

acceso a fuentes energéticas (IE) accesibles y asequibles (distintas a la leña), probablemente se encontrará en un conjunto de condiciones de mayor calidad de vida que aquellas/os personas que tienen que realizar pesadas faenas para hacer accesible el recurso. Del mismo modo, las personas que tienen acceso a una oferta alimentaria (IE) suficiente en cantidad y calidad tendrá unas mejores condiciones de calidad de vida en general que aquella parte de la población que no la tiene.

Las dimensiones de bienestar y las formas de evaluación que proponemos desde la economía ecológica y bajo un enfoque de género, son explicadas en la **Figura 28** bajo las fuentes de información ya mencionadas.

**Figura 28:** Dimensiones de bienestar que resultan del acceso a la energía y formas de evaluación propuestas desde la economía ecológica bajo un enfoque de género. Elaboración propia.



**Tabla 20:** Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y su relación con el acceso a energías modernas, limpias y renovables. \*GNEED, (2007) y Modi, McDade, & Saghir (2006). \*\*Legros, Rijal, & Seyedi (2011) \*\*\*Propuesta propia.

Objetivos de Desarrollo del Milenio.	Cómo el uso de energías modernas y limpias puede ayudar a alcanzar los ODM
<p>1 1 Erradicar la pobreza extrema y el hambre.</p>	<p>- Aumenta los ingresos familiares mediante la mejora de la productividad en términos de ahorro de tiempo, el aumento de la producción y en la diversificación de la actividad económica.*</p> <p>- La energía utilizada para el riego aumenta la producción de alimentos y el acceso a la nutrición.*</p> <p>- Incremento en los ingresos. Incremento en la realización de actividades productivas. Incremento en la producción agrícola. Reducción en gastos energéticos.**</p>
<p>2, 3 Lograr la enseñanza primaria y universal.</p> <p>Promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer.</p>	<p>- Provee tiempo para la educación, facilitando la enseñanza y el aprendizaje se promueve el empoderamiento de mujeres y niños al ser educados en actividades productivas y de la salud, en lugar aquellas actividades relacionadas con las fuentes de energía tradicionales.*</p> <p>- Mayor cantidad de docentes. Incremento en el radio de estudiantes/maestros/escuelas. Mejoramiento en la educación infantil. Incremento de los recursos de los hogares destinados a la educación.**</p> <p>- Mejoras en la educación de las niñas. Las mujeres tienen mayor acceso a los servicios de comunicaciones. Las mujeres tienen mayor tiempo para dedicar a actividades de educación, ocio y desarrollo.**</p>
<p>4, 5, 6 Reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años.</p> <p>Mejorar la salud materna.</p> <p>Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades.</p>	<p>- Mejoramiento de la salud a través del acceso al agua potable, a combustibles más limpios para cocinar, calentar el agua, y se obtienen mejores rendimientos agrícolas.*</p> <p>- Los centros de salud con energías modernas y limpias pueden refrigerar vacunas, esterilizar equipos y proporcionar servicios nocturnos con la iluminación de sus instalaciones.*</p> <p>- Mejoras en las condiciones sanitarias y de cocina. Incremento en el número de trabajadores capacitados en temas de salud. Incremento en el número de visitas hacia los centros de salud.**</p>
<p>7 Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.</p>	<p>- Los combustibles más limpios, las tecnologías de energía renovable y la eficiencia energética puede ayudar a mitigar los impactos ambientales a nivel local, regional y global.*</p> <p>- La productividad agrícola y uso del suelo se puede mejorar para hacer funcionar máquinas y sistemas de riego.*</p> <p>- El consumo de queroseno y baterías disminuye. Se evitan emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.**</p>
<p>8 Fomentar una alianza mundial para el desarrollo.</p>	<p>- Redistribución del tiempo. Reducción en el tiempo dedicado a las actividades de procesamiento de productos agrícolas. **</p> <p>- Promueve el acceso a Tecnologías de la Información y la Comunicación. Posibilita el intercambio de información, favorece las posibilidades de educación, de organización, empoderamiento, asesorías legales y financieras.***</p>

## 2.8 Delimitación del estudio.

A lo largo del presente capítulo hemos buscado colocar las bases que justifiquen la forma de construcción de un sistema energético ampliado o sistema socioambiental. Tal sistema obtiene energía de dos vías: **a)** directamente de los ecosistemas (energía primaria), y **b)** de la energía secundaria, producto de la transformación de energía primaria. Tanto la energía primaria como la secundaria pueden ser renovables o no renovables (ver **Sección 2.1**).

Los elementos del sistema energético ampliado lo constituyen, para nuestro análisis, **(1)** el sector energético que obtiene esta energía y la hace disponible para **(2)** el sector residencial. El espacio público del mercado laboral **(3)** constituye el tercer elemento, se trata del espacio que requiere la fuerza de trabajo que es reproducida en el sector residencial, y que produce los bienes y servicios que los hogares y la población total demanda y adquiere dado un cierto nivel de ingresos. Estos bienes pueden provenir de la producción nacional o del extranjero (en este último caso, se estarían importando materiales, energía y esfuerzo humano de otros países al nuestro).

La forma en que interactúan los elementos es a través de los flujos de energía y materiales. Para nuestro estudio, hemos identificado y delimitado *cuatro flujos clave de energía*: **1)** el flujo de energía derivado del esfuerzo humano ( $IE_1$ ), **2)** el flujo de energía derivado de los productos alimentarios ( $IE_2$ ), **3)** el flujo de energía de la biomasa (leña,  $IE_3$ ) y **4)** el flujo de energía eléctrica ( $IE_4$ ). Estos flujos están relacionados, a su vez, con *tres procesos clave*: **1)** el proceso de reproducción de la fuerza laboral, **2)** el proceso de reproducción de la vida humana y **3)** el metabolismo social (parte del hiperciclo y disipativa de la energía exosomática) (**Secciones 2.2, 2.3 y 2.6**)

Estos procesos clave determinan, en conjunto, la sustentabilidad del sistema socioambiental dividido de acuerdo a características demográficas en un sistema socioambiental rural y un sistema socioambiental urbano. En esta subdivisión involucra una subordinación: *el sistema urbano determina el devenir del sistema rural*; aun cuando el territorio del sistema urbano es menor, en él se construye, constituye y ejerce el poder político que garantice su funcionamiento y el de sus estructuras. El sistema urbano es deficitario de materiales y energía, elementos que obtiene del sistema rural (**Sección 2.4**), Bajo un enfoque sistémico, el desarrollo sustentable involucraría la equidad en las oportunidades para la población de ambos sistemas,

equidad en el acceso a la alimentación, las fuentes de energía limpia, la educación; involucraría, pues, su bienestar o *BIEN-estar*.

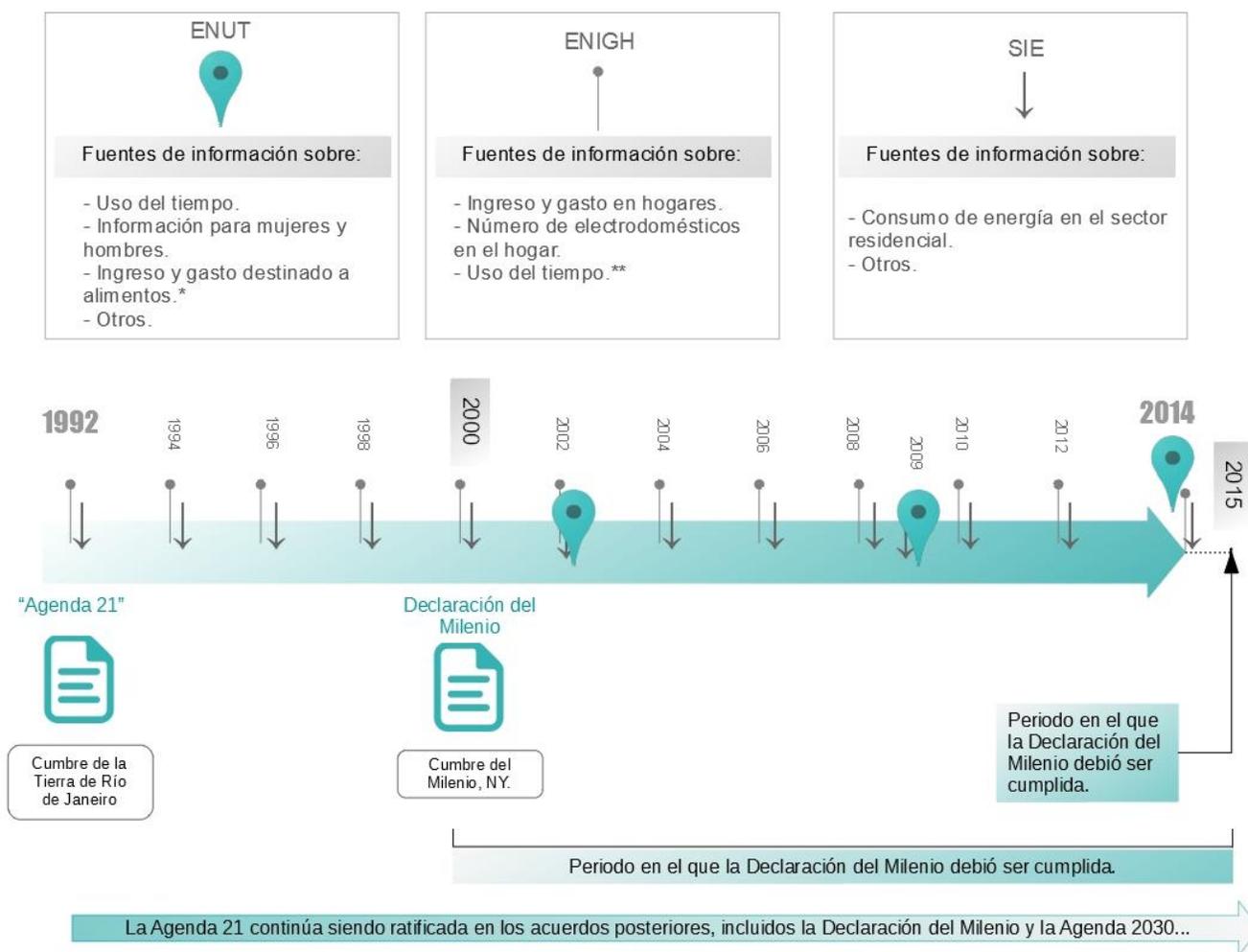
La evaluación de las relaciones o flujos clave, así como de los procesos clave a lo largo de cierto tiempo, permitiría contrastar si las decisiones de política económica, social, ambiental, de educación, etc., han tenido un efecto en el devenir del sistema. Debemos hacer énfasis en la palabra sistema y en el enfoque sistémico como forma alternativa de entender el funcionamiento de la sociedad a la visión parcial, lineal, segmentada y de corto plazo que han permeado las políticas públicas dentro de nuestro país, al menos, durante el periodo neoliberal.

La evaluación de la sustentabilidad de un sistema implica considerar un marco para el contraste de los resultados obtenidos bajo un enfoque alternativo respecto a un enfoque tradicional. El marco que hemos elegido es el marco de la Declaración del Milenio como explicamos en la **Sección 2.7**. Esquemáticamente, con los datos disponibles en el Sistema de Cuentas Nacionales, hemos cubierto casi la totalidad del periodo de tiempo de 15 años en que debieron de alcanzarse las metas de Desarrollo del Milenio (**Figura 29**). Considerando las cifras de uso del tiempo obtenidas a partir de las ENUT, solamente hemos dejado fuera los años 2000, 2001 y 2015. Por otro lado, con las cifras obtenidas a través de las ENIGH, hemos dejado sin cubrir solamente el año 2015. Sobre este punto es necesario mencionar que, para la fecha de entrega de la presente tesis, ya se encuentra disponible la ENIGH 2016, pero dada la nueva construcción metodológica (que es incompatible respecto a las metodologías previas) y los tiempos de finalización del presente proyecto, no la hemos incluido como parte del presente estudio. Finalmente, las cifras del Sistema de Información Energética (SIE) brinda datos para todo el periodo 2000-2015.

Por otra parte, hemos decidido incorporar el análisis de las ENIGH desde el año 1992, año en que fue firmada la Agenda 21, ello con el objetivo de tener un contexto más amplio de las tendencias de las relaciones y proceso clave. ¿Cuál es la tendencia esperada durante este periodo? Que los flujos de energía humana se reduzcan al igual que los flujos de energía de la biomasa, diversificándose a su vez los flujos de energía nutrimental y que se incremente el flujo de energía eléctrica. También esperamos un cierre de brechas entre los hogares de mayores ingresos y los de menores ingresos, así como las brechas existentes entre el subsistema urbano y rural; finalmente, que las brechas existentes entre las mujeres y hombres

rurales y urbanos. El cierre de las brechas supondría una mejor forma de evaluar que las desigualdades del sistema socioambiental se hubiesen cerrado. Desde luego, las brechas deben ser cerradas conforme las tendencias esperadas; ello supone que no solamente se cierren, sino que sigan una orientación concreta: ya sea al alza (que supone mayor riqueza, alimentos, acceso a la energía eléctrica, etc.) y a la baja (menor consumo de leña y dependencia a la realización de actividades de acarreo de agua, entre otros).

**Figura 29:** Fuentes de información y periodo de evaluación integral de la sustentabilidad para México. ENUT: Encuesta Nacional de Uso del Tiempo. ENIGH: Encuesta Ingreso Gasto de los Hogares. SIE: Sistema de Información Energética. Elaboración propia.



Como se observa en la **Figura 29**, el periodo comprendido entre el año 2002-2014 es el periodo con el que contamos con más información. Se trata de un periodo en el que tenemos información del uso del tiempo (obtenido a través de las ENUT), de las relaciones y procesos clave (obtenido conjuntamente a través de las ENUT y las ENIGH) y de la producción de energía exosomática (metabolismo social, calculado a través de las cifras del SIE). Durante los **Capítulos 4 y 5** explicaremos, respectivamente, el comportamiento de los procesos clave

y si los ODM 1, 3 y 7 han sido efectivamente alcanzados utilizando, para ello, nuestro *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*.

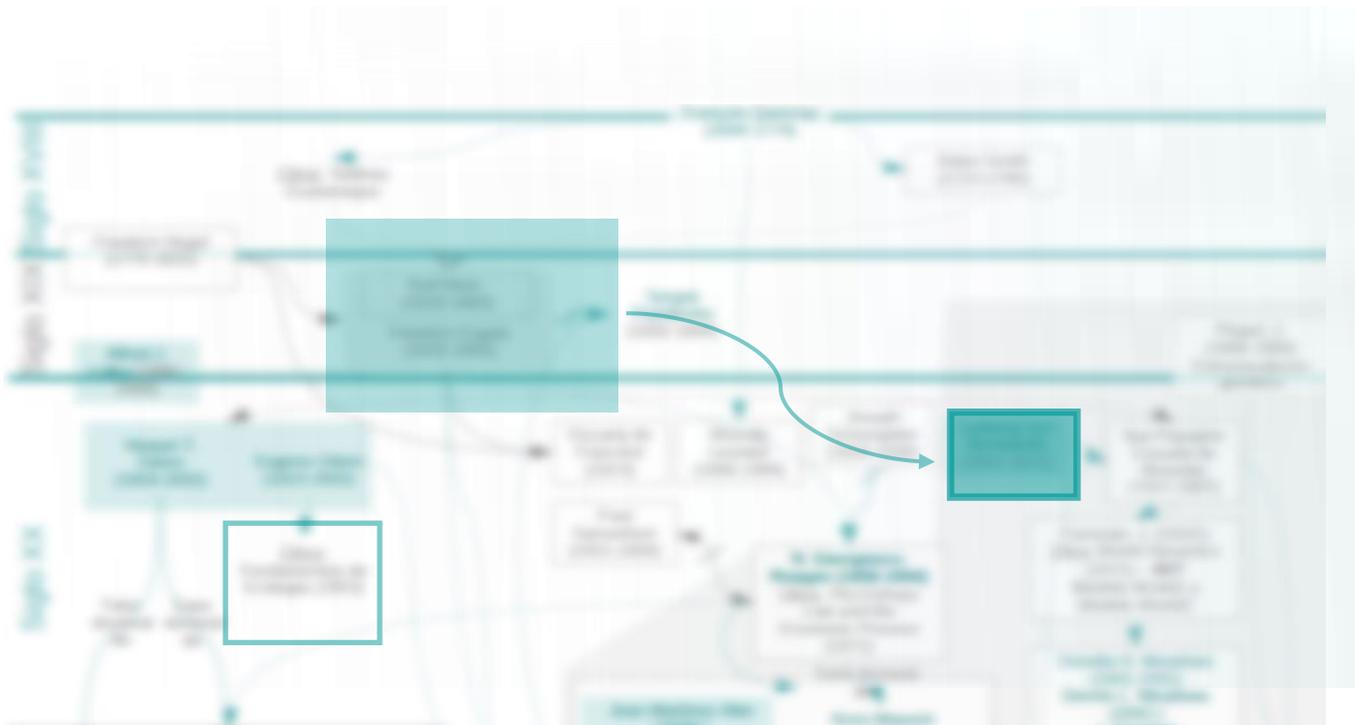
Tal como explicamos en el **Capítulo 1**, nuestro trabajo es una evaluación integral de la sustentabilidad en un periodo concreto del tiempo. El periodo comprende desde el año 2000 al año 2014 para la evaluación de los ODM y, del año 1992 al año 2014, para la evaluación en un periodo mayor de la sustentabilidad del sistema socioambiental a través del diagnóstico de sus procesos claves. Durante este periodo, en forma bianual se analizamos las ENIGH, en tres años concretos analizamos las ENUT. La información que cada una de las Encuestas contiene es diversa y, en conjunto, nos permitirá evaluar las variables de los flujos del sistema energético ampliado recuperadas en el **Cuadro 1**, y las dimensiones del bienestar relacionadas a los ODM 1, 3 y 7 de interés.

Durante el **Capítulo 3** desarrollaremos el marco teórico del trabajo. Sustentaremos la construcción del sistema socioambiental desde las convergencias y compatibilidades teóricas que hemos encontrado entre los temas ambientales y de género. En los **Capítulos 4 y 5**, evaluaremos los procesos claves y el estado de sustentabilidad del sistema socioambiental, a través del análisis estadístico y de la aplicación del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. Finalmente, discutiremos en el **Capítulo 6** si los Objetivos de Desarrollo del Milenio 1, 3 y 7 han sido efectivamente alcanzados. Esperamos que estos dos primeros capítulos introductorios hayan sido de interés para el lector.

## 2.9 Conclusiones del Capítulo 2.

- La oferta energética de la que dispone la sociedad, es diversa en cantidad y calidad. Es más amplia de lo que se reporta en los sistemas energéticos ortodoxos, que suelen solamente incluir a la: energía obtenida del petróleo (considerando todos sus derivados), la energía eléctrica (y sus múltiples formas de producirla: eólica, hidráulica, térmica, fotovoltaica, nuclear, etc.) y la biomasa.
- Desde la economía ecológica, se reconoce la existencia de dos flujos ocultos de energía necesarios para la sociedad: *la energía derivada del esfuerzo humano y la energía contenida en los alimentos*. Ambos tipos de oferta energética son claves para la sustentabilidad del sistema socioambiental porque influyen directamente en su reproducción y mantenimiento en el tiempo.

- Desde los estudios de género y desde la economía feminista se reconoce la existencia de un flujo de tiempo de vida humana necesario para la sostenibilidad de la vida humana.
- El concepto de *sustentabilidad* se construye dadas las características históricas, ecológicas, sociales y económicas del sistema socioambiental definido (reconocido); no es un estado permanente, cambia con el tiempo.
- El concepto de *desarrollo sustentable* busca, en primer lugar, el mejoramiento de la calidad de vida de la población (concepto de desarrollo) a partir del mantenimiento de una base y estructura mínima que permita al sistema socioambiental su reproducción y evolución en el tiempo (concepto de sustentabilidad).
- El concepto de *desarrollo rural sustentable* está intrínsecamente ligado al concepto de *desarrollo urbano sustentable*. Ambos espacios y sistemas interactúan y se definen uno al otro. El mejoramiento en la calidad de vida de un espacio debe involucrar el mejoramiento en la calidad de vida en el otro. Estos sistemas no pueden coexistir desligados dado que las ciudades no son sustentables, requieren de una gran cantidad de flujos de energía y materia para subsistir. Del mismo modo, el sistema rural requiere de los conocimientos, tecnología y de los productos del desarrollo que surgen en los grandes centros urbanos.
- El marco institucional y jurídico para buscar alcanzar un desarrollo sustentable es poco claro; concretamente, consideramos que esto es así para ciertas metas de desarrollo que enmarcan los ODM 1, 3 y 7. La razón de estas diferencias las encontramos en la forma de entender las dimensiones sociales, ambientales y económicas como espacios autónomos, independientes uno de otro. Conceptualización que deriva en formas desarticuladas de estudiar al sistema socioambiental y en la invisibilización de procesos y elementos clave.
- Construir un *sistema energético ampliado* (sistema socioambiental) desde la economía ecológica y bajo un enfoque de género, puede brindar de herramientas de evaluación alternativas a las herramientas desagregadas de evaluación de la sustentabilidad. A partir de una *evaluación integral de la sustentabilidad*, es posible evaluar relaciones y procesos clave del sistema socioambiental, así como el alcance de las metas de desarrollo desde una sustentabilidad *fuerte*; es decir, desde una evaluación integral es posible deducir si el desarrollo alcanzado es sustentable en el tiempo.
- Una *evaluación integral de la sustentabilidad* permite construir objetos de estudio desde distintos enfoques teóricos y analíticos, permitiendo a su vez abrir puentes de diálogo entre distintas disciplinas y delimitar nuevas líneas de trabajo al interior de la academia y la integración de temas de estudio a veces considerados alejados, como son: la seguridad energética, la seguridad alimentaria, la protección ambiental y la igualdad de género.



### Capítulo 3 - Marco Teórico: *Economía ecológica, enfoque de género, economía feminista*. Explicaciones sobre la sustentabilidad de la vida.

*“Es el propio capital, la generalización de las relaciones mercantiles, la omnipresencia de la ley del valor, la penetración de su dominación impersonal en todos los poros de la vida social, lo que hace posible la convergencia y la unificación de las resistencias. La opresión patriarcal no nace con el capitalismo, pero está condicionada y remodelada por la división capitalista del trabajo. La crisis ecológica es inseparable de la crisis general de la dimensión mercantil, cada vez más miserable e incapaz de regular la relación de la sociedad con sus condiciones naturales de producción... Así pues, no es fortuito que los movimientos sindicales, feministas, ecologistas y culturales más diversos hayan podido converger en Seattle, en Porto Alegre, en Génova y en otras partes alrededor de un lema unificador «¡El mundo no está en venta! ¡El mundo no es una mercancía! ¡Otro mundo es posible!»”*

Bensaid, D.  
*Cambiar el mundo.*  
(2010, p.73-74)

## Contenido del Capítulo:

<u>Capítulo 3 - Marco Teórico: <i>Economía ecológica, enfoque de género, economía feminista</i>. Explicaciones sobre la sustentabilidad de la vida.</u> .....	142
<u>Resumen del Capítulo 3.</u> .....	144
<u>3.1 Economía ecológica. El proyecto transdisciplinar.</u> .....	146
<u>3.1.1 Ecosistemas y sociedad.</u> .....	148
<u>3.1.2 Economía ecológica. Economía El campo del conocimiento.</u> .....	149
<u>3.1.3 Economía ecológica. La delimitación de una línea de pensamiento.</u> .....	166
<u>3.2 Economía ecológica. Energía, actividad humana y metabolismo social.</u> .....	174
<u>3.2.1 Energía – la oferta interna bruta de energía.</u> .....	182
<u>3.2.2 La Evaluación de la Sustentabilidad.</u> .....	188
<u>3.3 Enfoque MuSIASEM. La herramienta de evaluación que integra la actividad humana, el uso del tiempo y la producción y consumo de energía.</u> .....	193
<u>3.3.1 MuSIASEM – Aspectos generales.</u> .....	193
<u>3.3.2 La actividad humana dentro del marco MuSIASEM.</u> .....	202
<u>3.3.3 El enfoque multinivel.</u> .....	214
<u>3.3.4 Datos disponibles para las categorías de análisis y cuadro de variables de la metodología MuSIASEM.</u> .....	221
<u>3.3.5 La evaluación integral de la sustentabilidad y del desarrollo rural sustentable.</u> .....	226
<u>3.4 Economía ecológica, economía feminista y estudios de género.</u> .....	263
<u>3.4.1 Líneas de pensamiento en medio ambiente y género.</u> .....	264
<u>3.4.2 <i>La economía feminista de la ruptura</i>. Del proceso de reproducción de la fuerza laboral a la sustentabilidad de la vida humana.</u> .....	276
<u>3.5 Conclusiones del Capítulo 3.</u> .....	300

### Resumen del Capítulo 3.

La economía ecológica es un área del conocimiento que se ha desarrollado con amplitud desde principios de los años 70's con el trabajo fundacional de Nicolás Georgescu-Roegen "*La Ley de la Entropía y el Proceso Económico*" y a finales de los años 80's del Siglo XX con la fundación de la revista *Ecological Economics*. Si bien su desarrollo es reciente, sus bases teóricas remontan a 1880, con los trabajos pioneros de Sergei Podolinsky.

Consideramos que no existe un único objeto de estudio dentro del campo de conocimiento transdisciplinar de la economía ecológica, sino un conjunto de ellos: en términos instrumentales, la economía ecológica estudia tanto los flujos de materiales y energía a través de los socioecosistemas, conformados por subsistemas ambientales, sociales y económicos; desde una óptica más profunda y amplia, la economía ecológica estudia los procesos que determinan la *sustentabilidad* de tales sistemas y subsistemas, explicando su *desarrollo*, *transformación* y *contradicciones*. Si existiese un objeto único, consideramos que sería este.

Reconocemos que dentro del campo de la economía ecológica conviven diversos enfoques y vertientes de pensamiento que no siempre son afines. Podemos considerar dos grandes grupos: **a)** aquellas vertientes que extienden el análisis de la economía ambiental (neoclásica) incorporando variables e instrumentos biofísicos, y **b)** aquellas vertientes que rompen con la óptica neoclásica. En este último grupo, a su vez, existen diversas posiciones teóricas que podemos denominar como heterodoxas dentro de la economía y afines al pensamiento evolucionista ecológico. Una de estas vertientes retoma la posición teórica de valorización biofísica del trabajo humano inicialmente propuesta por Podolinsky hace casi 140 años. Autores como Mario Giampietro, Kozo Mayumi, David Pimentel, Joan Martínez-Alier, Charles Hall, entre otros, profundizan la relación entre el esfuerzo humano y el consumo energético de una sociedad. Dentro de esta vertiente de pensamiento en economía ecológica colocamos nuestra investigación.

Consideramos que la valorización biofísica del trabajo humano puede contribuir al desarrollo de distintos campos del pensamiento que han buscado visibilizar la actividad humana más allá del trabajo remunerado. Desde la óptica de la economía ecológica, el trabajo cumple una función estabilizadora dentro del sistema socioecológico o socioambiental. Desde los estudios de género y, especialmente, desde la economía feminista también se considera que existen actividades humanas que dotan de estabilidad al sistema y que permiten *la sostenibilidad de la vida humana*. Estas actividades se relacionan con la reproducción de la vida humana en lo general y con la reproducción de la fuerza laboral en lo particular. Podemos agruparlas en una gran categoría: *el trabajo doméstico no remunerado*. Dentro de ellas se encuentran actividades relacionadas al cuidado de los miembros del hogar y las actividades que producen bienes y servicios al interior de los mismos.

Los estudios de género (o *perspectiva de género*) es un campo del conocimiento cercano a la economía feminista, pero con diferencias que suelen aparecer cuando se lleva a cabo una práctica transformadora de la realidad. Existen diversos puntos de convergencia que permiten, hasta cierto punto, articular un discurso común. Pasado este, es necesario mirar hacia los estudios en economía feminista para buscar las soluciones de fondo que permitan extinguir las desigualdades entre mujeres y hombres (y sobre sus construcciones sociales), transformando la estructura de las relaciones sociales y económicas. Desde la economía feminista, encontramos un objeto de estudio común en sus distintas vertientes de pensamiento (dado que no se trata de un pensamiento unificado): la *sostenibilidad de la vida humana*. Este objeto de estudio contemplará, necesariamente, **a)** el reconocimiento, identificación y superación de las desiguales relaciones sociales que se intensifican por la presión de un doble sistema de segregación y opresión: *el sistema capitalista y el sistema patriarcal*, y **b)** alcanzar el *BIEN-estar* multidimensional.

Consideramos que tanto desde ciertas vertientes de pensamiento de la economía ecológica como de los estudios de género y de la economía feminista, es posible articular un discurso teórico-analítico coherente para estudiar *la sustentabilidad* de un sistema energético ampliado (sinónimo, en nuestro estudio, de un “*sistema socioambiental*” en un *sentido amplio*). Utilizando como marco base el enfoque MuSIASEM (que corresponde a la vertiente de pensamiento en economía ecológica que retoma el concepto de valoración biofísica del trabajo humano y cuyo objetivo es estudiar el metabolismo de una sociedad), extendemos su alcance incluyendo conceptos, indicadores y relaciones clave que explican el estado de sustentabilidad y de desarrollo sustentable del sistema. Bajo estos principios construimos un *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* aplicable al sistema socioambiental de México que resulta de incluir al sector residencial, al sector energético (con las ampliaciones de flujos energéticos mencionados en los **Capítulos 1 y 2**) y a los subsistemas rural y urbano.

En el presente capítulo nuestros objetivos son: **1)** desarrollar un estado del arte de la economía ecológica. **2)** Explicar la estructura del sistema energético ampliado (sistema socioambiental) y las formas de analizar su sustentabilidad tomando como base el enfoque MuSIASEM. **3)** Resaltar la importancia del enfoque de género y de la economía feminista para explicar la oferta energética del esfuerzo humano. **4)** Delimitar un estado del arte del campo de la economía feminista. **5)** Describir la construcción de nuestro instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad. **6)** Explicar, a fondo, las relaciones y procesos clave del sistema socioambiental.

**Palabras clave:** oferta energética; economía ecológica; enfoque de género; sustentabilidad; desarrollo sustentable; desarrollo rural sustentable; ODM

### 3.1 Economía ecológica. El proyecto transdisciplinar.

Los sistemas por su interacción con el medio pueden clasificarse en *abiertos* o *cerrados*. Los primeros intercambian materia, información y energía con el medio; los segundos no. Para Bertalanffy (1976):

“En un sistema abierto es termodinámicamente posible el aumento de orden y la disminución de entropía. La magnitud «información» es definida por una expresión formalmente idéntica a la entropía negativa. Sin embargo, en un mecanismo cerrado de retroalimentación la información sólo puede disminuir, nunca aumentar, o sea que la información puede transformarse en «ruido», mas no a la inversa... Un sistema abierto consigue tender «activamente» hacia un estado de mayor organización... Un mecanismo de retroalimentación puede alcanzar «reactivamente» un estado de organización superior, merced a «aprendizaje» ...” (p.156).

Todo ser vivo es un *sistema abierto* que intercambia materia y energía con el medio circundante; su dinámica se explica a través del estudio de las redes tróficas y de los análisis de los ecosistemas. En su aseveración más general, un *sistema* es un conjunto de elementos<sup>94</sup> que se interrelacionan entre sí conformando *estructuras*<sup>95</sup> de organización. Como sistemas abiertos, los organismos vivos realizan una gran diversidad de reacciones bioquímicas que transforman la materia y la energía consumidas en formas útiles para el organismo y para permitir su mantenimiento en el tiempo. La materia transformada, en la forma de desechos, puede ser útil para otros organismos y reciclarse en los ecosistemas a los que los organismos pertenezcan. En contraste, la energía utilizada ya no puede ser reciclada por el sistema; aquella que no es útil se disipa en forma de calor. Al conjunto de todas las reacciones bioquímicas en un organismo vivo lo llamamos *metabolismo*. El metabolismo permite el mantenimiento de las funciones del organismo y el de un equilibrio *homeostático*<sup>96</sup>, es decir, “*el mantenimiento de condiciones constantes del medio interno de un sistema biológico*” (Fanjul, Hiriart, & Fernández de Miguel, 1998, p.15).

---

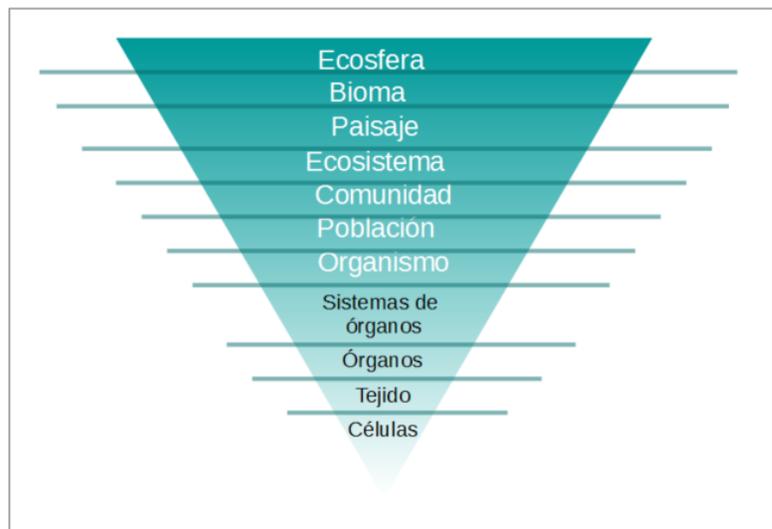
<sup>94</sup> Que para Bertalanffy (1976, p.54), los elementos pueden distinguirse por: **1)** su número, **2)** su especie y **3)** de acuerdo a las relaciones entre elementos.

<sup>95</sup> Una estructura del sistema es definida como “*el conjunto (red) de relaciones (y sus transformaciones isomórficas) entre los elementos del sistema*” (Lange, 1975, p.24).

<sup>96</sup> Para Bertalanffy (1976, p.43, 156), la homeostasis es un mecanismo de retroalimentación.

El término *homeostasis* es correcto para definir los procesos metabólicos de un organismo, pero no para definir procesos metabólicos que surgen a través de grupos de individuos. Para ello se utiliza el término *homeorresis*, que sirve para señalar que no hay controles de retroalimentación en puntos fijos, lo que significa que su regulación es menos estricta y sujeta a comportamientos caóticos (Odum & Warret, 2006, p.6). Desde una óptica ecológica, se suele poner atención no en especies particulares (salvo en estudios de autoecología) sino en los niveles de poblaciones o comunidades, por citar algunos ejemplos. Para Odum & Warret (2006, p.4-7), estas delimitaciones parten de la teoría de jerarquías que segmentan los procesos vivos y de la materia en niveles distinguibles, algunas veces por características de grupo (en el caso de poblaciones) o en algunas otras, las delimitaciones son arbitrarias y establecidas por el grupo de investigación (en el caso de ecosistemas). Los niveles jerárquicos en ecología son mostrados en la **Figura 30**. A través de ellos suceden procesos y funciones como lo son los procesos energéticos ligados al flujo de materia y energía a través de redes tróficas y procesos biogeoquímicos.

**Figura 30:** 11 niveles ecológicos dentro de la jerarquía organizacional. A través de esta estructura jerárquica suceden siete procesos o funciones los cuales son: procesos energéticos, procesos evolutivos, regulación, desarrollo, comportamiento, diversidad e integración. Fuente: Barret, et al. (1997, en Odum & Warret, 2005, p.5).



La *ecología* estudia la relación de los organismos vivos con su medio ambiente. En este contexto, la sociedad humana no escapa a esta

definición ni a la visión jerárquica de los niveles ecológicos. La sociedad humana queda enmarcada como un subsistema más: *un subsistema al interior de los ecosistemas de los cuales depende*, pero cuyos límites y escala se construyen por la cantidad de *transumo* o *trasflujo* (*Throughput*<sup>97</sup>, Flujo Total de Energía Exosomática) que los ecosistemas pueden brindar a la sociedad humana sin comprometer su propio mantenimiento a lo largo del tiempo (Flujo Total que representamos como *la oferta total de energía* en la **Figura 24, Sección 2.6**); esta visión se denomina *estado estacionario*<sup>98</sup> (Daly & Farley, 2004, p.54).

<sup>97</sup> Ambas traducciones son correctas. Carpintero (2005, p.128) traduce como *transumo*. Leff, (2004, p.128) como *transflujo*.

<sup>98</sup> El cual tiene la característica de ser estable o inestable. Para ello ver: Bertalanffy (1976, p.57)

### 3.1.1 Ecosistemas y sociedad.

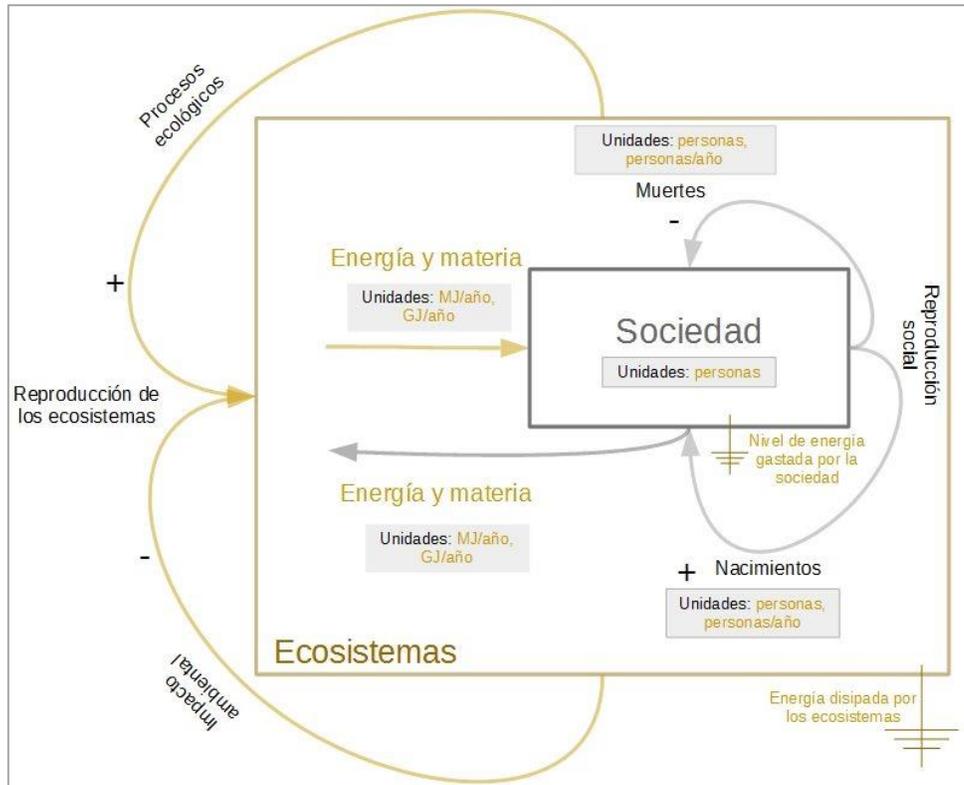
Materia, energía e información fluyen a través de los ecosistemas. Existen diversas definiciones de ecosistemas, pero todas ellas reconocen la definición primigenia formulada por Haeckel en 1869: *un ecosistema es un conjunto de factores bióticos y abióticos que interactúan entre sí*. Por factores bióticos reconocemos a las formas vivas, al conjunto de individuos, poblaciones y comunidades de especies de los cinco reinos de la vida. Los factores abióticos son, como su definición lo indica, elementos que no están vivos: los minerales, el agua, los gases, el sol. La biología y ecología reconoce jerarquías en los niveles de organización de la materia y de la vida. Las interrelaciones entre los factores bióticos y abióticos se visibilizan a través de la entrada de materia y energía en los diferentes niveles de organización, conformando así las redes tróficas; pero también a través de las reacciones bioquímicas que ocurren en el conjunto del sistema ecológico, en las modificaciones del paisaje local, regional e incluso global (como sucedió cuando se formó la atmósfera oxidativa).

La sociedad se inscribe como un subsistema en esta dinámica de la vida. Desde las ciencias sociales, la construcción del concepto de *naturaleza* no necesariamente ha sido equivalente al concepto de *ecosistema* tal como es entendido desde la ecología y la biología. Esto supone un problema conceptual y teórico debido a que, para poder estudiar algún proceso social incorporando el marco de la ecología, requerimos tener una homogeneidad en los conceptos y definiciones, pero también una base epistemológica común (tal como sugiere García, 2006). Por ello, no es válido incorporar indicadores, metodología, teorías y definiciones desde otras disciplinas de forma directa. Se debe hacer un análisis crítico de lo que significan y del contexto en el que fueron enunciados y formulados para poder incorporarlos, traducirlos o contextualizarlos a nuestra propia investigación.

Podemos expresar esta relación entre los ecosistemas y la sociedad como dos sistemas en interacción (**Figura 31**). La sociedad obtiene materia y energía de los ecosistemas. También libera energía y materia en la forma de desechos. Estos tienen un impacto sobre el ambiente (positivo y negativo). Los ecosistemas, por su parte, tienen sus propias dinámicas de mantenimiento que les permiten permanecer y modificarse como sistema en el tiempo. La sociedad también se modifica y evoluciona. De estos procesos, es *la reproducción social* un proceso clave que interviene en el mantenimiento de la sociedad en el tiempo. La cantidad total de energía es lo que hemos nombramos como *transumo*, *transflujo* o *throughput*.

**Figura 31:** Interacción entre Ecosistemas y sociedad. Propuesta propia con información de Giampietro et al., (1993, p.234) y Gallopín, (2003, p.16).

La visión de la **Figura 31** refleja una forma de pensamiento contraria a distintas escuelas de pensamiento económico, particularmente a la escuela de pensamiento dominante: *la escuela*



*de pensamiento neoclásico.* ¿Por qué razón? Debido a que el sistema económico no se concibe de forma independiente a los ecosistemas. Las implicaciones de un cambio de visión van más allá del discurso, implican restricciones al desarrollo de modelos económicos, replanteamientos en la construcción, interpretación y análisis de fenómenos sociales, en el diseño y ejecución de políticas públicas, en el diseño del plan de desarrollo de un país. Volveremos a este esquema en la **Sección 4.2.**

### 3.1.2 Economía ecológica. Economía El campo del conocimiento.

Quienes se acercan por primera vez al campo de la economía, esperan encontrar una definición única de esta disciplina o área del conocimiento. Sin embargo, pese a lo que supone el *main stream*, no existe una definición única de lo que la economía es o *debiere ser*. Lo que existe son definiciones que obedecen a formas de pensar la actividad y el sistema económico. El pensamiento económico se ha nutrido de perspectivas o *visiones* que han sido desarrolladas a lo largo de la historia de la humanidad en general y de la sociedad occidental en particular, para explicar e incidir en la realidad financiera, comercial, fiscal, institucional, monetaria y laboral.

¿La economía es una ciencia? Plantear esta pregunta asume unidad en la economía. Si la economía no se limita a una sola corriente del pensamiento económico, entonces existen distintas respuestas a esta pregunta porque distintos son también sus métodos de hacer ciencia. Si ampliamos la concepción de ciencia más allá del planteamiento *empirista*, entonces el número de respuestas incrementa aún más.

La historia del pensamiento económico coloca las ideas fundacionales de las corrientes de pensamiento contemporáneas en el pensamiento de la antigüedad de Grecia. Encontramos puntos de partida de la teoría económica moderna en los escritos *Económico* de Jenofonte sobre la administración de excedentes y sobre la división del trabajo, tema también abordado por Platón al igual que la distribución de bienes en *La República*, y la discusión de Aristóteles sobre el valor en *Tópicos* y *Retórica* (Ekelund & Hébert, 2005, p.16-25).

Mostramos una síntesis de las principales escuelas de pensamiento económico en la **Figura 32**. La base general fue tomada del trabajo de Sanz Serrano (2006, p.22) y enriquecida a partir de las anotaciones de los textos de Rodríguez Vargas (2013a; 2013b; 2013c; 2013d). Vale resaltar el calificativo “*principales*”, dado que existe subcorrientes al interior de cada una de estas grandes categorizaciones, hecho principalmente válido en el pensamiento económico contemporáneo.

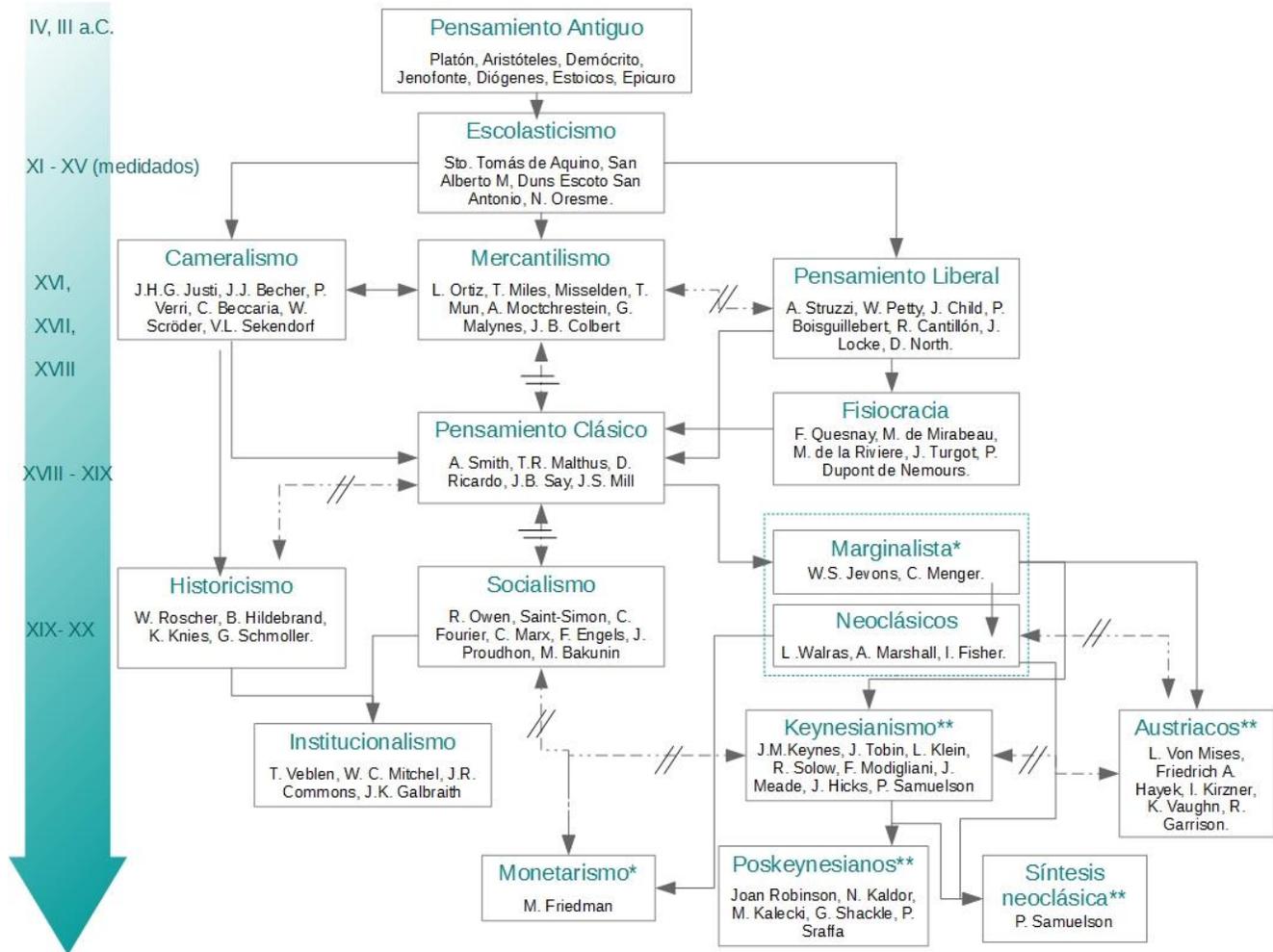
Podemos dividir la predominancia de cada escuela<sup>99</sup> atendiendo al contexto histórico, social, económico y político en el que surgieron y al desarrollo del resto de las disciplinas científicas y de la filosofía, de las artes y de la comunicación de los avances científicos de cada época. Desde el estudio del pensamiento económico resulta evidente que las diversas formas del conocimiento han influido en la construcción, aceptación, cambio (revolución) de las ideas originales que resultaron en las escuelas de pensamiento económico moderno. Tal como señala Kuhn, (2013):

“...la nueva teoría, por más restringido que sea su rango de aplicación, nunca o rara vez se limita a ser un mero añadido a lo que ya se conocía, pues su asimilación exige la reconstrucción de la teoría previa y la reevaluación de los hechos anteriores, un proceso intrínsecamente revolucionario que rara vez lleva a cabo una persona y nunca de la noche a la mañana”. (p.109)

---

<sup>99</sup> Considerando como escuelas de pensamiento formales aquellas que surgen posteriores a la Fisiocracia (Ekelund & Hébert, 2005).

**Figura 32:** Esquema de las principales corrientes de pensamiento económico. Tomado de Sanz Serrano (2006, p.22) y modificado (\*) a partir de Rodríguez Vargas (2013a; 2013b; 2013c; 2013d) y Snowden & Vane (2005). Las líneas paralelas y transversales a las flechas punteadas indican discrepancia, rompimiento o “pensamiento predominantemente contrario a...”.



La economía, como disciplina y área del conocimiento, ha sido determinante en el devenir de las formas de organización social como pocas ciencias lo han hecho. La explicación la da Dobb (1983, p.28,29) de la siguiente forma: “...[la economía] se trata esencialmente de una ciencia aplicada, vinculada muy de cerca con los juicios y valores de los sistemas y políticas reales... esto es verdad aún con respecto al pensamiento económico más abstracto y a los sistemas más formalizados...”.

El pensamiento liberal en lo económico y lo político ha sido una de las principales influencias del pensamiento hegemónico de la economía: la escuela de pensamiento neoclásico (ver **Figura 32**). El liberalismo es en esencia, individualista, lo cual explica cada uno de los axiomas que sustentan la teoría y modelos neoclásicos. Para Herrerías (2001):

“El enfoque individualista del Liberalismo es una respuesta al excesivo intervencionismo estatal que comandaran los mercantilistas... el Liberalismo se sustenta sobre el principio básico de la libertad económica y política. Según los liberales, si los pueblos gozan de libertad política, tendrán libertad económica, y en las mismas condiciones igualitarias podrán concurrir en la vida económica”. (p.113)

Esta forma de pensamiento ha acompañado el desarrollo de la sociedad contemporánea y su mayor fuerza la ha cobrado durante la década de los 80's con hechos clave como la disolución de la Unión Soviética y los gobiernos de corte predominantemente socialista en el mundo, así como con la caída del consenso keynesiano después de 1973 (Snowdon & Vane, 2005). La victoria del liberalismo económico condicionó la enseñanza en las escuelas y universidades sobre lo que la ciencia económica era y debía de ser.

Entonces, ¿cuál es la definición de economía? Existe aquella que encontramos en los libros de texto generales (Parkin, 2004, p.2): *“La economía es la ciencia social que estudia las elecciones que los individuos, las empresas, los gobiernos y las sociedades completas hacen para encarar la escasez”*. Para el especialista en ciencias ambientales, pudiera parecer que la economía neoclásica es la más ambientalista de las ciencias sociales al centrar su preocupación en la escasez de recursos. Sin embargo, la escasez desde la visión neoclásica no se refiere en forma amplia a la base material de recursos que el proceso económico requiere. Tal como explica Vargas Sánchez (2006):

“En economía [tradicional, neoclásica], escasez no se refiere al hecho básico de la vida de que exista una cantidad limitada de recursos (humanos o materiales) sino a la insuficiencia en cantidad de una mercancía para satisfacer su demanda”. (p.10)

Misma observación realizan Hall & Klitgaard (2012):

“Escasez no tiene relación a recursos escasos tal como un geólogo o un científico biofísico podría pensar, sino que [la escasez] es relativa al poder de compra de una persona a un momento determinado y, más ampliamente, en las infinitas necesidades psicológicas de los individuos”. (p.8).

Por tanto, las cosas son escasas en tanto exista una demanda para ellas. Es a través del mercado que se determina lo que es escaso de lo que no, lo que es necesario de lo que no, y lo que es útil de aquello que nunca lo ha sido o bien, ya no lo es. El lector ya habrá podido advertir el problema de que la utilidad sea lo que determine el valor de las cosas a través de una expresión monetaria. Por principio, se llega hacia una consideración subjetiva del valor: el

valor aparece por apreciación<sup>100</sup>, no es resultado de algún proceso físico, mental, creativo o innovador de actividad humana. La teoría subjetiva del valor no es exclusiva de la economía neoclásica, acompaña también a las escuelas de herencia marginalista. En la ortodoxia económica, caben aquellas escuelas liberales como: *la escuela austriaca, la escuela monetarista y la escuela de las expectativas racionales* (Rodríguez Vargas, 2013b, p.12)

Sin embargo, la economía neoclásica tiene características en sus métodos que le han permitido florecer además del acomodo en la política de su ideología. Uno de ellos es que ha buscado colocar a la economía como una ciencia exacta, tal como la física o la química. Gracias a esto, ha abusado de la formalidad matemática de sus modelos, llevando a abstraerlos en sobremanera de la realidad. La ciencia a la que se quiere convertir a la economía es en una ciencia reduccionista. Aunque ya hemos hecho mención de la cita en el **Capítulo 1**, conviene volverla a traer sobre la mesa: "...[desde el pensamiento neoclásico] *no se trata de descubrir la forma objetiva [de] cómo opera la realidad, la ley del movimiento del objeto mismo, sino de establecer modelos relevantes 'para muchos de los problemas del crecimiento', considerados en forma aislada'... los modelos así obtenidos se destinan, pues, a servir de cotejo con la realidad, no para explicarla*" (Sunkel & Paz, 1999, p.218).

Este es un enfoque reduccionista centrado en la distribución (Furtado, 2006, p.12, p.40) antes que en la producción. Por ello, la escasez biofísica no supone un problema. Entre los factores de la producción aparece una variable que ajusta los futuros escenarios económicos: el factor tecnológico, que permite resolver los problemas de la demanda futura de bienes y servicios.

Sin embargo, la realidad superó a los modelos en exceso abstractos. Los males ambientales, producto del desarrollo y crecimiento económico, aparecieron en la forma de agua contaminada por DDT, de derrames petroleros, de radiación nuclear. Estos males derivados de la actividad económica suponían tanto costos sociales, como beneficios para las empresas y gobiernos que dejaban fuera de su contabilidad el pago por compensar estos daños, el pago por prevenirlos y la inversión en tecnologías que a lo largo del proceso de producción, distribución y consumo redujeran los impactos hacia el ambiente. La respuesta hacia estos males ambientales por parte de la economía neoclásica partió, en principio, de *la teoría de las*

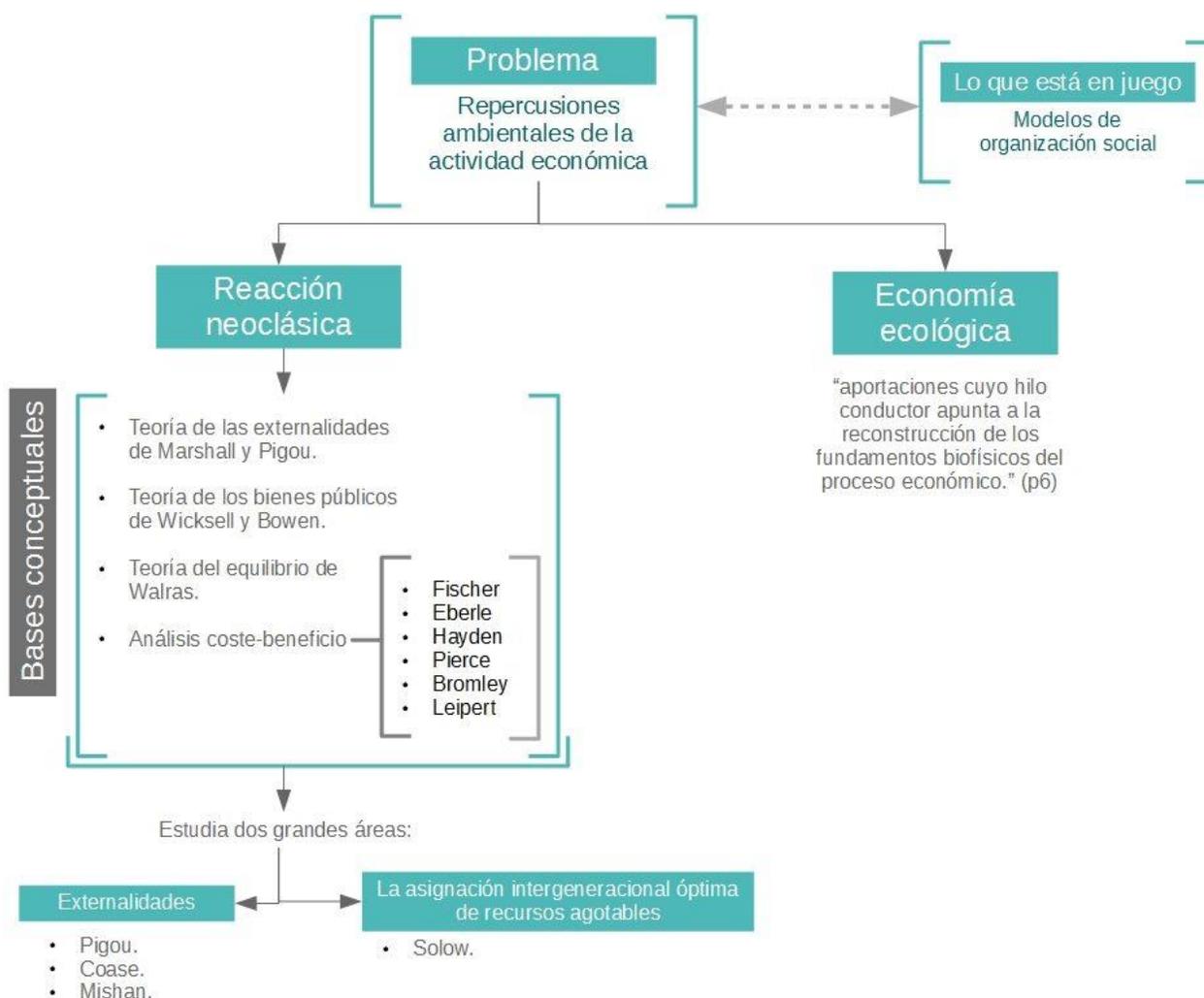
---

<sup>100</sup> Para Hall & Klitgaard (2012, p.110) el problema de la utilidad neoclásica es que "*no se separa valor de uso de valor de cambio*".

externalidades. Las externalidades se definen como “acciones de una persona, personas o empresa que afectan a otra entidad sin su autorización” (Kolstad, 2001, p.104). La respuesta neoclásica también incluyó la teoría de los bienes públicos, los análisis costo-beneficio y los modelos de equilibrio general (Aguilera & Alcántara, 2011) (**Figura 33**).

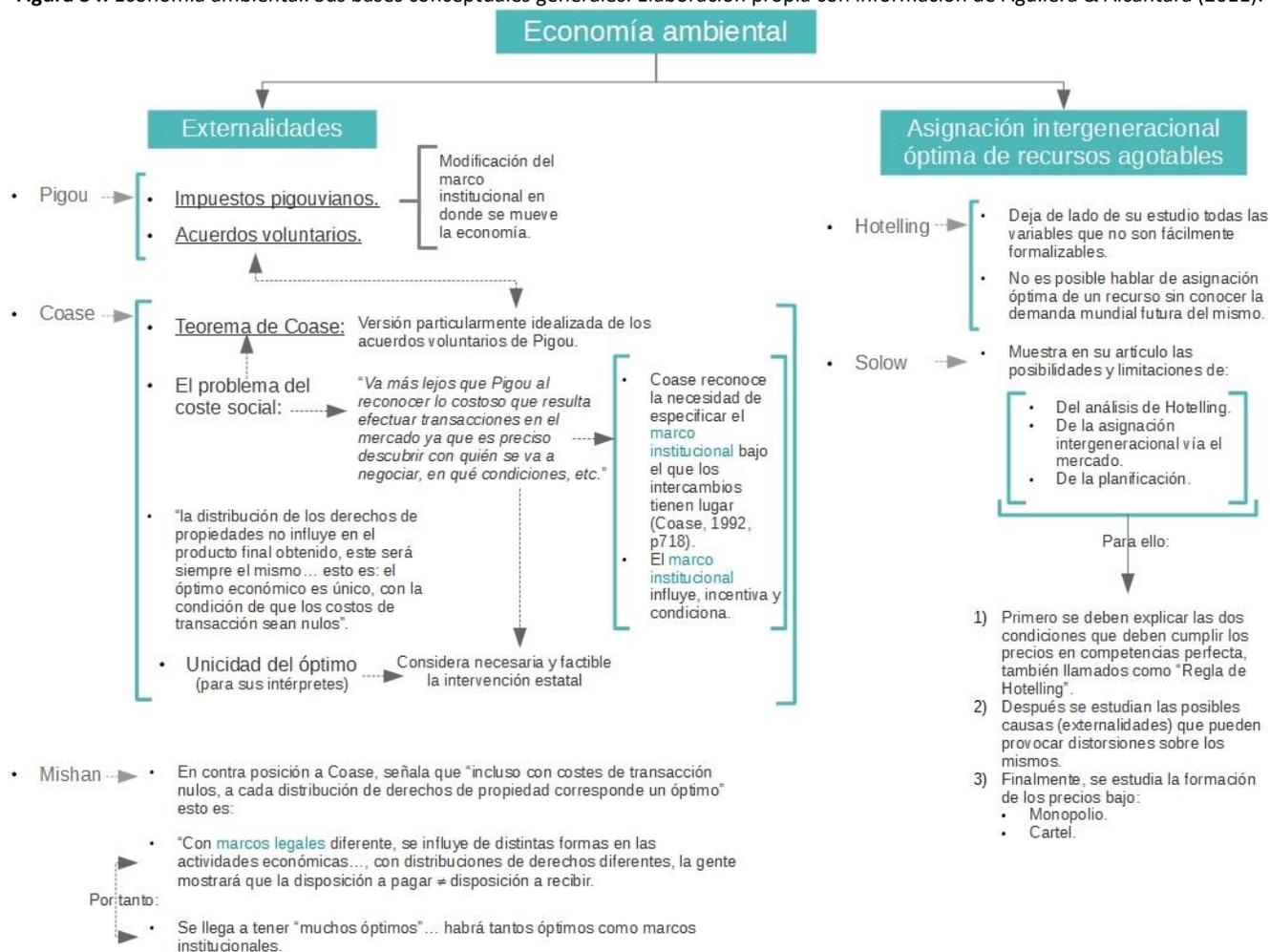
Las bases conceptuales antes mencionadas pueden, a su vez, agruparse en dos grandes áreas: **1)** la de las externalidades y **2)** la de la asignación intergeneracional óptima de recursos agotables (ver **Figura 34**). Es esta segunda área la que quizás más impacto ha tenido, puesto que la encontramos como base de la definición general de desarrollo sustentable. Ambas perspectivas dan sentido a la agenda internacional de desarrollo. Si bien en ella han cabido una diversidad de perspectivas sobre el bien común, las mismas han quedado supeditadas a los mecanismos de mercado.

**Figura 33:** Reacción neoclásica a los problemas derivados del crecimiento y desarrollo económico. Elaboración propia con información de Aguilera & Alcántara (2011).



El reconocimiento de la base biofísica de la economía se dio, desde el pensamiento neoclásico, bajo el nombre de bienes y servicios ambientales. En analogía con los bienes y servicios de la economía, el *medio ambiente* o *naturaleza* en abstracto<sup>101</sup>, producían una fuente de bienestar hacia la sociedad, aun cuando no existiese un mercado para poder darles valor. Los bienes y servicios ambientales, así como los costes sociales y ambientales derivados de la contaminación ambiental fueron abordados por un área de la economía neoclásica denominada como “*economía ambiental*”.

Figura 34: Economía ambiental. Sus bases conceptuales generales. Elaboración propia con información de Aguilera & Alcántara (2011).



La economía ambiental no es un cuerpo homogéneo del conocimiento. Existen discusiones sobre sus dos principales temas de trabajo: **1)** la valoración e internalización (a través del mercado) de las externalidades producidas por la actividad económica, y **2)** sobre las formas

<sup>101</sup> Aunque en diversas ocasiones se hiciera explícitamente alusión a los ecosistemas tal como son entendidos desde la biología y la ecología; tal es el caso de la serie de informes Millenium Ecosystem Assessment (2005).

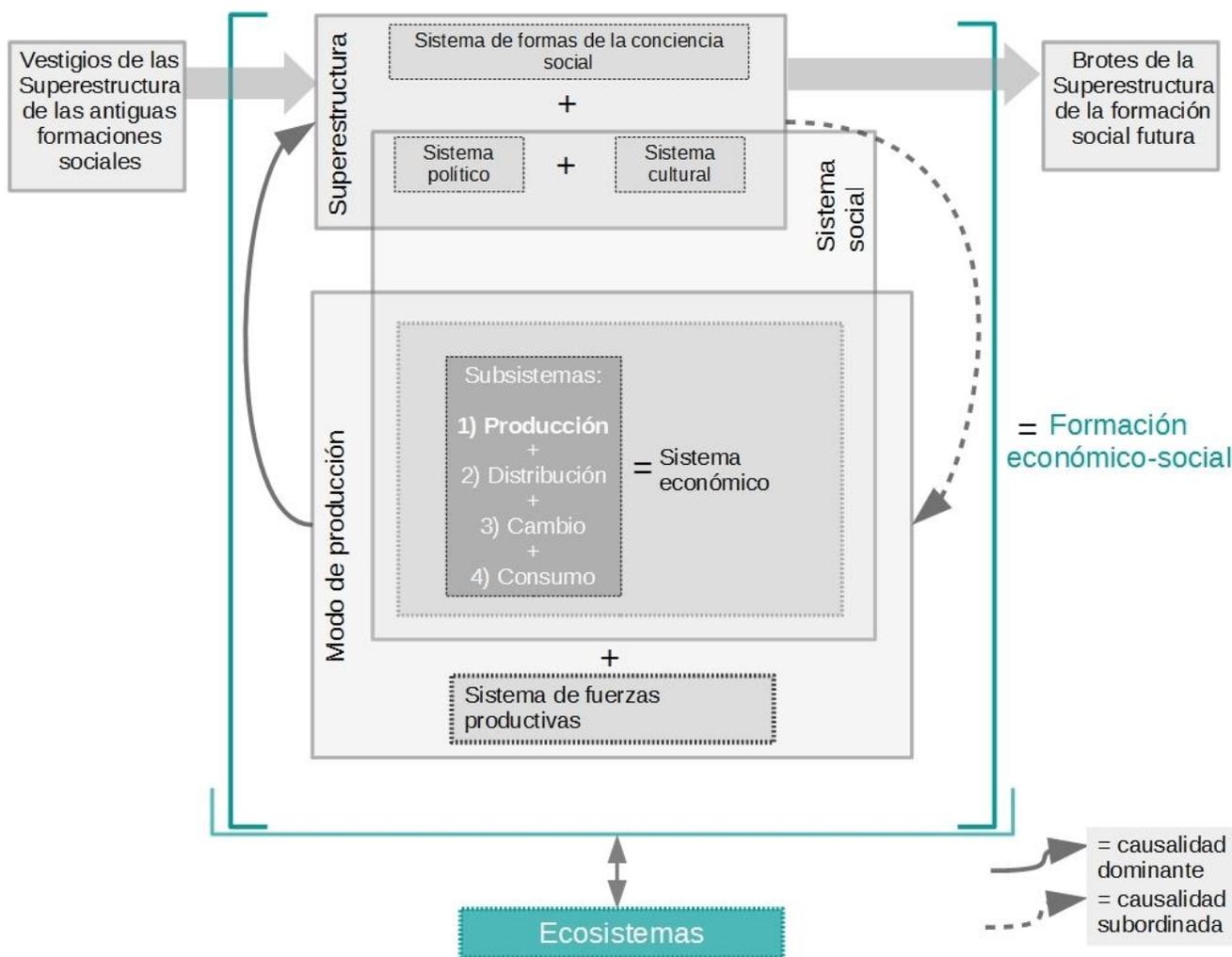
de asignar intergeneracionalmente los recursos agotables y escasos. En ambos casos se requiere de dar valor monetario a bienes y servicios ecosistémicos, así como a los males producidos por la actividad económica. En algunos eventos concretos se deberán construir mercados hipotéticos para conocer la demanda de un bien o la disposición a aceptar un mal. Vale la pena reconocer, dentro de estas bases conceptuales, las conclusiones de Mishan (citado en Aguilera & Alcántara, 2011) sobre la dependencia de los resultados de la valoración de los marcos institucionales y jurídicos desde donde se realice (**Figura 34**), conclusiones que nosotros también compartimos.

La economía ecológica, por su parte, no surgió como una línea directa de pensamiento económico, pero se inserta necesariamente en su historia y desarrollo, puesto que sus objetos de estudio son los objetos de estudio de la economía. ¿Pero de qué *economía* estamos hablando? En principio, compagina *con* y complementa a aquellas vertientes que parten de una teoría objetiva del valor (del valor-trabajo). La economía ecológica sirve como área del conocimiento desde donde se problematiza *la tierra* no como *naturaleza* ni como *tierra ricardiana*, sino como ecosistema. Añade, por un lado, explicación a los procesos productivos, de distribución y de consumo. Por otro, se coloca en posición de ampliar la explicación de fenómenos económicos como lo es la propia teoría del valor trabajo y el estudio de las categorías relacionadas al trabajo vivo, trabajo pasado y trabajo social, por citar solo algunos ejemplos. La economía ecológica estudia también las bases de la reproducción social del sistema económico. En todos los casos, consideramos que la economía ecológica es cercana a la economía política, a la crítica de la economía política y al pensamiento socialista (ver **Figura 32**), pues es posible incorporar al esquema de un sistema socioambiental el planteamiento de la formación económico-social. Dicho planteamiento y marco explicativo de la transformación del sistema social y económico, es el antecedente teórico directo de una base material del sistema económico.

En la **Figura 35** esquematizamos la estructura de la formación económico-social, sus mecanismos de cambio y transformación, su vinculación con la base ecosistémica y la forma en cómo el sistema económico es el sistema determinante del sistema político, cultural y, necesariamente social. Dentro de este marco explicativo, Valenzuela Feijóo (2014, p.151-162) identifica que son dos los hechos históricos, o rasgos esenciales del sistema que determinan las economías de mercado capitalistas son: **1)** el poder patrimonial privado y fragmentado, y

2) la división social del trabajo. El sistema económico y social (por causa) opera desde un conjunto de contradicciones que surgen de la desorganización causada por medios de producción operando sin una forma operativa de planificación sobre la producción. Oferta y demanda no confluyen automáticamente en un punto, sino que siempre se está en una posición de tener sub o sobreoferta de los productos. La división social del trabajo impide una asignación adecuada de recursos y la dependencia entre ramas (Ibíd., p.151). En conjunto, para Valenzuela Feijóo (2014, p.160), a través de un sistema pensado desde la ortodoxia, “se suelen silenciar los serios problemas que provoca [su funcionamiento]: despilfarro, desocupación, inestabilidad, etc.”

Figura 35: Formación económico-social complementada por una visión desde la economía ecológica. Elaboración propia a partir de los trabajos de Lange (1966, p.40) y Valenzuela Feijóo (2005, p.13-30).



La sustentabilidad fuerte, pensada desde la crítica de la economía política y una teoría objetiva del valor, se debería considerar como una sustentabilidad *verdaderamente* fuerte<sup>102</sup>. Este juego de palabras hace referencia a un desarrollo sustentable *crítico*, que va más allá del solo reconocimiento de la incapacidad de sustitución del capital natural por capital producido por el ser humano. Esta sustentabilidad *verdaderamente* fuerte modifica el concepto de capital natural y le denota el nombre que realmente debe tener: *ecosistemas*. Esta nueva conceptualización implica que el desarrollo sustentable sea imposible de pensar sin el reconocimiento de la determinación del sistema económico en lo político e ideológico. La economía ecológica vista de esta forma, reconoce que los esfuerzos de incorporar las externalidades del sistema económico son, en el mejor de los casos, medidas para el corto plazo que buscan intentar corregir los males a partir del uso de las mismas estructuras que las producen. Por tanto, las medidas neoclásicas no son útiles para pensar la sustentabilidad de un sistema ecológico, económico y social en el tiempo futuro. Como bien señalan Martínez-Alier & Roca Jusmet (2001):

“Las externalidades no son tanto ‘fallos de mercado’, como se suele decir en economía ortodoxa, sino deplorables éxitos en la transferencia de costos y efectos negativos a otras personas, a los no nacidos, o a otras especies. Por tanto, manteniendo algunos aspectos del mercado, hay que volver a formas de intercambio basadas en reciprocidad”. (p.55)

Hay que señalar que la economía ecológica no es un cuerpo homogéneo del conocimiento<sup>103</sup> debido a que, como hemos deseado expresar, la propia ciencia económica no lo es. Queremos dejar clara al lector nuestra postura: el enfoque del pensamiento económico desde el cual se parte y el área de la economía desde la cual se trabaje, *determina* la forma de hacer investigación en economía ecológica. ¿Cuál es la definición de economía desde la cual partimos? Podemos dar un par de definiciones que se insertan en la vertiente hasta ahora expuesta y que satisfacen nuestra forma de trabajo. Para Lange (1966):

---

<sup>102</sup> Nos referimos a otro concepto diferente a lo que mencionamos en el **Capítulo 2** sobre la sustentabilidad *muy fuerte* de corte fundamentalista mencionada por Gallopín (2003, p.15)

<sup>103</sup> Los orígenes de la economía ecológica, la historia de su pensamiento, y reflexiones clave sobre su desarrollo han sido tratada por diversos autores como Costanza (1989) Martínez-Alier y Schlüpman (1993), Cuervo y Ramos (2000), Røpke (2004, 2005), Hall y Klitgaard (2012). Recientemente, se ha publicado un extenso Estado del Arte en la materia por Martínez-Alier y Røpke (2008) bajo el título: “*Recent Developments In Ecological Economics*”. En el libro se recuperan 72 artículos clave que buscan explicar el desarrollo histórico y los objetos estudio de la economía ecológica. Para leer más al respecto, es posible visitar la página web: [http://www.e-elgar.com/bookentry\\_main.lasso?id=3403](http://www.e-elgar.com/bookentry_main.lasso?id=3403)

“La economía política – o economía social – es la ciencia de las leyes sociales que rigen la producción y la distribución de los medios materiales que sirven para satisfacer las necesidades humanas”. (p.11)

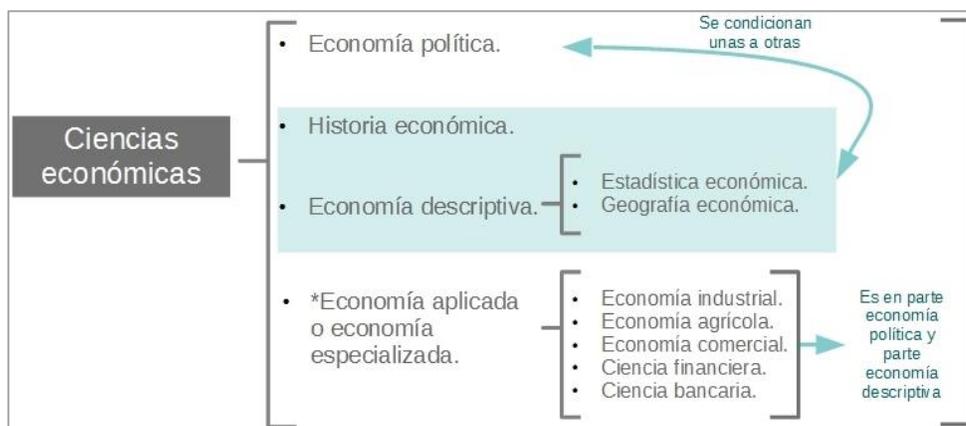
“La economía política estudia las leyes económicas: es decir, las relaciones que se repiten constantemente entre los diversos elementos del proceso económico. Establece la existencia de diversas leyes económicas, su carácter histórico, su modo de acción y sus relaciones mutuas. La economía política estudia, pues, los diversos aspectos del proceso económico que se manifiestan a través de las leyes económicas. Es una ciencia teórica, contrariamente a la historia económica y a la economía descriptiva, que estudian el desarrollo de procesos económicos concretos en tiempos y lugares determinados”. (p.87)

Para el autor, la economía política sería una ciencia que, en conjunto con otras disciplinas que abordan los fenómenos económicos, formaría parte de las *ciencias económicas* (**Figura 36**). Esta visión objetiva de la economía se centra no solamente en la distribución, sino en la producción que, en este contexto, recibe también el nombre de “*relaciones sociales de producción*”. Tal como señala Valenzuela Feijóo (2005):

“...en él [en el subsistema de la producción] se localizan las relaciones de propiedad, que operan como base o matriz de todo el sistema social. Dicho de otro modo, es a partir de la forma de propiedad como se suele configurar y unificar el conjunto del sistema social”. (p.20)

**Figura 36:** Ciencias económicas. Elaboración propia a partir de Lange, (1966, p.87-89).

Otra definición de economía que consideramos muy adecuada es la que



propone Vargas Sánchez (2006) la cual, también parte de la definición de Lange (1966) e incorpora el aspecto monetario como forma de medición de la riqueza creada por la sociedad:

“La economía es la ciencia que estudia las leyes que rigen el proceso de producción y creación de riqueza (el cual incluye la producción, comercialización y consumo de bienes y servicios), y la distribución de la misma entre los agentes económicos de dicho proceso (trabajo, capital, instituciones o gobierno) en una sociedad determinada. La nueva riqueza creada por una sociedad puede ser cuantificada en su conjunto en términos monetarios por el valor del ingreso nacional”. (p.9)

En ambas definiciones, el papel central del sistema económico y del sistema mismo (**Figura 35**) recae en la producción. Este conjunto de definiciones, distintas al pensamiento neoclásico, forman parte de la heterodoxia económica. Para Lee (2006, p.11), en lo heterodoxo “se caracterizan colectivamente ... diferentes corrientes del análisis económico, como la economía post keynesiana, la radical, la marxista, la sraffiana, la evolucionaria, la institucional, la feminista y social, esto ha retado a la economía convencional”. La economía ecológica formaría parte de lo heterodoxo, analizando los distintos fenómenos sociales y económicos desde una perspectiva biofísica, incorporando otros enfoques de la economía heterodoxa y otros enfoques afines, como pueden ser el constructivista o el enfoque de género. Como veremos a lo largo del presente capítulo, la propuesta de la economía ecológica se inscribe y surge desde lo *sistémico* en su sentido más amplio posible.

¿Cuál es el objeto de estudio de la economía ecológica? Esta es una pregunta difícil de responder dado que la propia (*trans*)disciplina se encuentra en fase de construcción desde finales de los 80's en que fue fundada la revista *Ecological economics*. Pero podemos advertir, de forma sintética, que ello queda representado en el Capítulo IX<sup>104</sup> del libro fundacional de la presente (*trans*)disciplina: “*La Ley de la Entropía y el proceso económico*” de Georgescu-Roegen (1996)<sup>105</sup>. Desde este punto de partida, la economía ecológica estudiaría entonces *la interacción e interrelación entre los ecosistemas y el sistema social, a través del análisis y explicación de los procesos que permiten el flujo de materiales y energía a lo largo del sistema económico (a su vez, subsistema del sistema social)*.

Desde la fundación del *Ecological Economics Journal* las formas de construcción de los objetos de estudio de la economía ecológica han sido diversos. Costanza (1989, p.1), en el primer número de la revista, da una definición para de economía ecológica: “*ecological economics addresses the relationships between ecosystems and economic systems in the broadest sense*”. Haciéndonos recordar los fundamentos de la ciencia normal (Kuhn, 2013) sobre el nacimiento de un nuevo paradigma, Costanza (1989, p.2) en un afán y disposición de abrir la discusión sobre el devenir de esta *trans/inter* disciplina, sobre su significado y campo de estudio, no dudó en afirmar: “*ecological economics will, in the end, be what ecological economists do*”.

---

<sup>104</sup> Que lleva por nombre: “*La representación analítica del proceso y la economía de la producción*”, p.275-345.

<sup>105</sup> Nos referimos al a versión en español del libro original de 1971.

Indagar en el desarrollo de la *economía ecológica* como campo del conocimiento para redactar un estado del arte ha resultado una labor muy interesante, pero también un gran reto al determinar el momento histórico desde dónde partir y también la mejor forma de abordar el tema. Han existido preguntas conductoras para la elaboración del presente Capítulo, por ejemplo: *¿Cuál ha sido la obra u obras fundacionales? ¿Quiénes son los autores clave? ¿Cuáles son los canales de diálogo principales entre las/os investigadoras/es del área (revistas arbitradas, congresos, cumbres ambientales)? ¿Cómo se ha desarrollado el campo de estudio a lo largo de los años?*

Para resolver estas dudas, hemos realizado un estudio bibliométrico a través de la metabase de datos de revistas indexadas de la *Web of Science*. Particularmente, hemos utilizado la metabase de datos del área de las ciencias sociales o *Social Science Citation Index*. El estudio lo hemos dividido en cuatro partes. En la primera parte del estudio bibliométrico buscamos reconocer cuáles son los enfoques de los 10 artículos más citados del campo de la economía ecológica hasta agosto de 2016. El resultado lo mostramos en la **Tabla 21**. Los artículos provienen, en su mayoría, de la revista más recurrida por los investigadores del campo: *Ecological Economics*, así como de otras revistas relacionadas al campo del conocimiento: *Progress in Human Geography*, *Ecology Letters* y *el European Journal of Operational Research*.

En los resultados reafirmamos el carácter diverso y multidisciplinario de la economía ecológica, y el estado actual de lo que significa hacer investigación en esta área del conocimiento. Los temas que se incluyen en el campo varían entre diversas escuelas de pensamiento económico. Por ejemplo, aparecen trabajos en economía ambiental, en historia económica, en economía espacial (desarrollo regional), así como trabajos híbridos en donde se combinan análisis biofísicos con valoraciones subjetivas del ambiente. Cinco de los diez artículos hablan explícitamente sobre economía ecológica y, al menos dos de ellos, son críticos hacia la economía neoclásica. En los artículos de economía ecológica también se hace un replanteamiento metodológico sobre la necesidad de reenfocar las investigaciones en esta área del conocimiento desde la ciencia post-normal. Finalmente, encontramos que se integran análisis concretos desde otras ciencias y áreas del conocimiento como son la ecología, la geografía, la historia, la antropología, la sociología y la filosofía.

**Tabla 21:** Mapa bibliométrico actualizado para agosto 2016. Se realizó una selección de los 500 artículos más citados en la Web of Science – Social Science Citation Index. La estrategia de búsqueda arrojó 1,159 resultados. Se buscó el tema: "*ecological economics*". Período de tiempo: Todos los años. Índices: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI.

Posición	No. de veces citado*	Cita bibliográfica completa	Palabras clave del autor	Enfoque reconocido y notas breves sobre el artículo.
1	647	Adger W. N. (2000). Social and ecological resilience: are they related? <i>Progress in Human Geography</i> , 24(3), 347-364. doi:10.1191/030913200701540465	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>cultural geography</i>;</li> <li>• <i>ecological resilience</i>;</li> <li>• <i>human ecology</i>;</li> <li>• <i>resource dependency</i>;</li> <li>• <i>sustainable development</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía ecológica.</li> <li>• Enfoque sistémico e interdisciplinario.</li> <li>• Se analizan las relaciones ecosistema-sociedad desde el concepto de resiliencia.</li> <li>• Estudio de caso y propuestas metodológicas.</li> </ul>
2	540	Engel, S., Pagiola, S., & Wunder, S. (2008). Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. <i>Ecological Economics</i> , 65(4), 663-674. doi:10.1016/j.ecolecon.2008.03.011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>payments for environmental services</i>;</li> <li>• <i>incentive mechanisms</i>;</li> <li>• <i>conservation</i>;</li> <li>• <i>ecosystem services</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía ambiental.</li> <li>• Se analizan las definiciones y los alcances del pago por servicios ambientales. Se comparan con otros instrumentos de conservación ambiental.</li> <li>• Estudio teórico y metodológico.</li> </ul>
3	462	Kremen, C. (2005). Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? <i>Ecology Letters</i> , 8(5), 468-479. doi:10.1111/j.1461-0248.2005.00751.x	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>adaptive management</i>;</li> <li>• <i>community structure</i>;</li> <li>• <i>conservation planning</i>;</li> <li>• <i>diversity-function</i>;</li> <li>• <i>ecological economics</i>;</li> <li>• <i>ecosystem function</i>;</li> <li>• <i>functional structure</i>;</li> <li>• <i>natural resource management</i>;</li> <li>• <i>redundancy</i>;</li> <li>• <i>resilience</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecología.</li> <li>• Enfoque sistémico. Crítica hacia el concepto de "servicios ecosistémicos" aplicado al desarrollo de políticas ambientales y planes de manejo en recursos naturales.</li> <li>• Estudio teórico y metodológico.</li> </ul>
4	378	Wiedmann, T., Lenzen, M., Turner, K., & Barrett, J. (2007). Examining the global environmental impact of regional consumption activities - Part 2: Review of input-output models for the assessment of environmental impacts embodied in trade. <i>Ecological Economics</i> , 61(1), 15-26. doi:10.1016/j.ecolecon.2006.12.003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>multi-region input-output models</i>;</li> <li>• <i>international input-output analysis</i>;</li> <li>• <i>international trade</i>;</li> <li>• <i>embodied environmental impacts</i>;</li> <li>• <i>Ecological Footprint</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía ecológica y economía ambiental.</li> <li>• Comparación de modelos y estudios multi-sector, multi-región e input-output. Se evalúan los impactos ambientales incorporados al comercio internacional</li> <li>• Estudio teórico y metodológico.</li> </ul>
5	294	Rennings, K. (2000). Redefining innovation - eco-innovation research and the contribution from ecological economics. <i>Ecological Economics</i> , 32(2), 319-332. doi:10.1016/s0921-8009(99)00112-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>innovation</i>;</li> <li>• <i>evolutionary economics</i>;</li> <li>• <i>technology</i>;</li> <li>• <i>economic incentives and disincentives</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía ecológica y economía ambiental.</li> <li>• Enfoque Multidisciplinar.</li> <li>• Se discuten los alcances de la economía ecológica en la promoción de la investigación en eco-innovación, así como de los enfoques neoclásicos y evolucionarios, como parte de los instrumentos de política ambiental.</li> <li>• Estudio teórico y metodológico.</li> </ul>
6	247	Gomez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P. L., & Montes, C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Economic history</i>;</li> <li>• <i>Use value</i>;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia económica.</li> </ul>

Posición	No. de veces citado*	Cita bibliográfica completa	Palabras clave del autor	Enfoque reconocido y notas breves sobre el artículo.
		(2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. <i>Ecological Economics</i> , 69(6), 1209-1218. doi:10.1016/j.ecolecon.2009.11.007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Exchange value</i>;</li> <li>• <i>Ecosystem services</i>;</li> <li>• <i>Market based instruments</i>;</li> <li>• <i>Commodification</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia del pensamiento económico.</li> <li>• Se discute el desarrollo de los conceptos, naturaleza, ambiente, beneficios ambientales, desde una perspectiva histórica. Se hace una crítica hacia la economía neoclásica y ambiental.</li> <li>• Estudio teórico e histórico.</li> </ul>
7	234	Geoghegan, J., Wainger, L. A., & Bockstael, N. E. (1997). Spatial landscape indices in a hedonic framework: an ecological economics analysis using GIS. <i>Ecological Economics</i> , 23(3), 251-264. doi:10.1016/s0921-8009(97)00583-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>hedonic models</i>;</li> <li>• <i>spatial landscape index</i>;</li> <li>• <i>spatial heterogeneity</i>;</li> <li>• <i>geographical information system</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía ambiental.</li> <li>• Economía espacial.</li> <li>• Ecología del paisaje.</li> <li>• Geografía.</li> <li>• Enfoque Multidisciplinar.</li> <li>• Estudio de caso de integración de herramientas de información geográfica y modelos de valoración económica (modelos hedónicos).</li> </ul>
8	229	Martinez-Alier, J., Munda, G., & O'Neill, J. (1998). Weak comparability of values as a foundation for ecological economics. <i>Ecological Economics</i> , 26(3), 277-286. doi:10.1016/s0921-8009(97)00120-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>incommensurability</i>;</li> <li>• <i>values</i>;</li> <li>• <i>compensability</i>;</li> <li>• <i>sustainability</i>;</li> <li>• <i>multicriteria evaluation</i>;</li> <li>• <i>ecological economics</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía ecológica.</li> <li>• Enfoque sistémico, post-normal.</li> <li>• Se desarrolla y problematiza la comparación de valores de distinta naturaleza en el área de la economía ecológica. La distinción lleva a diferenciar la comensurabilidad de la inconmensurabilidad entre los distintos niveles de análisis. Se desarrollan las bases de una metodología multicriterio de evaluación de la sustentabilidad.</li> <li>• Crítica a la economía neoclásica y ambiental.</li> <li>• Estudio teórico y metodológico.</li> </ul>
9	227	Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (1994). THE WORTH OF A SONGBIRD - ECOLOGICAL ECONOMICS AS A POST-NORMAL SCIENCE. <i>Ecological Economics</i> , 10(3), 197-207. doi:10.1016/0921-8009(94)90108-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ecological economics</i>;</li> <li>• <i>Numeraire</i>;</li> <li>• <i>Post-Normal Science</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía ecológica.</li> <li>• Enfoque post-normal.</li> <li>• Se exponen la relevancia de incluir un enfoque post-normal en el desarrollo de la economía ecológica, de sus metodologías y herramientas.</li> <li>• Estudio a modo de comentario para la comunidad naciente de investigadores en economía ecológica.</li> </ul>
10	221	Munda, G. (2004). Social multi-criteria evaluation: Methodological foundations and operational consequences. <i>European Journal of Operational Research</i> , 158(3), 662-677. doi:10.1016/s0377-2217(03)00369-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Multi-criteria analysis</i>;</li> <li>• <i>Economics</i>;</li> <li>• <i>Complexity theory</i>;</li> <li>• <i>environment</i>;</li> <li>• <i>social choice</i>;</li> <li>• <i>post-normal science</i>;</li> <li>• <i>incomensurability</i>;</li> <li>• <i>ethics</i></li> </ul>	<p>Economía ecológica.</p> <p>Enfoque post-normal.</p> <p>Se expone y explica el marco de investigación denominado: evaluación social multicriterio (SMCE).</p> <p>Estudio teórico, metodológico, enriquecido con estudios de caso.</p>

Podemos identificar un conjunto de características que distinguen a la economía ecológica desde lo general. Esta categorización busca estructurar, para efectos del presente trabajo, una línea de pensamiento muy concreta: aquella que estudia las bases del *metabolismo social*, *el uso del tiempo*, y *el uso y producción de energía con relación a la actividad humana*.

Con base en la información analizada, podemos señalar que la economía ecológica:

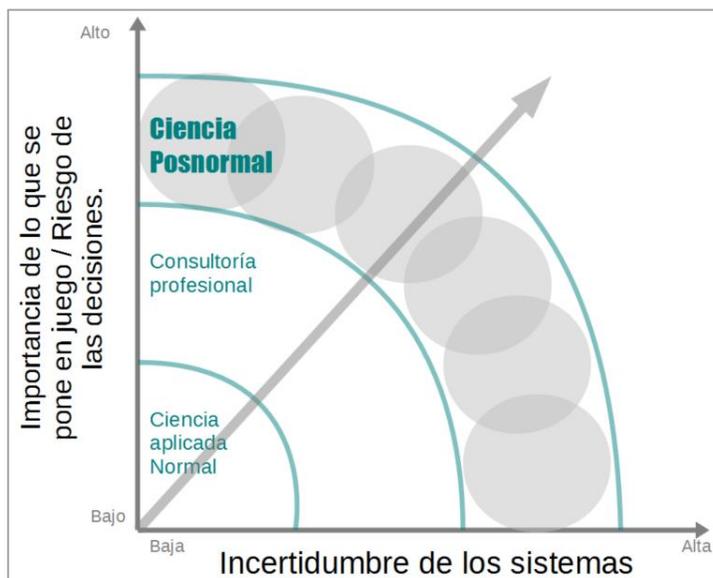
- Analiza y explica los flujos de materia y energía a través del sistema económico y de los ecosistemas (Giampietro et al., 2009; Costanza, 1989, p.5), analizando también “*las discrepancias entre el tiempo económico y el tiempo biogeoquímico, y estudia también la coevolución de las especies con los seres humanos*” (Martínez-Alier & Roca Jusmet, 2001). Esta conceptualización la encontramos en las ideas fundacionales del campo de la economía ecológica. Desde la ecología, la encontramos en los trabajos de Lotka quien buscó describir la integración entre ecosistemas y la sociedad a través de flujos de energía de dinámica no lineal (Costanza et al., 1997, p.47). Desde la economía, la encontramos en los trabajos de Georgescu-Roegen (1996) (Marzetti, 2011, p.1) y de Podolinsky (1995).
- Incorpora las leyes de la Termodinámica al análisis de los procesos económicos y sociales (Georgescu-Roegen, 1996; Cuerdo Mir & Ramos Gorostiza, 2000)
- Cuestiona la ausencia de límites biofísicos en la teoría económica neoclásica (Costanza, 1989, p.5). De esta forma, al paradigma de la *sustentabilidad* en el desarrollo se le denomina *sustentabilidad fuerte* al concebir al sistema económico como un subsistema del sistema ecológico, sujeto a sus límites y restricciones y, necesariamente, sujeto a las Leyes de la Termodinámica.
- Su enfoque es *sistémico*, herencia de la ecología de ecosistemas. Su paradigma central es el del *desarrollo sustentable*.
- Es una *transdisciplina*, dado su cuerpo teórico heterogéneo, plural, sistémico y *post-normal* (en el sentido de Funtowicz & Ravetz, 1990, en Giampietro & Bukkens, 1992, p.38). La ciencia *post-normal* hace referencia a un área del conocimiento en donde la incertidumbre asociada a los fenómenos investigados es muy alta, del mismo modo que lo es la importancia de lo que se está investigando y las decisiones de política que se tomen a partir de las conclusiones y resultados de la investigación (**Figura 37**). Ello supone, en palabras de Naredo<sup>106</sup> “*una seria ruptura epistemológica respecto de la «ciencia normal» que han venido haciendo los economistas*”.
- Es una *interdisciplina* dada su forma de hacer investigación<sup>107</sup>: la construcción crítica, multidisciplinar y bajo un marco epistémico común de sus objetos de estudio, los cuales son *sistemas complejos*.

---

<sup>106</sup> Presentación hecha por Naredo al libro “*la ley de la entropía y el proceso económico*” de Georgescu-Roegen (1996, p.13)

<sup>107</sup> En el sentido dado por Rolando García (2000, 2006) sobre los fundamentos epistemológicos de la investigación interdisciplinaria.

**Figura 37:** Campo de acción de la Ciencia Postnormal. “Una nueva ciencia para nuevos tiempos” Fuente: Funtowicz y Ravetz, (1990, después de Giampietro & Bukkens, 1992, p.38).



- En sus vertientes *conservadoras*, las propuestas derivadas desde la economía ambiental (neoclásica) y desde la economía ecológica, pueden articularse para brindar soluciones prácticas a problemas concretos que requieren tanto de un análisis biofísico como de instrumentos de mercado que permitan el cuidado, conservación y mantenimiento de las funcionalidades de los ecosistemas (e.g. *bonos de carbono*) y el bienestar de las poblaciones involucradas.<sup>108</sup>
- En sus vertientes más *críticas*, los resultados de los trabajos en economía ecológica sirven para construir formas alternativas de convivencia entre la sociedad y el ambiente, entendido como la totalidad de los ecosistemas. Desde una sustentabilidad ‘verdaderamente fuerte’, la economía ecológica incorpora la teoría del materialismo dialéctico (Cuerdo Mir & Ramos Gorostiza, 2000, p256). Por tanto, resulta central la explicación de los procesos que participan en el mantenimiento y transformación de la estructura del sistema. Como totalidad, un sistema socioambiental cambia en el tiempo debido a las fuerzas contradictorias que lo constituyen. El “*todo*”, como señala Lange (1975, p7) lo conformaría, para nuestro estudio, el sistema socioambiental o sistema energético ampliado. Sus partes distintivas estarían en cada individuo, hogar y sector que le conforman. La diferencia entre el enfoque dialéctico y el neoliberal, producto ideológico del pensamiento económico neoclásico, lo sintetiza Valenzuela Feijóo (2013) de la siguiente forma (ver **Tabla 23**).

**Tabla 22:** “*Visiones dialéctica y neoliberal. Dimensiones básicas*”. Tomado de: Valenzuela Feijóo (2013, p.22)

<b>Enfoque Dialéctico</b>	<b>Enfoque Neoliberal</b>
• Lo central es el todo. Lo real como un orden sistemático.	• Atomicismo ontológico.
• Hipótesis de realidad de múltiples niveles. Todo jerarquizado: esencia y apariencia.	• Hipótesis de realidad plana (teoría de las formas externas).
• Visión dinámica: todo se mueve y cambia.	• Visión estática.
• El cambio se explica básicamente por factores internos: automovimiento.	• El cambio es mecánico: se explica por causas externas.
• Supuesto sobre realidades que son contradictorias y conflictivas.	• Realidades que son complementarias y armónicas. Ausencia de conflictos.

<sup>108</sup> Por ejemplo, se recomienda revisar la obra de: van den Bergh (1996)

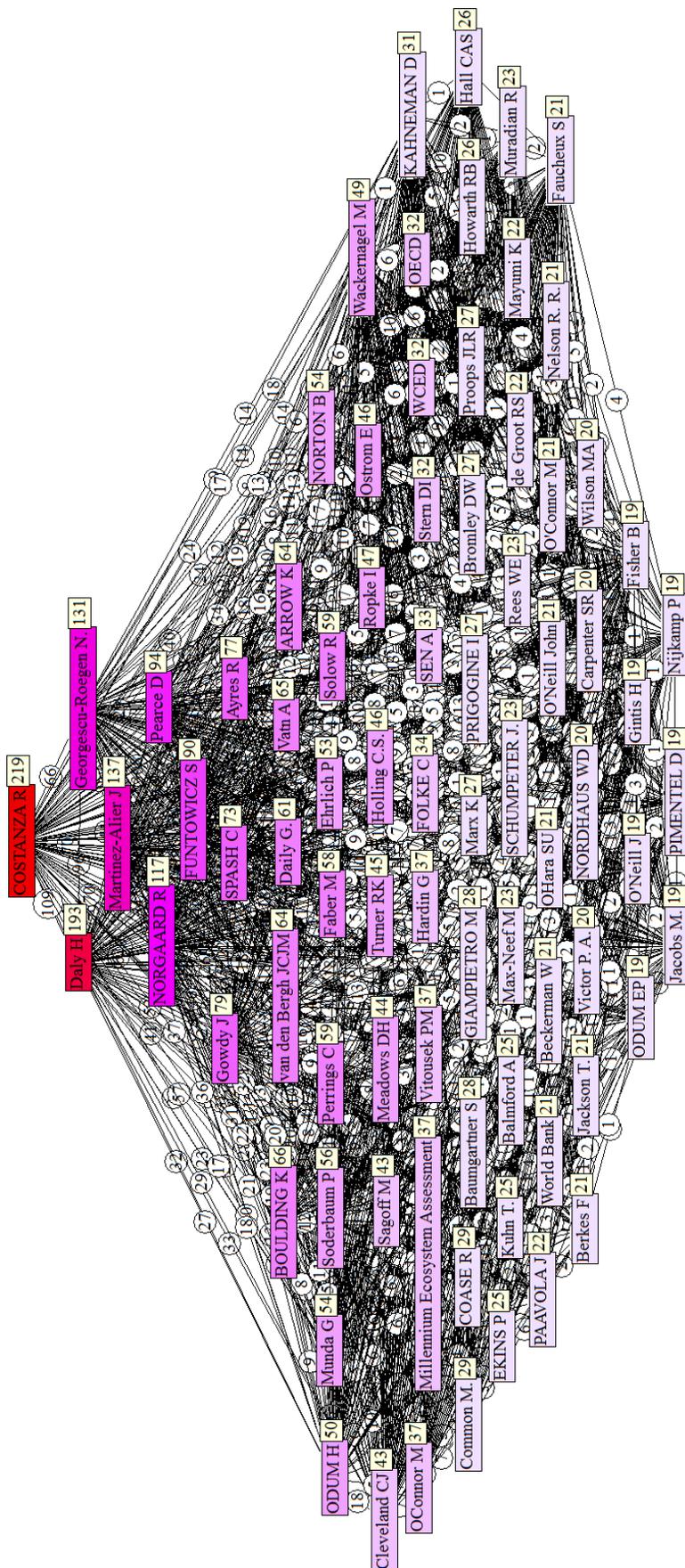
### 3.1.3 Economía ecológica. La delimitación de una línea de pensamiento.

Diversas aportaciones a la ciencia han dado forma al cuerpo heterogéneo de la economía ecológica, por ejemplo: los análisis de sistemas y la teoría de estructuras disipativas de Prigogine, la inclusión del concepto de emergía por H.T. Odum, el trabajo icónico de Meadows *et al.*, que estructuró la primera aplicación de análisis dinámicos a sistemas socioambientales, los trabajos de Costanza en áreas biofísicas pero también de la economía ambiental, la crítica política y socioambiental *desde el sur* a la economía neoclásica *verde* de Martínez-Alier y, sin duda, el aporte del pensamiento contemporáneo más importante: la publicación de *La ley de la Entropía y el proceso económico*, de Georgescu-Roegen. Sin embargo, no deja de ser revelador que hayan sido los trabajos de dos médicos los que significaron los primeros pasos hacia la consolidación del campo del conocimiento: los trabajos del médico francés Francois Quesnay (1694-1774) y del médico, sociólogo y economista Sergei Podolinsky (1850-1891). En ambos aparece la revolucionaria idea de entender a la economía y sociedad como un tipo de sistema semejante a un organismo vivo. Ambos también deducen las nociones de escala (micro y macro) y de interrelación entre los elementos que conforman a la economía. Desde luego, esta idea aparece primero en Quesnay entre el umbral del mercantilismo y el desarrollo de la escuela fisiocrática de la mano de Petty y Cantillon (Ekelund & Hébert, 2005, p.77-101).

Si bien Quesnay y los fisiócratas sentaron los antecedentes fundacionales de la economía como ciencia y, particularmente, de la economía ecológica (al introducir los antecedentes de los modernos análisis input-output), para autores como Martínez-Alier & Schlüpmann, (1992, p.65-85), y Giampietro, Mayumi, & Martinez-Alier, (2000 p100), el nacimiento de la economía ecológica parte de los estudios pioneros de Sergei Podolinsky. Los trabajos de Podolinsky (1880), dan comienzo a la inclusión y apertura de nuevos conceptos enfocados a concebir a la actividad humana desde una perspectiva biofísica. Entre los distintos conceptos encontramos: *el presupuesto energético del consumo humano* (p.107), *el equivalente económico* (cociente entre el trabajo efectuado y la energía consumida, p.107), *la distinción entre tipos de trabajo y distribución de la energía* (p.125-126), *los recursos finitos* (p.134), entre otros. La **Figura 38** concentra la segunda parte del estudio bibliométrico sobre el estado del arte en economía ecológica. En el mapa bibliométrico concentramos los autores más citados<sup>109</sup> dentro de los 500

---

<sup>109</sup> Solamente se muestran los autores que fueron citados 19 o más veces en la muestra de 500 artículos científicos utilizados para la elaboración del estudio.



artículos más citados de la Web of Science sobre el tema “*Ecological Economics*”. Este cruce de citas o referencias permite identificar los autores más relevantes y representativos que en conjunto brindan los cimientos conceptuales del campo del conocimiento de la economía ecológica. La diversidad de perspectivas se hace presente en el diagrama. En él aparecen autores tanto de la economía ecológica, de la ecología política, así como de la economía ambiental; otros más son cercanos a la economía institucional, la teoría del desarrollo económico, la teoría ecológica y la filosofía de la ciencia. Esto queda evidenciado cuando analizamos las revistas en las cuales han sido citadas la mayoría de las publicaciones del campo (Tabla 23). Finalmente, mostramos cuáles son los autores más citados dentro del campo del conocimiento de la economía ecológica. Destacan en este núcleo duro (que en nuestro caso corresponden a los autores más leídos y citados) Robert Costanza,

**Figura 38:** Mapa bibliométrico elaborado con aquellos autores que fueron citados más de 19 veces en referencia cruzada de la muestra de 500 artículos de la Web of Science. Elaboración propia utilizando el software Matheo Analyzer.

Herman Daly, Joan Martínez-Alier y Nicolás Georgescu-Roegen (**Figura 38** y **Tabla 24**), siendo Robert Costanza quien posee también el artículo más citado de la muestra.

El núcleo central de los principales autores que dan forma al campo de la economía ecológica (**Figura 38**) lo delimitamos en la **Figura 39** (incisos a y b). Estos pequeños subconjuntos de autores sirven tanto para construir las bases teóricas de la totalidad del campo, así como para delimitar e identificar líneas de pensamiento concretas. Siguiendo el desarrollo de sus ideas podemos entender el desarrollo de la propia (trans)disciplina. Por un lado, encontramos autores que comparten rasgos de pensamiento. Por ejemplo, Robert Costanza y Charles A. S. Hall, comparten visiones sobre la forma de hacer

estudios biofísicos de los procesos económicos, además de un origen común: los dos fueron alumnos de H. T. Odum. Robert Costanza, en conjunto con Herman Daly, son considerados como parte de los fundadores de la economía ecológica como área del conocimiento, estableciendo como objeto de trabajo los procesos de la economía. Por su parte, Charles A. S. Hall fue quien continuó el trabajo de su maestro H. T. Odum, extendiendo el concepto de emergía para construir el concepto de EROI (*Energy Return on Investment*, por sus siglas en inglés), visible herencia de Podolinsky al tratarse de un concepto que buscó definir la inversión de energía que hace la sociedad para la obtención de energía útil. Ampliando la visión circular de la economía, aparece H. Daly quien estableció el concepto de *estado estacionario*<sup>110</sup> un par de años después (1973) de que su maestro, Georgescu-Roegen, publicara la obra fundacional de la economía ecológica: “*la Ley de la Entropía y el proceso económico*” (1971). Richard B. Norgaard es otro de los autores más consultados en el área de economía ecológica. Tal como lo ha hecho Costanza, Norgaard ha realizado trabajos no solamente en un área concreta del conocimiento, sino que sus investigaciones han sido multidisciplinarias (economía ecológica, economía ambiental, economía de los recursos naturales, agroecología, entre otras). Desde la ecología política y economía ecológica podemos mencionar a Joan Martínez-Alier, como el máximo exponente de habla hispana en estos campos del conocimiento.

**Tabla 23:** Las 21 revistas más referenciadas en una muestra de los 500 artículos más citados del campo del conocimiento. Elaboración propia utilizando datos de la Web of Science y Matheo Analyzer.

Revista	Número citas
ECOLOGICAL ECONOMICS	601
SCIENCE	205
NATURE	146
AM ECON REV	127
J ENVIRON ECON MANAG	114
BIOSCIENCE	111
LAND ECON	101
ENTROPY LAW EC PROCE	99
CONSERV BIOL	87
ENVIRON VALUE	85
Q J ECON	81
ECOL MODEL	71
ENVIRON RESOUR ECON	70
AMBIO	70
J ECON PERSPECT	68
J POLIT ECON	68
WORLD DEV	67
FUTURES	67
J ENVIRON MANAGE	64
ECOL APPL	62
ENERG POLICY	61

<sup>110</sup> Propuesto originalmente desde la economía por J. Stuart Mill.

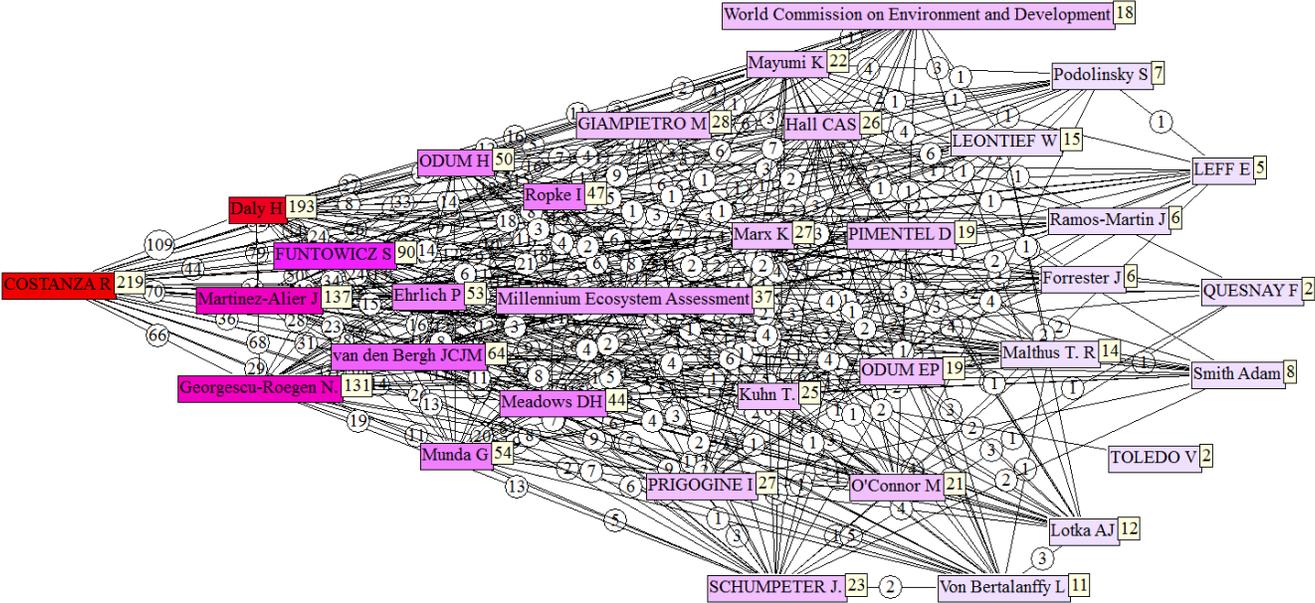
**Tabla 24:** Selección de 91 autoras/es de una muestra de 500 artículos bajo la búsqueda “Ecological Economics” en ISI Web of Knowledge. (Tiempo: 1900-a agosto de 2016). Se eligieron los/as primeros/as autores/as cuyas referencias cruzadas eran de 19 o más (78 autores en total), posteriormente se eligió manualmente una selección de 13 autores/as relevantes para la línea de pensamiento en economía ecológica del presente trabajo. En gris se resaltan autoras/es relevantes en nuestra línea de pensamiento. En violeta se dejan autoras/es que convergen con el pensamiento en economía feminista. Ver **Sección 3.4.2.3.** Elaboración propia utilizando el software Matheo Analyzer.

Con la información analizada a través del estudio bibliométrico, podemos dividir las contribuciones fundacionales de la economía ecológica desde dos líneas concretas: la línea que parte de la teoría ecológica y cuyos principales exponentes son Alfred J. Lotka y H. T. Odum, y la línea que surge desde la economía, tiene su origen en los trabajos de N. Georgescu-Roegen, de S. Podolinsky y en los

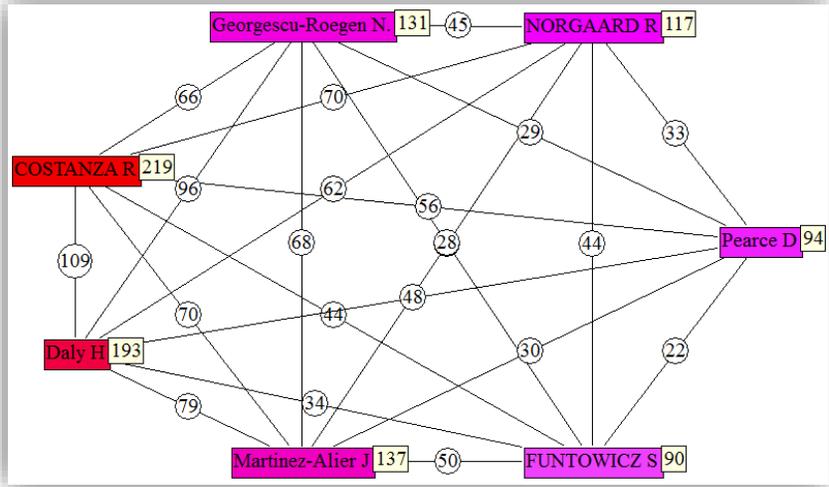
No	Autor(a)	RC	No	Autor(a)	RC
1	COSTANZA R	219	46	Bromley DW	27
2	Daly H	193	47	PRIGOGINE I	27
3	Martinez-Alier J	137	48	Howarth RB	26
4	Georgescu-Roegen N.	131	49	Hall CAS	26
5	NORGAARD R	117	50	Balmford A	25
6	Pearce D	94	51	Kuhn T.	25
7	FUNTOWICZ S	90	52	EKINS P	25
8	Gowdy J	79	53	Muradian R	23
9	Ayres R	77	54	Rees WE	23
10	SPASH C	73	55	SCHUMPETER J.	23
11	BOULDING K	66	56	Max-Neef M	23
12	Vatn A	65	57	de Groot RS	22
13	ARROW K	64	58	Mayumi K	22
14	van den Bergh JCJM	64	59	PAAVOLA J	22
15	Daily G.	61	60	Berkes F	21
16	Perrings C	59	61	Faucheux S	21
17	Solow R	59	62	O'Neill John	21
18	Soderbaum P	56	63	Beckerman W	21
19	Munda G	54	64	OHara SU	21
20	NORTON B	54	65	Nelson R. R.	21
21	ODUM H	50	66	World Bank	21
22	O'Connor M	50	67	Jackson T.	21
23	Wackernagel M	49	68	NORDHAUS WD	20
24	Ropke I	47	69	Carpenter SR	20
25	Ostrom E	46	70	Wilson MA	20
26	Holling C.S.	46	71	Victor P. A.	20
27	Turner RK	45	72	Nijkamp P	19
28	Meadows DH	44	73	PIMENTEL D	19
29	Sagoff M	43	74	Fisher B	19
30	Cleveland CJ	43	75	ODUM EP	19
31	Barbier EB	41	76	O'Neill J	19
32	Vitousek PM	37	77	Gintis H	19
33	Hardin G	37	78	Jacobs M.	19
34	FOLKE C	34	79	Habermas J.	15
35	SEN A	33	80	Nelson JA	13
36	WCED	32	81	Smith Adam	9
37	Stern DI	32	82	Engels F	7
38	OECD	32	83	Podolinsky Sergei	7
39	KAHNEMAN D	31	84	Ramos-Martin J	6
40	Common M.	29	85	Leff E	5
41	COASE R	29	86	Rappaport RA	4
42	GIAMPIETRO M	28	87	Beneria L	3
43	Baumgartner S	28	88	Quesnay F	2
44	Proops JLR	27	89	Toledo V	2
45	Marx K	27	90	Carpintero O.	2
			91	Ness B	1

aportes de la crítica de la economía política que ya hemos mencionado a lo largo del presente Capítulo. Sin embargo, la delimitación de la economía ecológica no es solamente una suma de ambas visiones, en la **Figura 39** también aparecen reconocidas las aportaciones de Silvio Funtowicz desde el campo de la filosofía de la ciencia, campo que, por cierto, es importante

**Figura 39:** Autoras/es con más referencias en los 500 artículos más citados de la Web of Science del tema “*Ecological Economics*”. Selección para delimitar líneas de pensamiento en economía ecológica. Elaboración propia utilizando el software Matheo Analyzer. (a)=Reconocimiento de la línea de pensamiento seguida para nuestra investigación. (b)=núcleo duro de la línea de pensamiento. Elaboración propia utilizando el software Matheo Analyzer.



(a)



(b)

materia de reflexión por parte de los autores que conforman el núcleo central de la economía ecológica. Su principal aporte al campo ha sido sin lugar a dudas la deconstrucción del enfoque de la “*ciencia normal*”. El resultado es una propuesta metodológica fundada en la incertidumbre inherente a la complejidad de los estudios ambientales. Este enfoque ha influido considerablemente al interior de la economía ecológica. No se trata de un paradigma como tal (es decir, no ha sido adoptado por la totalidad de investigadores del área del conocimiento).

Sin embargo, representa una justificación filosófica del uso y diseño de nuevas herramientas cualitativas y cuantitativas para la investigación científica. Aplicada a la ciencia económica y a los estudios ambientales, pone en entredicho la validez de las predicciones econométricas fundadas desde visiones reduccionistas y dota de un nuevo nombre a las previsiones hacia el futuro: aparecen los “*escenarios*”, *posibilidades* construidas desde la multiplicidad de visiones que dan forma a los modelos desde los cuales los escenarios se desprenden.

En la **Figura 39** (b) también aparece David W. Pearce como uno de los autores más citados del campo de la economía ecológica. Consideramos que Pearce es uno de los representantes de la línea de pensamiento en economía ecológica que integra la visión neoclásica de valoración ambiental con los estudios biológicos, ecológicos y/o biofísicos. Junto a Pearce encontramos también a otro representante de la síntesis neoclásica, Kenneth Arrow. Cercanos a ellos, Arildt Vant y a J.C.J.M. van den Bergh (y también Robert Costanza) como exponentes mixtos en economía ambiental, economía de los recursos naturales y economía ecológica.

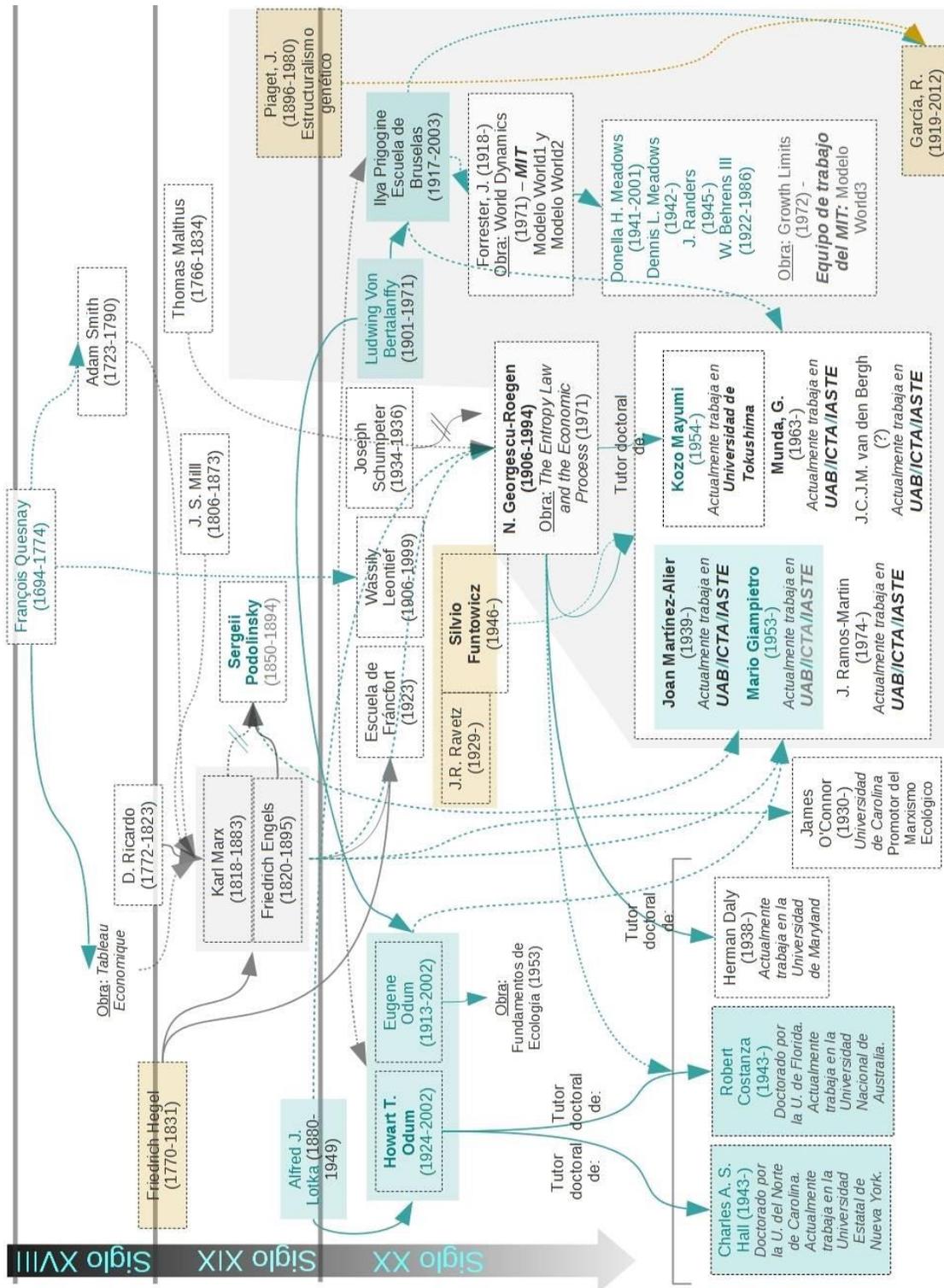
Mención especial requieren los investigadores que podemos considerar como *físico-económicos*, como bien lo pudo ser el propio Georgescu-Roegen. Entre estos representantes de la física encontramos a Robert Ayres. Otro grupo reconocible son los *bio-económicos* (donde también cabría nuevamente Georgescu-Roegen), formados tanto en la biología y/o química, y también en las ciencias económicas (con orientación en medio ambiente y/o recursos naturales). Algunos de sus representantes son: Mario Giampietro, David Pimentel, Paul Ehrlich, Giuseppe Munda, Kozo Mayumi, Gretchen Daily, Peter Söderbaum, Garret Hardin, J. Ramos-Martin, Inge Røpke, entre otras/os. Este es, probablemente, el grupo más representativo al interior del campo de la economía ecológica: *el de aquellas/os que han tenido una formación multidisciplinar en estas vertientes del conocimiento* (física, biología, química y economía). Desde la geografía y la economía, el representante más importante es David. I. Stern. Por físicos, biofísicos y matemáticos encontramos a Ilya Prigogine, a D.H. Meadows. Finalmente, como representantes de las ciencias económicas, en sus distintas vertientes, encontramos a F. Quesnay (Fisiócrata), a los clásicos (A. Smith, J. S. Mill), nuevamente a David W. Pearce y a Kenneth Arrow desde la economía neoclásica, y a la rama diversa de la heterodoxia económica: C. Marx, H. Habermas, J. Schumpeter, K. Boulding, R. Solow, A. Sen, E. Ostrom.

La tercera parte de nuestro estudio bibliométrico busca resaltar una vertiente concreta de investigación que muestre la línea del pensamiento económico y ecológico en donde se ubica y ha desarrollado la herramienta de evaluación integral de la sustentabilidad utilizada en la presente investigación: el MuSIASEM (*Evaluación Integral Multiescala del Metabolismo Social y Ecosistémico*). Hemos hecho este mismo ejercicio para identificar a la herramienta secundaria y complementaria de investigación: la dinámica de sistemas (**Figura 40**), que nos ha permitido la construcción de los diagramas causales que explican, visual y causalmente, la dinámica del sistema sociambiental. La metodología y enfoque MuSIASEM ha sido desarrollada principalmente por Mario Giampietro y Kozo Mayumi, entre otros (1990-1997-2009-2013-). Actualmente, los investigadores continúan desarrollando y buscando nuevas aplicaciones para esta metodología desde el ICTA (*Instituto de Ciencias y Tecnología Ambiental*) de la Universidad Autónoma de Barcelona. Entre los conceptos clave que dan forma al MuSIASEM destacan los siguientes: *el concepto del Metabolismo de la sociedad humana* (formulado por Fischer-Kowalski y Martínez-Alier), *la Teoría de los sistemas complejos* (desde la vertiente de Kauffman, Morowitz, Rosen y Zipf)<sup>111</sup>, *la Termodinámica del no-equilibrio aplicada al análisis ecológico* (Odum, H.) y *el Modelo de fondo-flujo* aplicado a la representación del metabolismo endo y exosomático de sistemas sociales (Georgescu-Roegen).

Otra vertiente que encontramos en la **Figura 40** corresponde una segunda metodología de evaluación integral de la sustentabilidad que aplicamos, cuando menos en su fase inicial (en donde se construyen de diagramas de causalidad o flujo), en la presente investigación: *la modelación de dinámica de sistemas* desarrollada originalmente en el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT por sus siglas en inglés) por Jay Forrester y aplicado a problemáticas socioambientales por el equipo de Meadows et al. (1972). Ambas propuestas teóricas operan bajo bases de pensamiento sistémico. Consideramos que, en conjunto, su aplicación puede permitir realizar un diagnóstico de la sustentabilidad del sistema energético ampliado. El apoyo que brinda la construcción de diagramas de flujo es que permiten esquematizar los flujos energéticos a través del sistema socioambiental. Estos esquemas pueden servir, en futuras investigaciones, para modelar en ordenador el comportamiento del sistema socioambiental bajo distintos supuestos (aspecto que no realizamos en la presente investigación).

---

<sup>111</sup> Citas en: Giampietro et al. (2009, p.313) y Ramos-Martín, Cañellas-Boltà, Giampietro, & Gamboa (2009, p.4660).

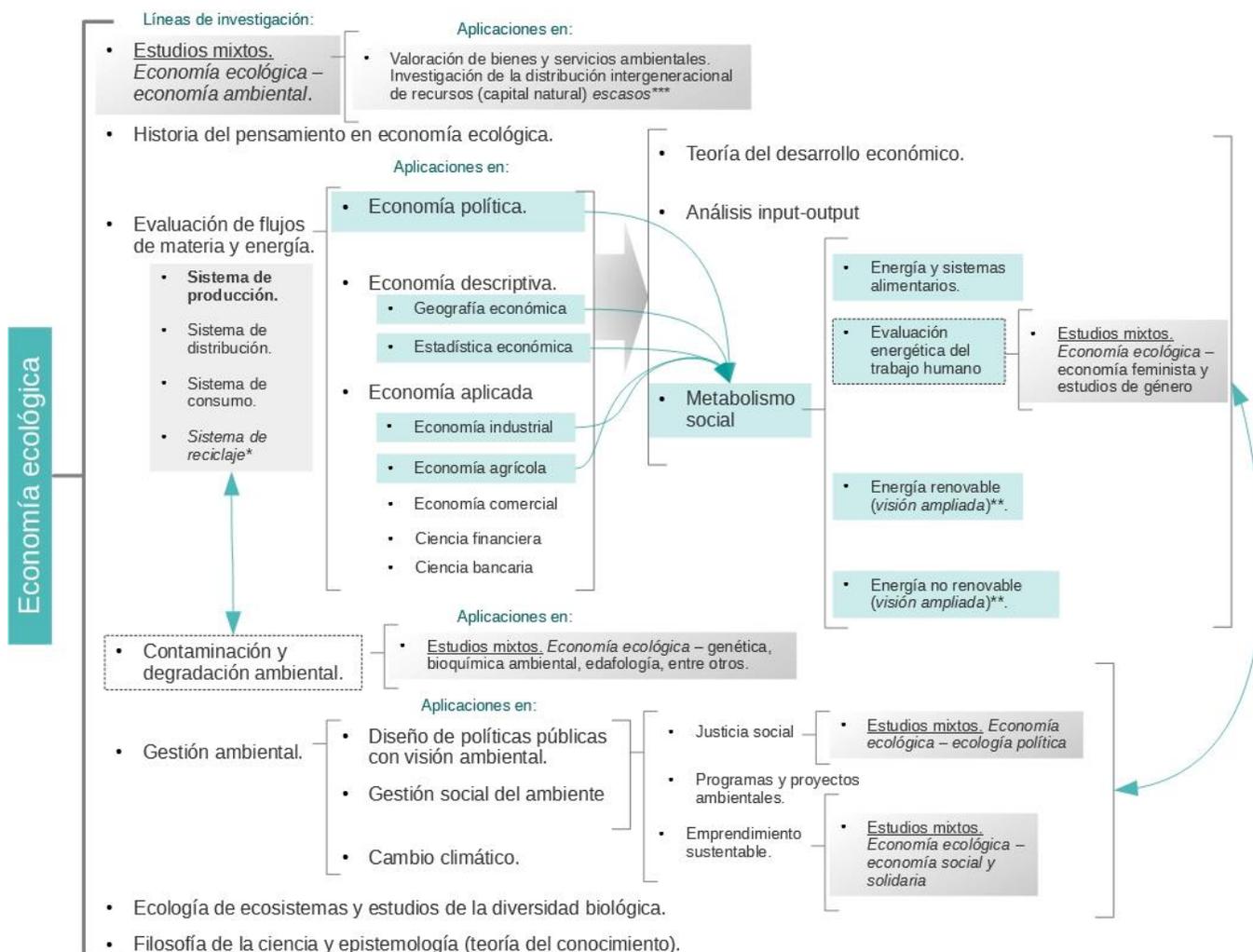


**Figura 40:** Desarrollo de la historia del pensamiento en economía ecológica, focalizando la línea de pensamiento que justifica la aplicación de la herramienta de evaluación integral MuSIASEM para la evaluación del sistema socioambiental o sistema energético ampliado. En color verde se han señalado a los autores que han tenido un origen de trabajo y aporte a la economía ecológica principalmente desde las ciencias biológicas. Los autores en gris, son autores que principalmente han desarrollado sus aportaciones al campo desde su formación económica. Los autores en ámbar son representantes de la filosofía y de la filosofía de la ciencia. Se resaltan en negritas a algunos de los autores más citados y/o que son autores fundamentales en la línea de pensamiento. Se incluye también la delimitación de la línea de pensamiento relacionada a los sistemas dinámicos. Las líneas continuas indican relación “directa con, alumno y/o colaborador de, y/o afinidad con...”, las líneas punteadas, “retomó a, cercano a...”, las líneas cruzadas indican rechazo o confrontación teórica. Elaboración propia.

### 3.2 Economía ecológica. Energía, actividad humana y metabolismo social.

La diversidad de visiones que construyen la forma de trabajo en economía ecológica, impacta directamente en la construcción de sus objetos de estudio y áreas de investigación. Con lo expuesto hasta ahora hemos hecho una delimitación de algunas de estas áreas (**Figura 41**), centrándonos en explicar cómo es posible realizar la evaluación de un sistema energético ampliado a través de esta (*trans*)disciplina. Consideramos que uno de los grandes aportes de la economía ecológica al desarrollo de las ciencias económicas se encuentra en abordar el estudio de los subsistemas del sistema económico a través de sus procesos clave, es decir, bajo la forma de un metabolismo socioeconómico o comúnmente llamado *metabolismo social*.

**Figura 41:** Áreas de investigación en economía ecológica. Mantenemos la clasificación de las ciencias económicas propuesta por Lange (1966) al centro del esquema (ver **Figura 39**). (\*)= incorporamos el sistema de reciclaje para visibilizar la idea de que el proceso productivo no termina con el consumo. (\*\*)=Sobre las energías renovables y no renovables, también hacemos mención de que las mismas hacen referencia a la conceptualización ampliada del sistema energético. (\*\*\*)= escasez en el sentido biofísico del término. Elaboración propia.



La economía ecológica estudia la interrelación entre estos subsistemas a través de la evaluación de los procesos clave, procesos en donde fluyen tanto materia, energía e información. Consideramos a esta como una de las contribuciones más importantes al interior de las ciencias económicas (bajo la definición de Lange, 1966) por las aplicaciones que de ella se derivan. De forma más evidente, estas aplicaciones son útiles en la economía política, en la economía descriptiva y en algunas ramas de la economía aplicada (concretamente la economía industrial y la economía agrícola). Por *aplicaciones* entendemos mejoras en los procesos productivos, diversificación de la producción, entendimiento de los procesos clave que determinan el funcionamiento del sistema del que se esté trabajando y de los impactos en la calidad de vida y en el medio ambiente derivados de la actividad económica.

Estudiar el metabolismo social de los sistemas y subsistemas que conforman al sistema social permite identificar y evaluar, a través de índices, indicadores, modelos y metodologías integrales, *la sustentabilidad* (estructural, funcional) del sistema del que se esté investigando. También permite definir estrategias y metas de desarrollo sustentable en el medio rural y urbano, para el corto, mediano y largo plazo.

Algunos de los subsistemas que podemos identificar son aquellos relacionados con la producción y distribución de energía útil al sistema, es decir, con *la oferta energética total* que el sistema entero requiera para realizar sus funciones y mantener su estructura; o bien, la oferta energética particular utilizada por alguno de los sectores a un cierto nivel.

Los análisis energéticos bajo esta línea de pensamiento pueden ser tan concretos y específicos como se desee (evaluando algún proyecto local de gestión de recursos naturales, el diseño de algún edificio 'inteligente' y amigable con el medio ambiente, o una cadena de valor), o tan amplio como lo puede ser la evaluación del consumo energético de la humanidad a lo largo de la historia reciente. En cada caso se podría estar hablando de distintas dimensiones ecológicas y también de distintas formaciones sociales (**Figura 40**). Para cada formación social, los conceptos de sustentabilidad y desarrollo sustentable también deberían ser particulares, sujetos a los contextos concretos de desarrollo tecnológico, organización económica y social, estado de los ecosistemas y de su diversidad biológica.

Nuestro trabajo se concentra en esta línea de investigación: estudiar el uso y producción de la energía por parte de la sociedad. Al interior de este campo, podemos incluir otros dos

subconjuntos de investigación: **1)** aquel que estudia el esfuerzo humano desde una perspectiva biofísica, y **2)** aquel que estudia la energía contenida en los alimentos como parte de la oferta energética.

Estos subconjuntos forman parte de los objetivos de investigación del área de estudio del proceso del metabolismo social (**Figura 42**). Ello debido a que el estudio del metabolismo puede focalizarse<sup>112</sup> en los flujos de energía del sistema, incorporando al análisis las formas de energía que contribuyen a su funcionamiento y reproducción en el tiempo; entre ellas, la participación del trabajo humano y de la oferta nutrimental. En el primer caso, el trabajo humano puede estudiarse desde su categorización más amplia posible (productivo, improductivo y no remunerado -doméstico, comunitario, social, etc.). Los fines del estudio pueden ser muy diversos. Por ejemplo, el buscar conocer los movimientos corporales de los trabajadores, lo cual nos permite entender su desgaste, la fuerza aplicada a los instrumentos de trabajo (biomecánica) y su relación con la ingesta calórica (ciencia de la nutrición, calidad de la dieta) (relación de especial interés en las formas tradicionales de manejo agropecuario), o bien, el desarrollar mejores rutas de traslado interurbano o rural que minimicen los tiempos muertos de los trabajadores y el desgaste provocado por el viaje, por citar algunos ejemplos.

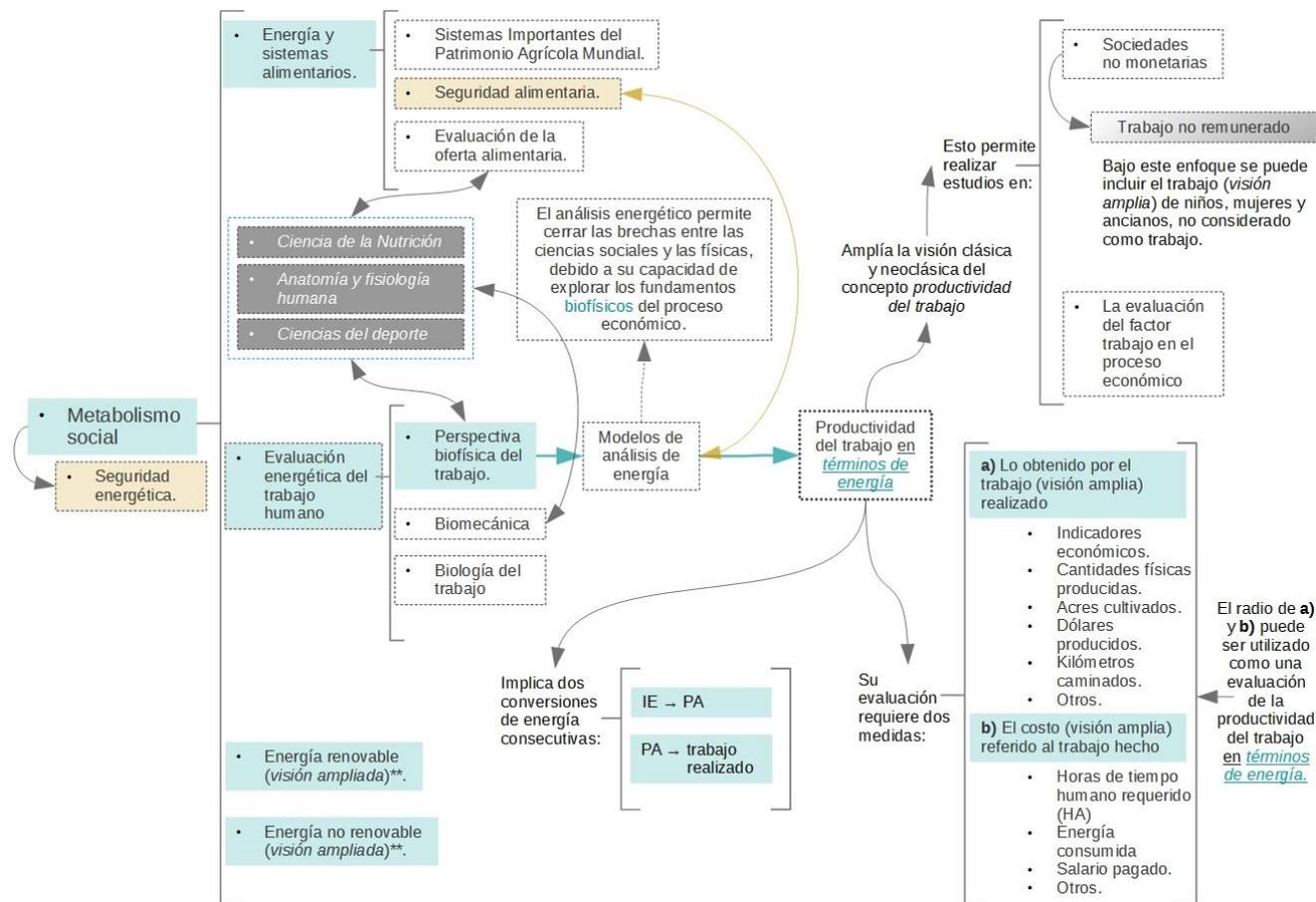
También nos puede interesar diseñar un programa que permita hacer más eficiente los sitios de trabajo (biología del trabajo). Eficiencia entendida, desde luego, en un aumento de la productividad debida a minimizar los movimientos corporales inútiles y a reducir los tiempos muertos del trabajador. Este enfoque ha sido especialmente popular en la industria manufacturera, pero no es el único espacio en el cual puede aplicarse. Desde el diseño del escritorio y oficina de un ejecutivo de primera línea o de la alta dirección de una empresa, hasta el diseño de edificios, barrios y ciudades enteras, podemos aplicar el principio de eficiencia de los movimientos corporales inútiles y los tiempos ociosos de las personas.

Estudiar el metabolismo social también puede ser útil para conocer la oferta nutrimental. Las personas pueden comprar sus alimentos o bien, *autoproducirlos*. En tanto mercancías, estos bienes de consumo forman parte de los factores que *reproducen* la fuerza laboral. Al consumo

---

<sup>112</sup> Dejando de lado el flujo de materiales no energéticos y de información. Esta delimitación es, desde luego, arbitraria. Cada estudio puede focalizarse en analizar solamente algunos de los flujos del metabolismo social, o bien, estudiarlos *todos* (hasta donde las fuentes de información lo permitan).

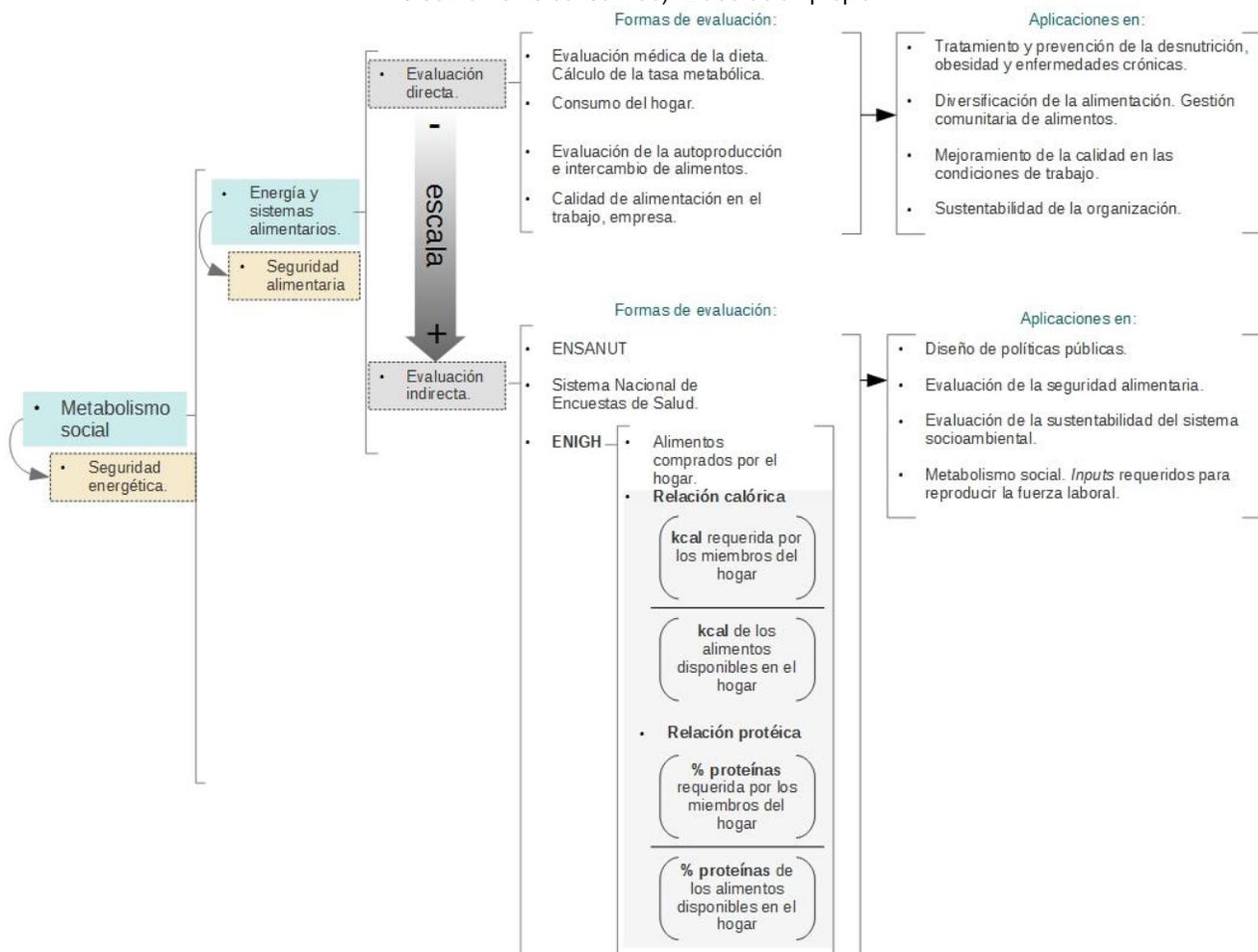
**Figura 42:** El metabolismo social como área / campo de estudio y algunas de sus principales líneas de investigación. Se hace énfasis en la evaluación energética del trabajo humano. Elaboración propia utilizando como referencia los trabajos de Giampietro & Pimentel (1990); Giampietro et al. (1993); Koohafkan & Altieri (2010).



que hace la unidad familiar se le denomina, desde la economía política como: “*consumo personal de reposición por hora trabajada*” (Valenzuela Feijóo, 2005, p.75) y en la canasta que lo compone caben diversos bienes. Entre ellos, los alimentos (**Figura 43**). Este punto, podemos delimitar dos formas generales de evaluar la oferta nutrimental: **1) a través de una evaluación directa**, la cual comprende realizar análisis a grupos poblacionales bien definidos; esta evaluación también nos permite realizar una relación entre el consumo energético alimentario y la cantidad de esfuerzo físico realizado. Sus aplicaciones habitualmente las podemos encontrar en la medicina, la ciencia de la nutrición y del deporte. Aunque también tiene aplicaciones en la administración de recursos humanos, y en los temas de salud y bienestar en el trabajo. **2) A través de una evaluación indirecta**. Este es enfoque más adecuado para los estudios de sistemas macrosociales. En este caso, las cifras de la oferta nutrimental para un cierto periodo de tiempo, pueden estimarse a través del Sistema de Cuentas Nacionales, utilizando aquellas encuestas que incluyan datos sobre cantidad (kg) y precio por

unidad de los alimentos consumidos por el hogar (relación ingreso-gasto). Para el caso de México, un buen antecedente de esta forma de evaluación la encontramos en el trabajo de Torres Torres & Gasca Zamora (2001). Cabe hacer el señalamiento que, bajo esta óptica (desde la economía ecológica), la oferta nutrimental quedaría incluida como un elemento más del metabolismo social. Es decir, que el sistema alimentario (la producción, distribución y consumo) formarían parte del *sistema energético ampliado*.

**Figura 43:** El metabolismo social y los estudios de la oferta energética nutrimental. Se hace énfasis en las formas de evaluación directa e indirecta de la oferta nutrimental (Input Energético) y de la energía endosomática (alimento efectivamente consumido). Elaboración propia.



El consumo de alimentos, acceso a energía exosomática y el esfuerzo humano están interrelacionados. Desde la economía ecológica se reconoce la importancia del proceso de conversión completo de la energía por parte de la fuerza laboral. La delimitación de esta línea de investigación puede centrarse en el estudio de la transformación de Inputs Energéticos (IE) a Potencia Aplicada (PA), o bien, de PA al trabajo efectivamente realizado. En ambos casos,

existen formas de estimar ambas variables como puede ser, en el caso de la totalidad de la economía: la energía exosomática total utilizada (IE, *transumo*), el tiempo y esfuerzo del trabajo humano (PA), y el producto agregado<sup>113</sup> de la economía (trabajo realizado); o bien, para escalas más pequeñas, como fueron los estudios pioneros de Rappaport sobre el input Energético del trabajo humano en los sistemas agrícolas (Giampietro et al., 1993, p.233; Giampietro & Mayumi, 2008, p.174).

De forma general, la sociedad realiza un esfuerzo utilizando PA (*Potencia Aplicada*) y utiliza medios de producción para modificar los objetos de trabajo, obteniendo con ello un retorno energético IE (*Input Energético*). El proceso constaría de dos tipos generales de conversión energética (**Figura 44**). La 1ª conversión transformaría una cierta cantidad de energía (J) en forma de *Input Energético* (IE) para realizar una cierta cantidad de energía (J) en la forma de *Potencia Aplicada* (PA). Si bien parece que nos hemos equivocado y hemos comenzado describiendo la transformación de IE → PA y no de PA → IE, es debido a que existe lo que se denomina como “*bucle autocatalítico*” o “*un modelo huevo-gallina*” (Giampietro & Mayumi, 2000<sup>a</sup>, p.114) <sup>114</sup>, por tanto: para transformar la naturaleza utilizando una PA previamente se habrá requerido de un insumo energético, aunque para que tuviésemos dicho insumo también tuvimos que modificar los elementos del ecosistema. Esta es la naturaleza del bucle.

Regresando a la explicación de la **Figura 47**, entendido como un sistema, la sociedad consume IE de distintas fuentes (lumínica, bioquímica, mecánica, fósil, etc.), al menos, bajo dos distintos tipos de procesos que involucran la conversión de la energía para hacerla disponible. De este modo hablamos de energía primaria (tomada directamente de los ecosistemas) y secundaria (energía transformada para hacerla útil en un segundo proceso de transformación; e.g.: gasolinas, gas licuado, querosenos, electricidad, etc.).

El consumo de la energía, cuyo origen puede ser primario o secundario, provoca que los individuos o la sociedad, tengan la energía necesaria para aplicar potencia sobre el mismo sistema. Esta es la 2ª conversión de energía: de PA → J de trabajo realizado. Esta *Potencia*

---

<sup>113</sup> El producto agregado expresado en volumen ( $q$ ) es, para Valenzuela Feijóo (2005, p.140), definido como:

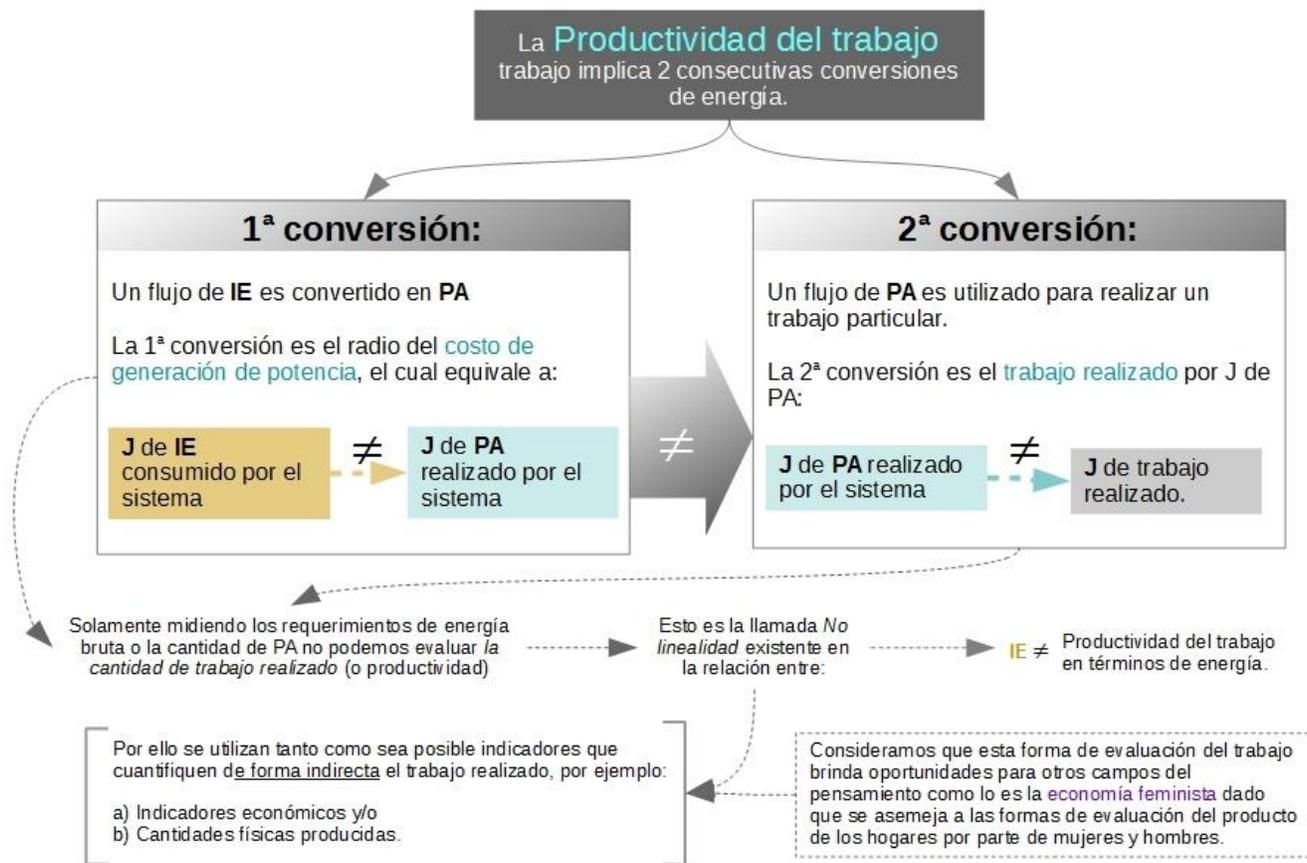
$$PA_q = (T_v) \cdot (F_v)$$

Donde  $PA_q$  = Producto agregado (en volumen) (no confundir con *Potencia Aplicada*) es igual al trabajo vivo ( $T_v$ ) multiplicado por la productividad del trabajo ( $F_v$ ). El autor hace explícito el problema de la suma de diferentes productos en una misma contabilidad.

<sup>114</sup> Debido a la popular paradoja sobre: “¿qué fue primero, el huevo o la gallina?”, *pop.*

*Aplicada* (PA) puede ser originada por máquinas y/o manos humanas. El producto resultante puede contabilizarse como un Joule (julio, J) de trabajo efectivamente realizado y que finalmente será el reflejo del aprovechamiento de la energía por parte del sistema sobre el cual se está aplicando el esfuerzo. El Joule de producto puede también presentarse en forma física (tangible): cubos de agua transportados, leña cargada, hectáreas aradas, etc.

**Figura 44:** Los dos momentos de la productividad del trabajo bajo una visión energética: la 1ª conversión es el ratio del costo de generación de potencia; la 2ª conversión es el trabajo realizado por J de PA (*Potencia Aplicada*). Elaboración propia a partir de Giampietro et al. (1993).



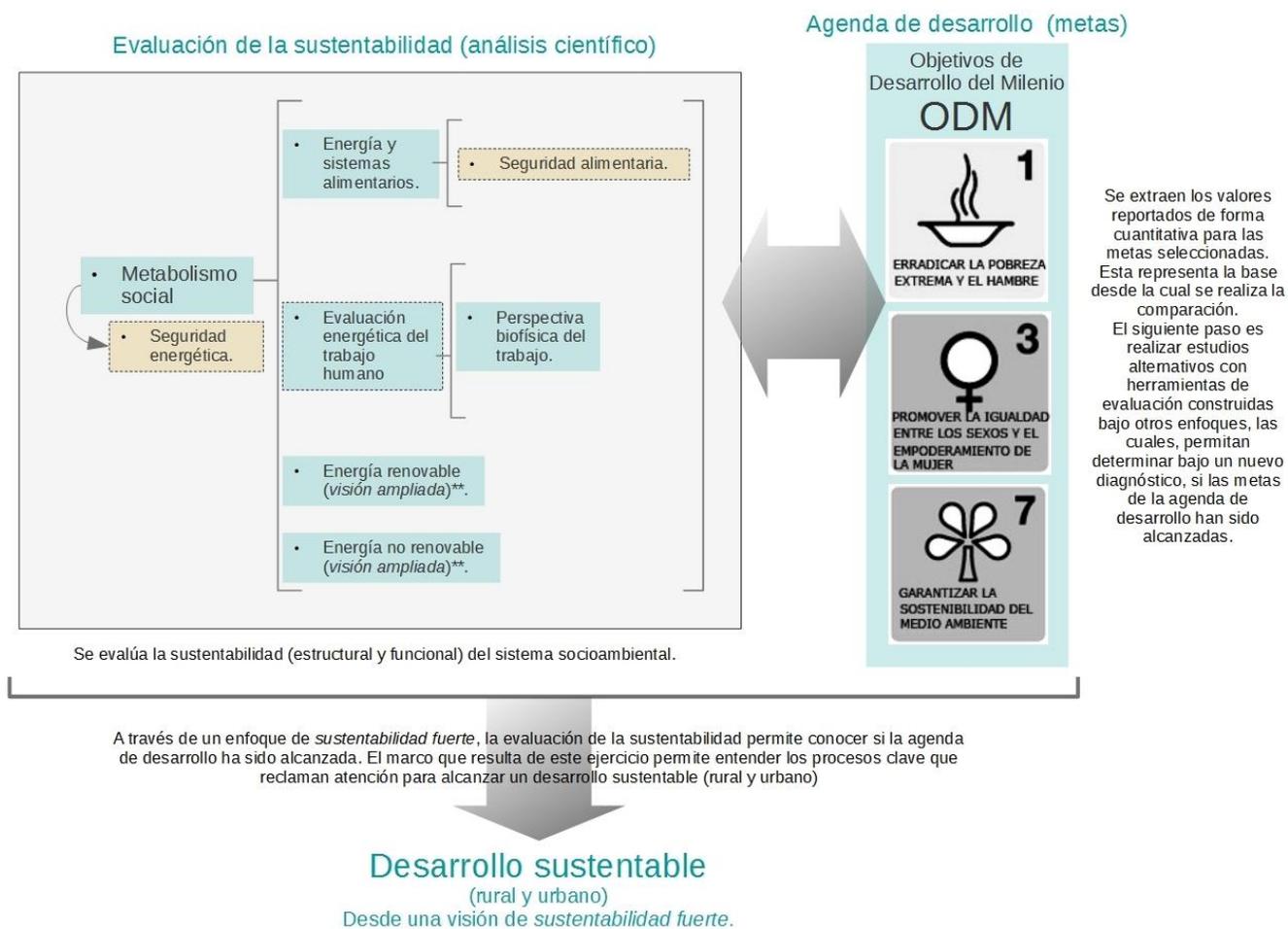
En el caso del trabajo físico, como lo pueden ser las labores domésticas, los instrumentos domésticos y electrodomésticos se convierten en instrumentos de trabajo para la reproducción de la vida humana (e.g. plancha, horno, cuchillos, detergentes, etc.). En el caso de la recolección de leña, el contacto se puede dar de forma directa con los recursos naturales y servicios ecosistémicos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005, p.6). Con los elementos hasta ahora considerados, tenemos que en la esfera privada se realizan una serie de actividades que forman parte de la 2ª conversión de energía: un J de trabajo realizado por J de PA. Como regla general, Giampietro & Pimentel (1991, p.118), explican:

$$J \text{ de IE} > J \text{ de PA} > J \text{ trabajo realizado}$$

¿Por qué razón aparece la regla anterior? Dada la restricción termodinámica de aprovechar enteramente la energía disponible o recibida de una fuente, el *Input Energético* (IE) no es equivalente a la *Potencia Aplicada* (PA) desplegada, ni tampoco ésta es igual al *trabajo efectivamente realizado*. Existe una pérdida de energía en el proceso y, por tanto, la cantidad de energía de entrada es menor a la cantidad de energía de salida (el resto se pierde en forma de calor); ningún sistema puede convertir al 100% la energía en trabajo. Este problema es expuesto como una crítica de Giampietro, *et al.*, hacia aquellos trabajos que han evaluado sistemas energéticos y que no contemplaron el carácter jerárquico que impide trasladar directamente las unidades de energía de entrada a las unidades de energía de salida. Estos y otros problemas son abordados con claridad en el trabajo de Giampietro & Mayumi (1997) así como en Giampietro, Mayumi, & Munda (2006, p.67-68).

Lo que buscamos resaltar de este proceso, es lo siguiente: conocer estos flujos nos permiten realizar una evaluación de su estado de sustentabilidad. Es decir, analizar las relaciones entre los flujos y stocks permiten determinar el estado de los procesos clave y el desarrollo tecnológico de la sociedad; lo que a su vez permite evaluar la sustentabilidad del sistema. Se suele señalar que el desarrollo económico se traduce en un mayor consumo de energía exosomática, lo cual, se traduce en un mayor retorno de energía de alta entropía al sistema (Giampietro et al., 1993). Este consumo de energía debiese repercutir en la distribución del tiempo de las personas y también en el acceso a oportunidades de desarrollo y mejoramiento en su calidad de vida. Nos permiten entender también la evolución de la sustentabilidad de los subsistemas rurales y urbanos a través de la visión integral que se obtiene del análisis del metabolismo social, la identificación de cambios y patrones de comportamiento de algunas de sus variables centrales. Una de ellas es el tiempo de vida humano (**Figura 45**). Desde luego, como toda evaluación, debe existir un marco explicativo que determine cuáles son los niveles deseados, o bien, que permitan afirmar si la sustentabilidad del sistema ha sido alcanzada o esté en vías de alcanzarse. Este es precisamente el marco de evaluación de los ODM. En la **Sección 3.3** explicaremos la metodología MuSIASEM, herramienta que evalúa integralmente la sustentabilidad de sistemas socioeconómicos y/o socioambientales con el objetivo de evaluar las metas propuestas de desarrollo social, ambiental y económico de los tres ODM considerados: ODM1, ODM3 y ODM7.

**Figura 45:** Relaciones entre la evaluación de la sustentabilidad, la agenda de desarrollo y la discusión de un desarrollo sustentable rural y urbano. Elaboración propia.



### 3.2.1 Energía – la oferta interna bruta de energía.

¿Cuál ha sido el consumo de energía endosomática y exosomática en México y el Mundo? Hemos señalado que todo ser vivo requiere de energía y materia para poder vivir. Sin embargo, el consumo de energía bien puede exceder las necesidades básicas de subsistencia. Desde la contabilidad nacional solo nos es posible tener un acercamiento directo al consumo general de energía exosomática, pero no al consumo de energía endosomática. Ello se debe estimar.

Estos dos conceptos nos permiten identificar el uso diferenciado de los recursos energéticos y de materiales, así como las distintas formas de uso que generan impactos desfavorables hacia el ambiente y que surgen del mantenimiento de nuestros niveles de vida y de las diferencias económicas, culturales, sociales y de género que las acompañan. Estos conceptos ya los

hemos adelantado en el **Capítulo 2 (Sección 2.1)**: La *energía endosomática* es aquella que utilizamos para mantenernos vivos, la obtenemos de los alimentos<sup>115</sup> y sus requerimientos diarios oscilan entre 2,000 y 3,000 kcal; la *energía exosomática* es aquella energía extra que utilizamos para nuestras actividades diarias. Es aquí donde aparecen las principales diferencias de clase. Mientras las comunidades más pobres utilizan alrededor de 3,000 kcal de energía exosomática para complementar sus necesidades básicas, la población rica del mundo utiliza entre 100,000 y 290,000 kcal de energía exosomática en formas diversas, como el combustible para el transporte privado, o bien, el consumo de productos y servicios que han utilizado altos requerimientos de combustibles fósiles en su producción (Toledo, 1998, p20; Martínez-Alier & Roca Jusmet, 2001, p.23).

Es este consumo exosomático el que se ha disparado en el mundo. Diversos factores pueden explicar tal crecimiento de la demanda energética; por ejemplo, a partir de la publicación de *Los límites del Crecimiento* (Meadows et al., 1972) se reconocieron dos factores clave que explicaban tal comportamiento y que ponían en riesgo al mantenimiento del sistema (y a la humanidad misma): **1)** el crecimiento poblacional y **2)** el crecimiento del capital industrial<sup>116</sup>. En la **Gráfica 4** se muestra una proyección del crecimiento de la demanda de energía, la demanda de energía eléctrica (que es desagregada de la energía total) y el crecimiento poblacional reportado por Boudghene Stambouli & Traversa, (2002, p.298). La **Gráfica 4** solamente concentra la oferta de energía como es concebida desde un sistema energético ortodoxo. Esto quiere decir que la cantidad de energía podría ser mayor si al conjunto de energía representado se añade la cantidad de energía producida por las actividades agropecuarias y la cantidad de esfuerzo humano. Si no incorporamos estos flujos, la contabilidad energética subestimaría la energía total realmente requerida por el sistema socioambiental. Pese a ello, la proyección del consumo de energía exosomática debería de preocuparnos por la totalidad de sus consecuencias (sociales, ambientales, económicas, políticas), pero también debería de invitarnos a cuestionar el crecimiento económico tal y como se ha pensado desde sus orígenes (a través de la extracción y uso de energía y materiales). Claramente, existe una relación entre el número poblacional y el consumo energético. El consumo per cápita de energía exosomática

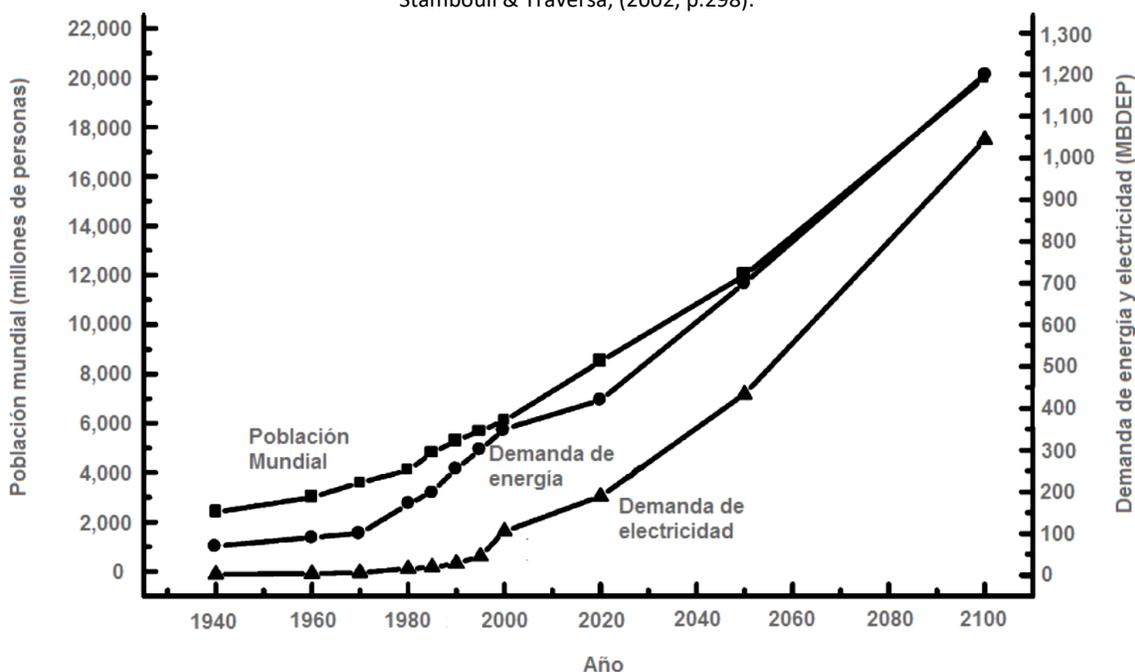
---

<sup>115</sup> Aunque vale hacer la aclaración de que la energía nutrimental, es *energía exosomática* en tanto la consideramos como oferta energética obtenida del ambiente. Podemos definirla como *endosomática* cuando es *efectivamente* consumida. Esta distinción será especialmente relevante cuando analicemos los Inputs Energéticos por hogares (**Capítulo 5**).

<sup>116</sup> Para las/os autoras/es, *capital industrial* significó: los medios físicos de producción, máquinas y fábricas que producen los bienes manufacturados.

(convencional) suele considerarse tanto como un indicador de desarrollo económico como de sustentabilidad. Sin embargo, el consumo desigual de energía entre los distintos deciles de ingreso y grupos de edades, nos hace cuestionar el alcance de este indicador tan arraigado en la bibliografía especializada en energía y desarrollo económico.

**Gráfica 4:** Demanda de energía y electricidad (MBDEP:Millones de Barriles Diarios de Equivalente de Petróleo). Fuente: Boudghene Stambouli & Traversa, (2002, p.298).

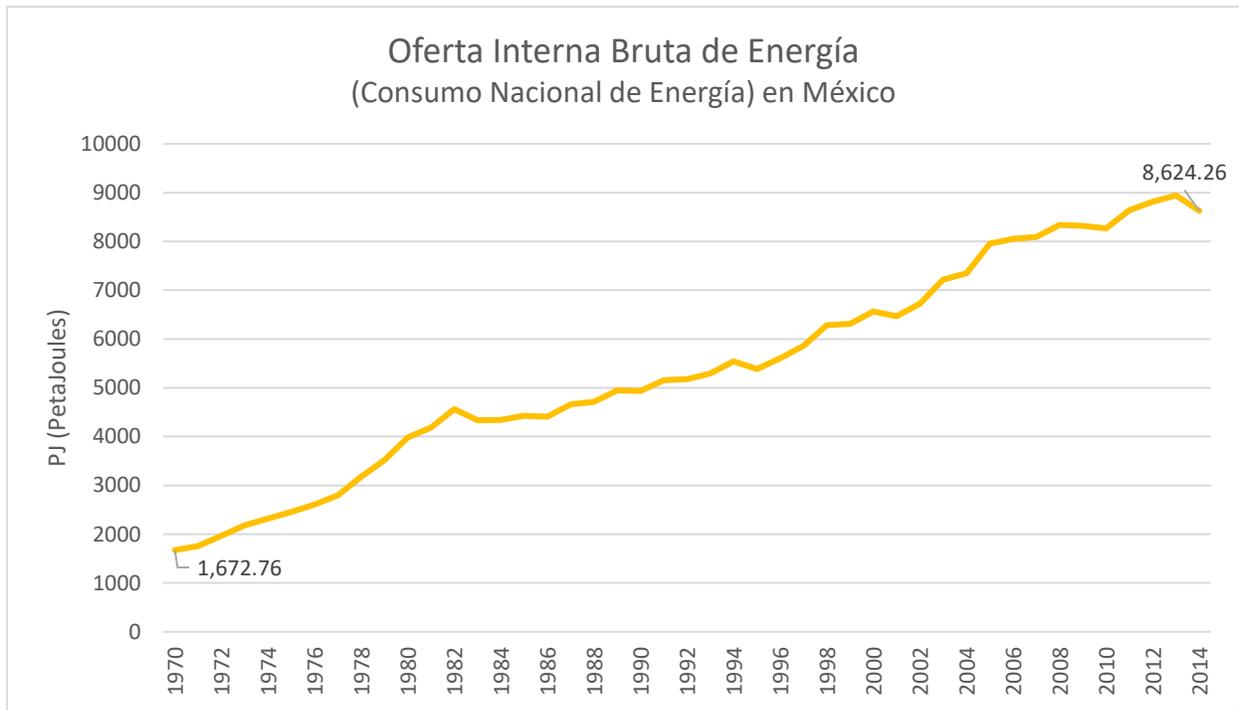


En lo que corresponde a México, el consumo nacional de energía (oferta interna bruta energética) ha crecido más de cinco veces en los últimos 40 años pasando de 1,672.76 PJ (Petajoules) en 1970 a 8,624.26 PJ en 2014 (**Gráfica 5**). Los últimos 20 años de *oferta interna bruta energética*<sup>117</sup> son mostrados en la **Gráfica 6**. Destaca el estancamiento y retroceso de la participación de las energías renovables (aun excluyendo del porcentaje total la producción de energía hidroeléctrica) en donde la biomasa (leña, principalmente) sigue siendo el principal combustible renovable utilizado en el país (**Tabla 25**).

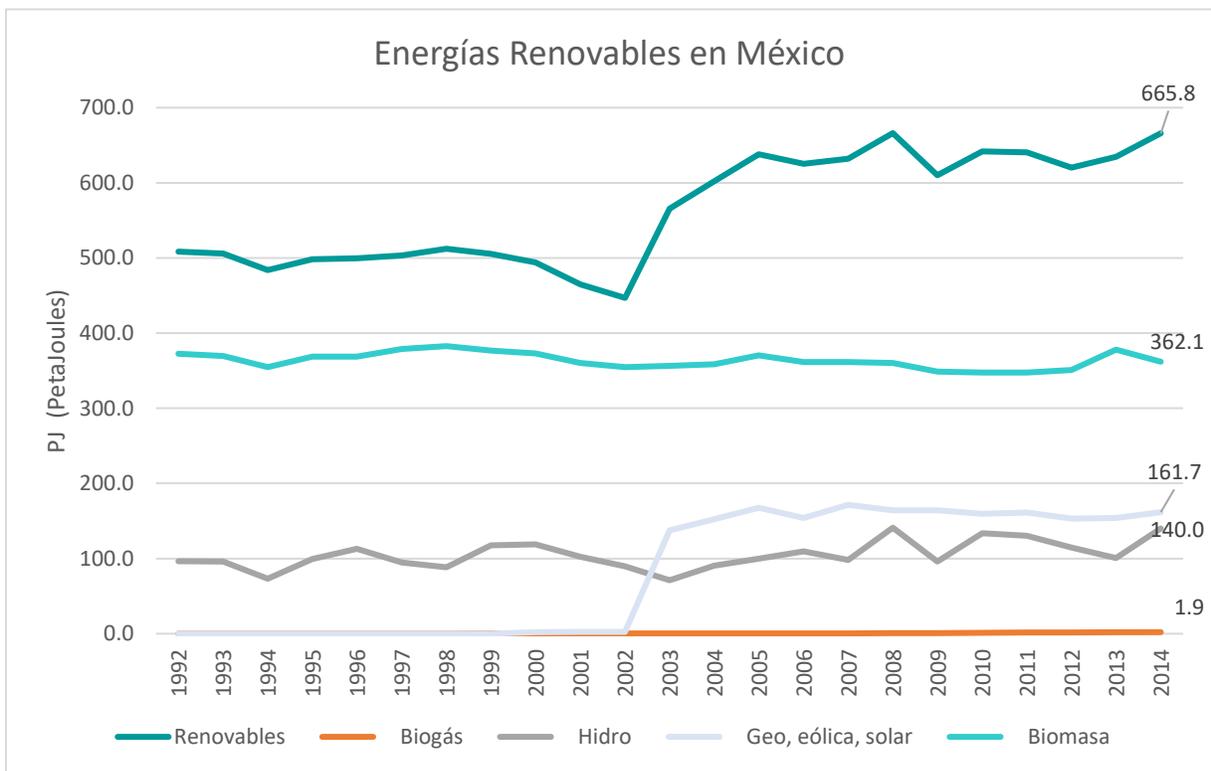
Los recursos naturales energéticos desagregados de la **Tabla 25** pueden nombrarse o concebirse como Inputs Energéticos convencionales ( $IE_{convencionales}$ ) que la población mexicana utiliza para realizar sus actividades, una parte del conjunto *real* de energía si aceptamos y

<sup>117</sup> Es la cantidad de energía primaria y secundaria disponible en el territorio nacional para satisfacer las necesidades energéticas en los procesos de transformación, distribución y consumo; es la suma de la producción, de otras fuentes, importación, variación de inventarios y operaciones de maquila (intercambio neto), menos la exportación y la energía no aprovechada (Irastoza Trejo & Fernández-Martínez, 2010, p.56).

**Gráfica 5:** Consumo nacional de energía en México en el periodo 1970-2014. Elaboración propia con datos del Sistema de Información de Energía (SIE) (SENER, 2014).



**Gráfica 6:** Consumo nacional de energía renovable en México en el periodo 1970-2014. Elaboración propia con datos del Sistema de Información de Energía (SIE) (SENER, 2014).



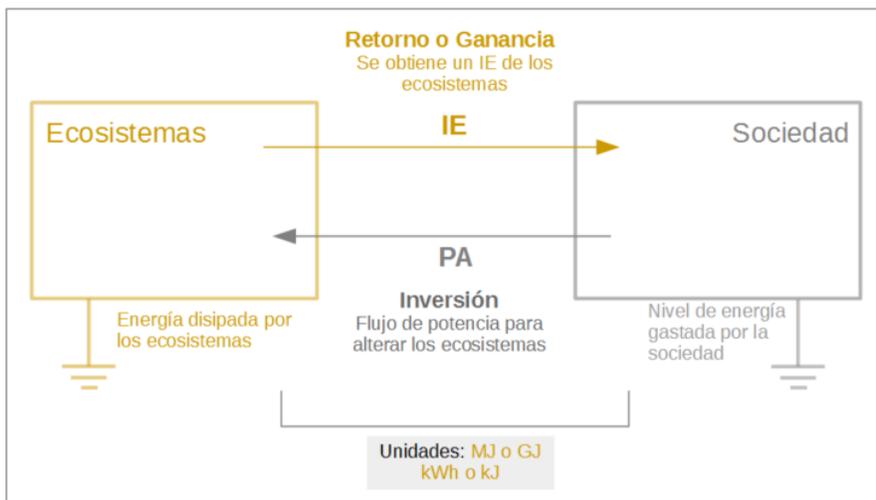
**Tabla 25:** Oferta Interna Bruta de Energía (o Consumo Nacional de Energía) para México en el periodo 1992-2014. Se incluye el porcentaje que representan las energías renovables con y sin la producción de energía hidroeléctrica. Elaboración propia a partir de datos del SIE, SENER (2014).

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>Total</b>	<b>5178.8</b>	<b>5292.3</b>	<b>5540.9</b>	<b>5387.6</b>	<b>5605.9</b>	<b>5860.2</b>	<b>6284.2</b>
Carbón y coque de carbón	138.2	155.9	188.3	209.7	240.5	240.7	246.1
Crudo y petrolíferos	2956.9	2927.4	3142.3	2846.9	2922.7	3147.7	3282.6
Gas natural y condensados	1533.4	1650.3	1678.5	1739.5	1857.7	1855.8	2142.9
Nuclear	41.9	53.1	47.8	93.0	85.6	112.5	100.5
<b>Renovables</b>	<b>508.4</b>	<b>505.7</b>	<b>484.0</b>	<b>498.5</b>	<b>499.4</b>	<b>503.6</b>	<b>512.2</b>
Biogás	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hidro	96.5	96.0	73.0	99.4	112.8	94.9	88.5
Geo, eólica, solar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Biomasa	372.5	369.5	354.7	368.6	368.8	378.7	382.7
Comercio neto de electricidad	N/D						

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Total</b>	<b>6310.7</b>	<b>6566.4</b>	<b>6468.0</b>	<b>6721.2</b>	<b>7216.9</b>	<b>7347.0</b>	<b>7957.1</b>
Carbón y coque de carbón	250.4	274.3	301.2	504.4	564.2	380.6	480.3
Crudo y petrolíferos	3287.2	3491.0	3429.1	3340.5	3500.0	3634.3	3810.5
Gas natural y condensados	2159.3	2213.7	2176.0	2321.7	2484.5	2648.9	2936.6
Nuclear	108.3	90.3	96.7	107.0	114.9	100.6	117.9
<b>Renovables</b>	<b>505.5</b>	<b>494.0</b>	<b>464.7</b>	<b>446.9</b>	<b>565.4</b>	<b>601.8</b>	<b>637.9</b>
Biogás	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4
Hidro	117.8	119.1	102.4	89.5	71.1	90.5	99.7
Geo, eólica, solar	0.0	1.9	2.2	2.5	137.4	152.2	167.6
Biomasa	376.6	373.0	360.1	354.9	356.4	358.7	370.2
Comercio neto de electricidad	N/D	3.1	0.2	0.7	-12.1	-19.2	-26.1

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Total</b>	<b>8055.7</b>	<b>8091.9</b>	<b>8337.7</b>	<b>8320.0</b>	<b>8270.9</b>	<b>8638.1</b>	<b>8814.7</b>	<b>8944.9</b>	<b>8624.3</b>
Carbón y coque de carbón	515.5	473.7	423.2	431.1	533.2	616.8	537.4	533.6	533.9
Crudo y petrolíferos	3668.1	3814.1	4016.4	3807.6	3662.1	3755.6	3954.8	3892.1	3505.1
Gas natural y condensados	3154.7	3084.0	3154.2	3385.4	3390.1	3538.5	3626.1	3782.5	3843.6
Nuclear	119.4	114.5	106.6	112.7	63.9	106.4	91.3	122.6	100.6
<b>Renovables</b>	<b>625.5</b>	<b>632.0</b>	<b>666.1</b>	<b>610.0</b>	<b>641.9</b>	<b>640.7</b>	<b>620.4</b>	<b>634.6</b>	<b>665.8</b>
Biogás	0.4	0.4	0.8	0.8	1.3	1.5	1.8	2.0	1.9
Hidro	109.5	98.3	141.1	96.2	133.7	130.5	114.8	100.8	140.0
Geo, eólica, solar	154.0	171.5	164.1	164.0	159.4	161.0	153.1	154.0	161.7
Biomasa	361.6	361.7	360.1	348.9	347.5	347.7	350.8	377.9	362.1
Comercio neto de electricidad	-27.5	-26.4	-28.8	-26.8	-20.2	-19.9	-15.3	-20.5	-24.7

consideramos un sistema ampliado. En cualquier caso, podemos hacer una abstracción y agrupar a la cantidad de energía exosomática que puede disponer el sistema como el IE total consumido por la sociedad completa, o bien, por una nación, región o población particular. La **Figura 46** representa esta interacción general, en donde se explica que la sociedad (los seres humanos como conjunto o bien, un país o una localidad), realizan un *trabajo*<sup>118</sup> sobre algún elemento de la naturaleza para modificarlo, para hacerlo útil a sus necesidades o aprovechar sus características inmediatas (como en el caso de la recolección de frutos o leña). Este esfuerzo significa la aplicación de una potencia sobre el sistema, la cual llamamos: *Potencia Aplicada* (PA) y puede ser concebido como una inversión energética<sup>119</sup>.



**Figura 46:** Interacción entre Ecosistemas y sociedad. Fuente: Giampietro et al. (1993, p.234).

Esta *actividad* requiere tanto de tiempo como de esfuerzo. El primero es medido, desde luego, en horas. El segundo puede ser medido en unidades físicas, en unidades energéticas como lo son el

watt-hora o el Joule. En "*El trabajo del ser humano y su relación con la energía*"<sup>120</sup> de Sergei Podolinsky, se dejaron establecidos conceptos importantes referentes al gasto energético (endo y exosomático<sup>121</sup>) humano y su relación con las actividades realizadas. Estos conceptos son la base de las distintas líneas de investigación, no solamente en economía ecológica, sino también para la agroecología y para la ecología política. De los conceptos desarrollados por Podolinsky, es el del *equivalente* o *coeficiente económico* (cociente entre la energía consumida y el trabajo efectuado) (Martínez-Alier, 1995, p.17), el antecedente que representa el punto de partida de nuestro trabajo: considerar la relación entre la disponibilidad, la capacidad de acceso y el consumo de energía (endo y exosomática) con el trabajo efectuado y, muy importante, con el uso de tiempo destinado a cada actividad.

<sup>118</sup> Para Valenzuela (2005, p.37), la categoría "*fuerzas productivas*" puede entenderse como sinónimo de Patrimonio productivo o como sinónimo de Proceso de trabajo. Si se hace en este último sentido, el trabajo es definido como *un proceso que une a la sociedad con la naturaleza*.

<sup>119</sup> Idea originalmente surgida en Podolinsky.

<sup>120</sup> Cuyo título original en ruso era "*El socialismo y la unidad de las fuerzas físicas*".

<sup>121</sup> Aunque esta nomenclatura surge en la ecología a partir de Lotka (1952).

$$\text{coeficiente económico} = \frac{IE}{J \text{ de trabajo efectuado}}$$

Este coeficiente económico sienta las bases de los indicadores y análisis de evaluación integral de la sustentabilidad *fuerte* (o *verdaderamente fuerte*, como lo hemos matizado anteriormente). Y lo hace porque permite entender la evolución de la sociedad bajo análisis, su nivel de desarrollo económico, social y tecnológico. Se esperaría que, a lo largo del tiempo, la composición de la oferta energética fuese distinta, al igual que los factores que componen el sistema energético (ampliado u ortodoxo). Con “*distinta*” queremos decir tanto: de diferente calidad y cantidad, y que la misma fuese accesible y asequible.

### 3.2.2 La Evaluación de la Sustentabilidad.

Definidos los conceptos *sustentabilidad*, *desarrollo sustentable* y *desarrollo rural sustentable* (ver **Sección 2.4**), y explicado el contexto que da sustento a conceptualizar un sistema energético ampliado, resulta necesario definir las formas de la evaluación de la sustentabilidad dada la gran diversidad de herramienta al interior de la economía ecológica posibles de utilizar. Como señalamos al inicio de la presente sección, la definición que hagamos de ciencia o ciencias económicas, determinan la forma de pensar y hacer economía ecológica. Los indicadores, índices y toda metodología de evaluación obedecen también a esta consideración. Sobre la línea que ha seguido el pensamiento de Podolinsky, podemos encontrar la metodología y enfoque MuSIASEM (*Análisis Integral Multiescala del Metabolismo Social y Ecosistémico*), el cual, es tanto un enfoque como una herramienta diseñada para analizar la sustentabilidad de sistemas socioeconómicos o socioambientales (ver **Sección 3.3**). Esta herramienta, desarrollada principalmente por Mario Giampietro y Kozo Mayumi, entre otros, forma parte de un conjunto de herramientas de la *evaluación integral de la sustentabilidad*. ¿Qué queremos decir por evaluación integral? Aquella que incorpora variables y enfoques de diversas disciplinas científicas para organizar una *gramática coherente*<sup>122</sup> que permite evaluar el estado de sustentabilidad (definida para el caso concreto) de un sistema.

---

<sup>122</sup> *Gramática multipropósito*, cuya idea original fue definida por Kauffman (1993, en Giampietro, Gamboa, Lobo, Sorman, & Waldrom, 2008, p.33). La cual hace referencia a una integración entre los objetivos de la sustentabilidad y los indicadores propuestos para la obtención de datos.

Pero vayamos por partes, ¿cuáles son las formas de hacer economía ecológica? No existe una clasificación única dado el carácter multi, inter y transdisciplinario del estudio de los sistemas socioambientales. Resulta muy pertinente la aseveración de Aguilera & Alcántara (2011, p.18): cuando señala que la economía ecológica es aún “*un proyecto de investigación*”.

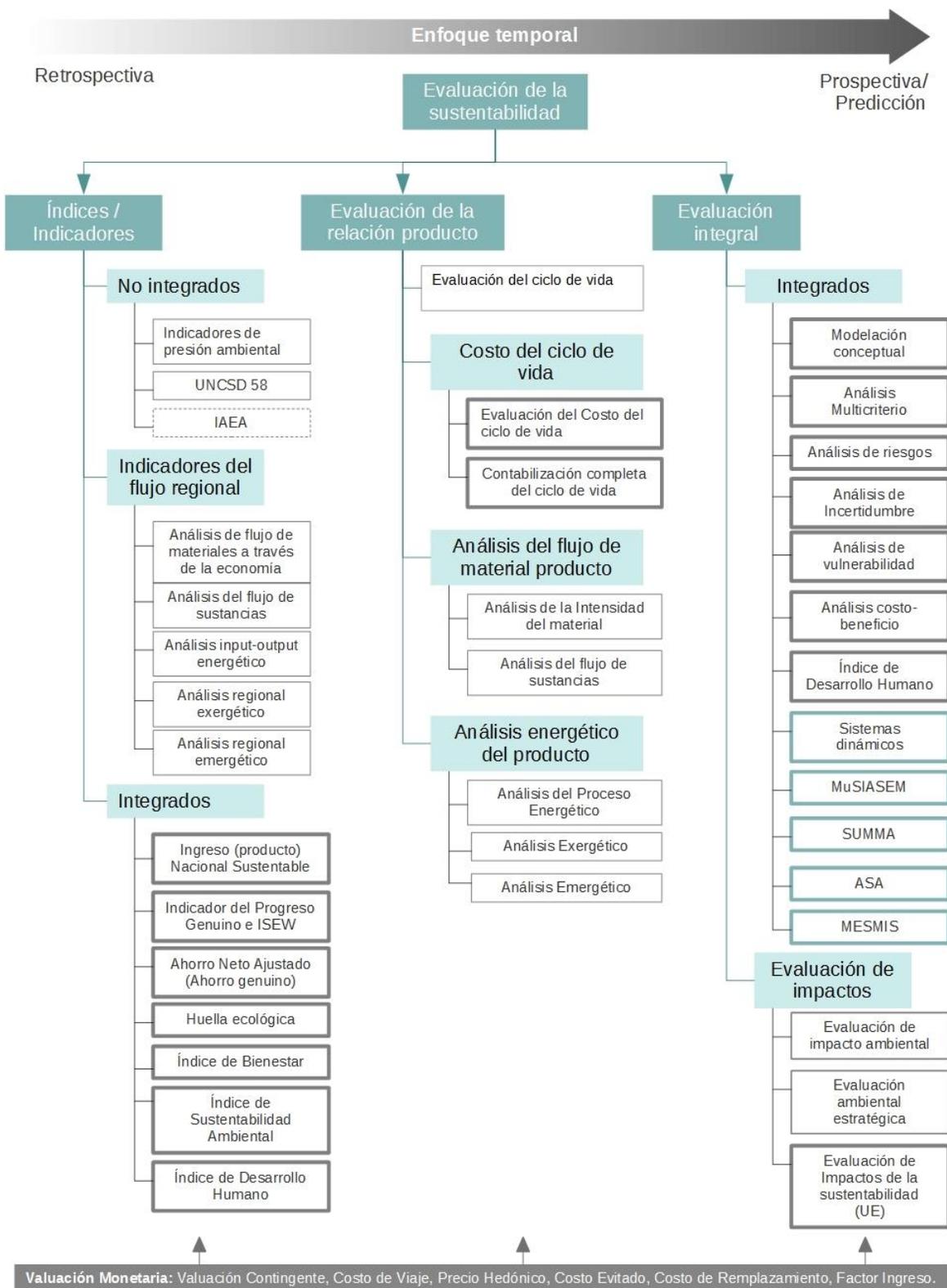
Como proyecto de investigación, existe una gran diversidad de formas de abordar el problema central de la economía ecológica: *el desarrollo sustentable*. Consideramos que es en esta diversidad de metodologías en donde radica la mayor fortaleza de esta transdisciplina, fortaleza que premia el diálogo y la contextualización de cada una de las herramientas a los intereses y problemas concretos a resolver. Como señala R. García (2006):

“Los problemas ambientales no pueden ser estudiados por la simple adición de investigaciones disciplinarias. Se trata de problemáticas complejas donde están involucrados el medio físico-biológico, la producción, la tecnología, la organización social, la economía... Tales situaciones se caracterizan por la confluencia de múltiples procesos cuyas interrelaciones constituyen la estructura de un sistema que funciona como una totalidad organizada, la cual hemos denominado sistema complejo”.

En este contexto, Ness, Urbel-Piirsalu, Anderberg, & Olsson (2007) ofrecen una clasificación de herramientas de evaluación de la sustentabilidad la cual elegimos como marco conceptual base para nuestra categorización posterior. En la **Figura 50**, son clasificados las herramientas a partir de la temporalidad que supone la evaluación de la sustentabilidad. Se parte de estudios retrospectivos hacia estudios prospectivos. Los primeros quedan conformados por indicadores e índices individuales (no integrados), cuyas cifras nos permiten entender la evolución o estado puntual de un aspecto de la sustentabilidad (tal como previamente haya sido definida). En esta categoría caen la mayoría de las metas de desarrollo del milenio. Para Ness et al. (2007, p.501), los *indicadores no integrados* son aquellos que dejan de lado alguna de las dimensiones de la sustentabilidad (social, ambiental, económica, histórica, etc.); operan, por tanto, en una sola dimensionalidad.

Los indicadores integrados son aquellos que incorporan varias dimensiones en una sola cifra. También representan la interacción entre sociedad y ambiente (Ibíd., p.500). El Índice de Desarrollo Humano (HWI, por sus siglas en inglés) y la huella ecológica son ejemplos de estos indicadores. Los indicadores de flujo regional evalúan algún proceso (son transversales a los sistemas) como puede ser el flujo de sustancias, de materiales o energía.

**Figura 47:** Marco conceptual de las herramientas de evaluación de sustentabilidad modificado de Ness et al. (2007, p.500) y Ness (2008, p.10). La categorización la realizan los autores con base en el enfoque temporal de los indicadores y herramientas de evaluación. Incluimos en la clasificación original el conjunto de indicadores propuestos por OIEA (2008), y las metodologías integrales MuSIASEM (Giampietro, Mayumi, et al., 2008), SUMMA, ASA (Ulgiati et al., 2008) y MESMIS (López-Ridaura, Masera, & Astier, 2002). En la versión original de los autores, los recuadros resaltados en líneas gruesas representan aquellas herramientas que son capaces de integrar a los sistemas naturaleza-sociedad en una sola evaluación.



Por otro lado, encontramos aquellas herramientas que pueden considerarse tanto retrospectivas como prospectivas. Los análisis del ciclo de vida, de los flujos de materiales y de la energía contenida en las mercancías, la proporción de energía útil utilizada, caen en esta categorización.

Finalmente quedan agrupadas las herramientas de evaluación integral de la sustentabilidad. En este grupo hemos incluido un conjunto de herramientas integrales identificadas a lo largo de la revisión bibliográfica. Entre ellas se encuentran el *Enfoque para la Evaluación de la Sustentabilidad de los Sistemas de Manejo de los Recursos Naturales* (MESMIS) (López-Ridaura et al., 2002; Astier, Masera, & Galván-Miyoshi, 2008), la *Evaluación de la Sustentabilidad Multiescala y Multicriterio* (SUMMA) (Bargigli, Franzese, Raugei, Ulgiati, & Zucaro, 2008), el *Análisis Avanzado de Sustentabilidad* (ASA) (Luukkanen, Vehmas, & Pihlajamäki, 2008) y el *Análisis Integral Multiescala del Metabolismo Social y Ecosistémico* (MuSIASEM) (Giampietro, Mayumi, et al., 2008; Giampietro et al., 2009).

¿Qué significa la evaluación integral? Ness et al. (2007) definen a las *herramientas de evaluación integral de la sustentabilidad* como aquellas cuyo propósito principal es brindar información para la toma de decisiones. Se inscriben, por tanto, como aquellas entre la economía positiva y en la economía normativa, sirviéndose del estado actual de un sistema para recomendar escenarios de acción y/o de política pública. El autor define el concepto de la siguiente forma:

“[son aquellas herramientas] utilizadas para apoyar decisiones relacionadas con una política o un proyecto en una región específica... En el contexto de la evaluación de la sustentabilidad, las herramientas de la evaluación integral de la sustentabilidad tienen un enfoque ex-ante y con frecuencia se utilizan para realizar escenarios. Muchas de estas herramientas de evaluación integral se basan en enfoques de análisis de sistemas e integran aspectos sociales y ambientales”. (p.503)

En la literatura destacan otras clasificaciones de herramientas de evaluación de la sustentabilidad. Por ejemplo, Alfsen & Greaker (2006) tomando como base la evaluación de la sustentabilidad en Noruega, resaltan entre sus recomendaciones que los indicadores deben contextualizarse en escalas temporales y espaciales y, muy importante, *la necesidad de que éstos indicadores funcionen como inputs para los modelos económicos y para analizar las interacciones entre el desarrollo económico, el uso de los recursos naturales y el medio ambiente en general* (Ibíd., p.22). Para la región de América Latina destacan las publicaciones

de la CEPAL en autoría de Quiroga Martínez (2007), que se centran en la evaluación particular del Objetivo 7 de Desarrollo del Milenio. Para el caso de México destaca la aplicación de las herramientas del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA, 2008) y CEPAL (2003) elaborada por Sheinbaum Pardo, Rodríguez Padilla, & Robles Morales (2009), así como su forma de compararlas a partir de una normalización<sup>123</sup>. Finalmente, destaca también el estudio de Hezri & Dovers (2006), en donde la evaluación e interpretación de los indicadores de sustentabilidad se realiza para la toma de decisiones estratégicas en el sector, incluyéndose las visiones y aportes de disciplinas como los estudios urbanos o la administración pública.

En la siguiente sección profundizaremos en la explicación del cómo la herramienta MuSIASEM permite estudiar un sistema energético ampliado. En el análisis incluimos también algunos indicadores de sustentabilidad energética propuestos por el Organismo Internacional de Energía Atómica pero contextualizados desde la línea de pensamiento en economía ecológica abordada. De los indicadores seleccionados para nuestro estudio, es necesario señalar que la Secretaría de Energía (SENER) ha aplicado algunos de ellos bajo un contexto de dependencia de fuentes no renovables de energía y bajo una política energética de neutralidad ante las diferentes realidades étnicas, de género, de clase o de edad que vive el país.

Dado que se trata de indicadores no integrados, existe poca claridad en saber cómo se relacionan, en entender sus cambios e interacciones desde un contexto macrosocial, en saber cuáles son los impactos diferenciados en materia de género, y en cómo han contribuido en favorecer y alcanzar los objetivos propuestos en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) del periodo estudiado<sup>124</sup> y de la agenda de los ODM 2000-2015<sup>125</sup>. Tampoco se ha explicado cómo

---

<sup>123</sup> De destacarse la conclusión del estudio: “*el sistema energético mexicano es menos sustentable en 2006 de lo que era en 1997, la importancia de que la política energética nacional promueva la seguridad energética y la necesidad de una menor participación del sector petróleo en las finanzas públicas*” (p.132). Sobre la estrategia de normalización, debemos señalar que ésta ha sido un área de investigación por sí misma, dada la diversidad de indicadores de sustentabilidad existentes en la literatura. En este sentido, Krajnc & Glavič (2005) han propuesto un modelo matemático para computar un *índice compuesto de desarrollo sustentable* (I<sub>CSD</sub>) y un desarrollo metodológico para normalizar los indicadores de sustentabilidad.

<sup>124</sup> Cabe señalar que, entre los cambios más notables en materia de sustentabilidad entre el PND del 2006-2012 y el PND 2013-2018 está la eliminación del concepto de desarrollo humano sustentable y la total centralización del desarrollo sustentable como sinónimo de crecimiento económico verde.

<sup>125</sup> Los ODM pasaron totalmente desapercibidos en el PND 2013-2018. Solamente son mencionados, como una línea de acción del **Objetivo 5.1.6** (de la estrategia *México con Responsabilidad Global*): **Consolidar el papel de México como un actor responsable, activo y comprometido en el ámbito multilateral, impulsando de manera prioritaria temas estratégicos de beneficios globales y compatibles con el interés nacional**. El tema de los ODM es mencionado en una sola de sus líneas de acción: *Contribuir activamente en la definición e instrumentación de la agenda global de desarrollo de las Naciones Unidas, que entrará en vigor cuando concluya el periodo de vigencia de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, en 2015*.

dicha dinámica puede expresar tendencias desfavorables hacia éstos mismos objetivos; finalmente, observamos que no existe una evaluación de política energética que responda, por ejemplo, si las decisiones hasta ahora tomadas se están encaminando o no hacia un desarrollo sustentable incluyente o si se están realizando acciones en favor de la igualdad y la sustentabilidad ambiental en su sentido fuerte.

Por tales motivos, para entender la dinámica del sistema socioambiental, requerimos de herramientas adecuadas que nos reflejaran la compleja red de interacciones derivadas de su funcionamiento. Como señalan Giampietro et al. (2000, p.99): “*es muy raro, en aplicaciones prácticas, encontrar una evaluación multicriterio de varias dimensiones de la sustentabilidad en los problemas considerados*”. En nuestro trabajo, el uso del tiempo, el consumo de energía exosomática (IE) y la expresión biofísica del trabajo *Potencia Aplicada* (PA, que al volver al sistema puede considerarse como un IE derivado del trabajo humano) son los indicadores centrales que permiten la construcción del sistema socioambiental para explicar su dinámica y transformación. Consideramos que, a través del enfoque y metodología MuSIASEM, es posible visibilizar una parte de la interacción que las mujeres y hombres en el medio rural realizan con su medio ambiente, en el mercado laboral y al interior de los hogares.

### 3.3 Enfoque MuSIASEM. La herramienta de evaluación que integra la actividad humana, el uso del tiempo y la producción y consumo de energía.

En la presente sección desarrollaremos la metodología MuSIASEM, explicando las formas en las cuales esta herramienta de evaluación integral de la sustentabilidad puede abordar el estudio de un sistema energético ampliado. Comenzaremos desarrollando sus ideas clave y, posteriormente, relacionar estas ideas y conceptos con las formas operativas de evaluación de la sustentabilidad: *indicadores y la estructura de la matriz energética*.

#### 3.3.1 MuSIASEM – Aspectos generales.

Mucho hemos hablado ya a lo largo de la presente tesis sobre la metodología propuesta por Giampietro, Mayumi, Munda, entre otros (desde 1997 hasta la fecha), denominada: *Análisis Integral Multi-Escala del Metabolismo Social y Ecosistémico* (MuSIASEM, por sus siglas en

inglés)<sup>126</sup> y cuyo desarrollo es representado en la **Figura 48**. Esta herramienta, inserta en el *enfoque Postnormal* de la ciencia, sienta sus bases teóricas en los siguientes aspectos:

- 1) *El flujo de energía y materiales en relación al esquema de flujos-fondos de Georgescu-Roegen*. La representación del fondo-flujo implica la conceptualización de los flujos bajo análisis desde una perspectiva multinivel. La perspectiva multinivel hace referencia a una organización de la población bajo estudio desde el nivel de individuos hasta englobar la totalidad de los sectores en que se divide una economía (Giampietro et al., 2008).
- 2) *La estructura de un presupuesto energético dinámico del metabolismo puede ser analizado utilizando la analogía bioeconómica del hiperciclo<sup>127</sup> y las partes disipativas en un ecosistema*. Estos conceptos son, a su vez, derivados del trabajo de Ulanowicz (1986, p119, citado Ibíd., p.3), en donde se está concibiendo a la energía y materia que entra en un ecosistema en dos partes:
  - a) una parte que sirve como oferta energética a la totalidad del ecosistema (la parte del *hiperciclo*) para mantenerse lejos del equilibrio termodinámico (Ibíd.) y
  - b) otra que sirve para construir y mantener las estructuras en los niveles inferiores, permitiendo la adaptabilidad y evolución del sistema como conjunto a través del tiempo (la parte *disipativa*) (Ibíd.).
- 3) *La distribución de uso de tiempo*: el desarrollo económico entraña cambios dramáticos en la totalidad del comportamiento metabólico (escalas), en su ritmo y en la tipología estructural del presupuesto dinámico energético, forzando a una dramática redistribución de los perfiles de actividad humana (tiempo de vida humano) a través de varios sectores de la economía (en Ibíd., p.2; 2009, p.313). Para Mayumi (1991, citado en Ibíd., p.3), esta redistribución es debida al desarrollo tecnológico y económico, traducándose en ahorro de tiempo de vida humano y de recursos naturales (uso de tierra) en los sectores energético y agrícola.

Ya sea que se trate de sistemas vivos, o bien de sistemas socioambientales, en ambos casos se trata de sistemas que requieren de la entrada de energía para su mantenimiento. Los conceptos claves del MuSIASEM recogen la complejidad de los sistemas socioambientales y de sus procesos. Son tres las características centrales y seis los conceptos centrales que dan forma al estudio de estos sistemas desde esta vertiente del pensamiento en economía

---

<sup>126</sup> Tuvimos la oportunidad de tener un primer acercamiento al uso de esta herramienta, así como en el estudio de sus alcances, gracias al *curso-taller: Análisis Integrado Multi-Escala del Metabolismo Social Ecosistémico*, impartido por el Dr. Mario Giampietro en el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH) de la UNAM en junio de 2011.

<sup>127</sup> Un *hiperciclo* puede ser definido como un sistema que utiliza (y manipula) la información de los sistemas circundantes para poder reproducirse. La idea nace de la biología, pero su significado en términos prácticos, sería que la economía, como sistema abierto, modifica la información del medio hasta que ésta es capaz de contribuir a su propia expansión (no como una entidad consciente, desde luego, sino como la propiedad de un sistema adaptativo).

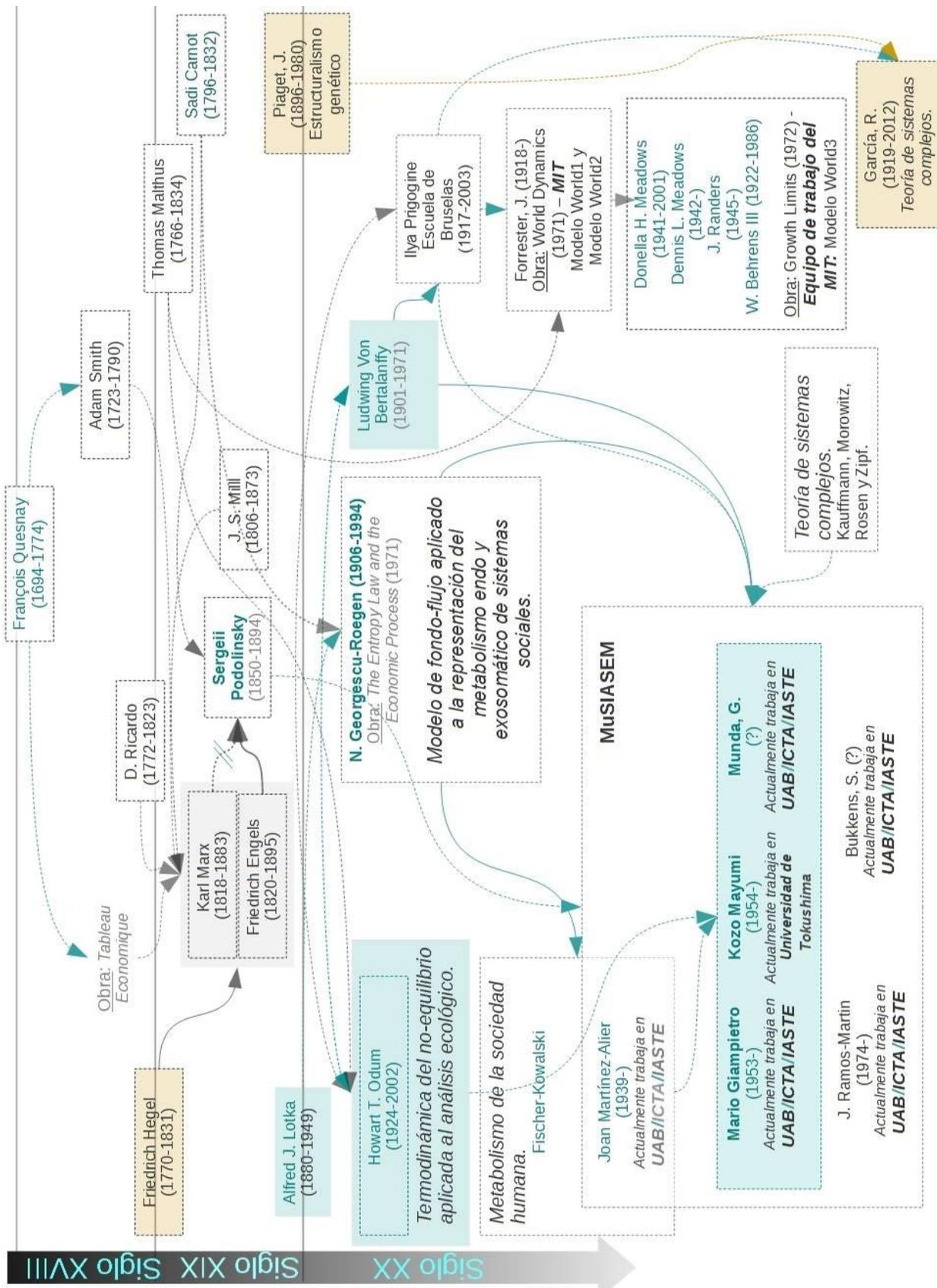


Figura 48: Desarrollo histórico de la línea de pensamiento en economía ecológica que propone el enfoque MuSIASEM. Elaboración propia con base en: Giampietro et al. (2009, p.313) y Ramos-Martín, Cañellas-Boltà, Giampietro, & Gamboa (2009, p.4660)

ecológica (**Tabla 26**). Reconociendo la complejidad de un sistema socioeconómico como un conjunto de subsistemas organizados, la mejor forma de realizar una evaluación integral es a través del trabajo multi e interdisciplinario, como queda evidenciado en la diversidad de autores de la **Tabla 26**. El metabolismo social, como característica central, integra cinco conceptos centrales que le constituyen, dan forma y permiten su evaluación. Si bien las acciones dentro del sistema pueden estar dirigidas hacia un fin, también generan efectos o impactos en el resto del sistema que pueden no ser controlados o evaluados. La energía endosomática mantiene a los organismos vivos, pero es la energía exosomática la que mantiene los procesos centrales de organización de la sociedad y de la economía. Dada la naturaleza del sistema, el mismo se cataloga como un sistema disipativo, el cual, evoluciona en el tiempo, proceso que modifica su organización y metabolismo. Este último proceso es bien explicado por Blanco Laserna (2012):

“Los sistemas en la naturaleza evolucionan de modo espontáneo de forma que sus elementos tienden a distribuirse según sus configuraciones más probables, o de máxima entropía, que también coinciden con aquellas que presentan un grado mayor de desorden. Dejándose arrastrar por una corriente de pura aleatoriedad, la materia tiende a acomodar sus átomos en combinaciones cada vez más desorganizadas”. (p.26)

Es la forma organizada de aprovechamiento energético la que promueve el mantenimiento de la estructura y las funciones del sistema social, es decir, de la formación económico-social. Es por ello que no basta contar con recursos naturales ni con una gran variedad ecosistémica, estos flujos de energía, materia e información deben ser administrados bajo objetivos claros de orientación para el desarrollo, para el mantenimiento de la sociedad actual y futura. Si bien no existe una direccionalidad predeterminada, sí podemos hablar de un desarrollo de la eficiencia en el aprovechamiento energético a lo largo de la historia de la sociedad. Los autores reconocen esta orientación hacia la eficiencia como un signo de desarrollo tecnológico y económico.

¿Cómo se representa el sistema socioeconómico desde esta vertiente de la economía ecológica? De forma distinta a los enfoques ortodoxos. Podemos decir que su enfoque en ciertos momentos es complementario y, en otros, es crítico a la visión del flujo circular de la renta de la economía. El flujo ampliado usualmente es representado mostrando las interrelaciones entre los principales sectores de la economía a través de los mercados de: bienes y servicios, factores y financieros.

**Tabla 26:** Principales características del enfoque MuSIASEM para el estudio de sistemas socioeconómicos. Elaboración propia.

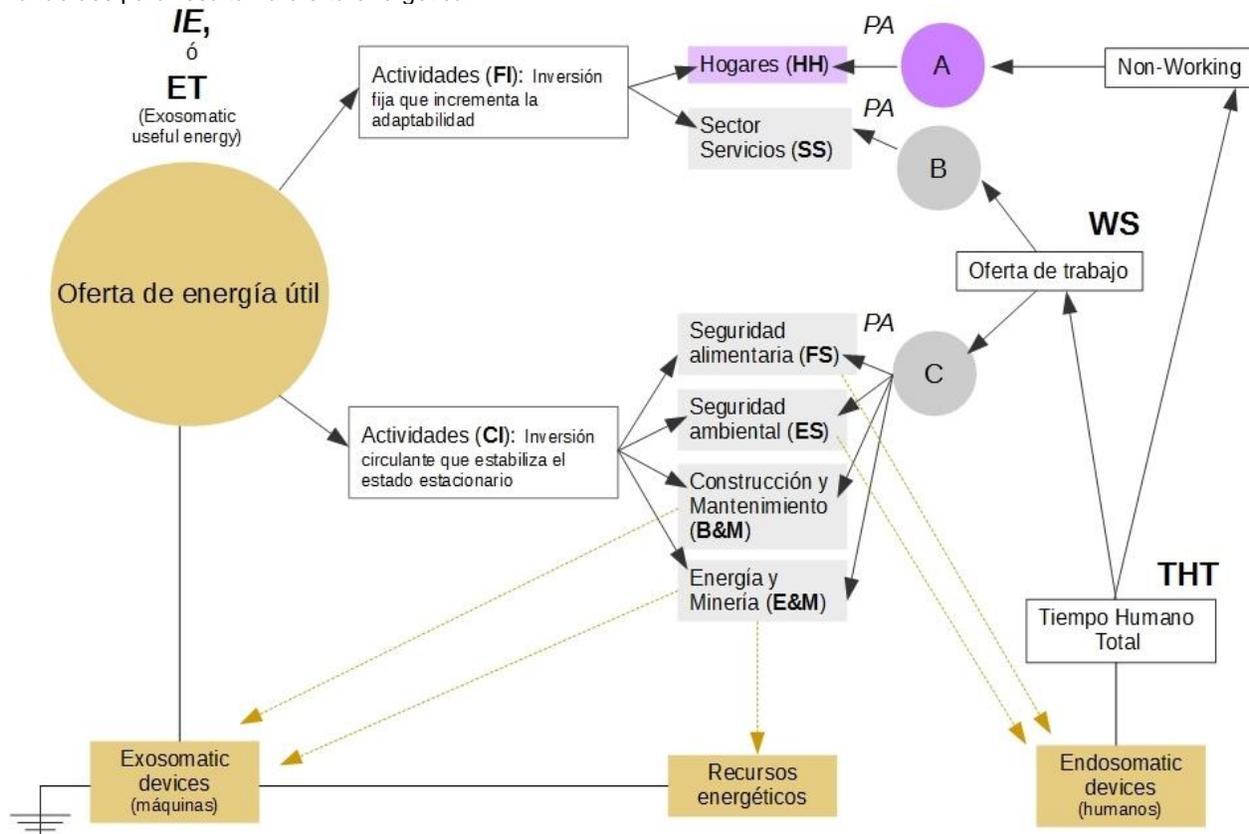
<b>Características y/o conceptos centrales:</b>	<b>Explicación.</b>	<b>Referencia:</b>
<u>Enfoque multinivel.</u>	<i>“Los sistemas socioeconómicos [sistemas complejos] se encuentran formados de varios elementos que solamente pueden ser definidos y descritos en diferentes escalas”</i>	Giampietro et al. (2000, p.98)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría jerárquica.</li> </ul>	<i>“1) Los sistemas están organizados, 2) La representación cambia dependiendo del nivel de la escala”.</i>	(Allen & Starr, 1982, en Ibíd.).
<u>Evaluación integral.</u>	<i>“...indica el uso paralelo de información proveniente de diferentes disciplinas científicas... Evaluar las distintas dimensiones de las relaciones [de sustentabilidad] modeladas, [implica reconocer que son] irreducibles”.</i>	(Ibíd.)
<u>Metabolismo social.</u>	<i>“[conversión] de materias primas, energía y trabajo en bienes finales de consumo -más o menos duradero-, infraestructuras y residuos...” (Carpintero, 2007, p.25).</i>	Idea desarrollada por Georgescu-Roegen, (1996) para sistemas socioeconómicos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coeficiente económico.</li> </ul>	<i>“La eficiencia del trabajo agrícola debe ser mayor que la eficiencia de la conversión de comida en trabajo para que una economía agrícola sea viable”.</i>  <i>“cociente entre la energía consumida y el trabajo efectuado” (Martínez-Alier, 1995, p.17).</i>	Podolinsky (1995); Martínez-Alier, 1995, p.17; Giampietro et al. (2000, p.98)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía endosomática y exosomática.</li> </ul>	La energía que ocupan los seres vivos para mantener sus funciones vitales le denominas energía endosomática. La energía que se obtiene del medio para el mantenimiento de los procesos de una sociedad (organización social, económica y política) se le denomina energía exosomática.	Ideas desarrolladas por Georgescu-Roegen, (1996), original de Lotka (1952).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinámica evolutiva del metabolismo social.</li> </ul>	Aspecto posible gracias a la eliminación de la entropía térmica, <i>“condición necesaria para que los sistemas vivos continúen viviendo”.</i>	Schrödinger (1945 en Giampietro et al. 2000, p.100).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas disipativos.</li> </ul>	Las sociedades humanas son sistemas disipativos que se mantienen a lo largo del tiempo gracias al continuo flujo de energía y materiales y dispersión de residuos (Escuela de Prigogine, Escuela de Bruselas).	Giampietro et al. (2000, p.101)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfil de inversión de la actividad humana.</li> </ul>	Describe el uso de tiempo de las personas y su distribución en los sistemas socioeconómicos.	Zipf (1941) y Carlstein (1982). Citas en: Giampietro et al. (2000, p.101)

Algo particular del flujo circular ampliado de la renta desde la visión convencional, es que se trata de una representación cíclica que deja fuera la base material y energética en tanto no exista para ellos mercado.<sup>128</sup> Esta misma observación ha sido hecha por diversos autores del campo, entre ellos Martínez-Alier & Roca Jusmet (2001) y Gallopín (2003). Sobre la crítica de la economía feminista al flujo circular encontramos el trabajo de Picchio (2001) en donde se explica cómo la renta se *amplía* gracias al trabajo doméstico no remunerado (ver **Sección 3.4**).

<sup>128</sup> Ya hemos hecho esta distinción durante el **Capítulo 2** cuando hablamos de la *escasez*. La misma no hace referencia a la ausencia de factores ecosistémicos o recursos naturales.

Una de las innovaciones del enfoque MuSIASEM en la economía ecológica, es que reconoce a los seres humanos como parte de la oferta energética de la que se vale un sistema socioeconómico. Dentro de este sistema energético ampliado, los seres humanos pueden nombrarse como “Endosomatic devices” (aparatos endosomáticos) que contribuyen al mantenimiento de la estructura del sistema, así como a su funcionamiento. De esta forma, nuestro sistema socioambiental se basa, en primera instancia, en el modelo base de la propuesta de Giampietro y Mayumi (Figura 49), publicado en 1997 (p.456).

**Figura 49:** Distribución paralela de energía exosomática y tiempo humano. Modificado de Giampietro & Mayumi (1997, p.456). THT es equivalente a la nomenclatura THA incorporada por los autores en 2009. ET (Exosomatic useful energy) es la forma equivalente de nombrar a los Input Energéticos (IE) en trabajos anteriores. Del mismo modo: WS =  $HA_{PW}$ , *Non-Working* representa a la población que no realiza las actividades  $HA_{PW}$ . Se señala la direccionalidad de la Potencia Aplicada por parte de los “endosomatic devices”, es decir, seres humanos. Potencia Aplicada a los distintos sectores de la sociedad. Los colores son añadidos para resaltar la oferta energética.



En dicho modelo podemos reconocer lo siguiente (Ibíd.):

- 1) existe una distribución en paralelo de: **a)** un flujo de energía exosomática (el cual es una oferta energética) y **b)** el tiempo de vida humano (THT, o Tiempo Humano Total)<sup>129</sup>, que se divide entre distintos compartimentos de la economía.

<sup>129</sup> Que adquiere el nombre de categoría de Actividad Humana Total, de Giampietro y Mayumi (2000).

- 2) La energía exosomática (variable *flujo*) y el THT (variable *fondo*) son utilizados en distintos grupos de actividades. Destacan dos esferas: la oferta laboral (trabajo remunerado, esfera pública) y las actividades que Giampietro y Mayumi denominan como *Non-Working* o *No trabajo* (que relacionamos con la esfera privada).
- 3) Las letras A, B y C representan, para los autores, sectores de la economía; de los grupos de actividades delimitadas por Giampietro y Mayumi (1997) destaca el que se visibilice aquel tiempo que se destina a actividades al interior del hogar (HH) como un factor importante de contabilizar para explicar un sistema energético.
- 4) Existen inversiones<sup>130</sup> fijas de energía que permiten aumentar la adaptabilidad (aspecto funcional). Estas actividades se nombran como FI (Ibíd.).
- 5) Existen inversiones de energía circulante que buscan estabilizar el sistema y mantenerlo en un equilibrio dinámico; esto es, buscan mantener su funcionamiento. En la **Figura 49**, por ejemplo, se observa que estas actividades sirven para que el flujo de energía hacia el sistema se mantenga.
- 6) Seguridad energética, seguridad alimentaria (FS) y seguridad ambiental (ES) se encuentran estrechamente ligadas desde el marco del MuSIASEM (Ibíd.). La seguridad energética es, en esencia, la que se obtiene del flujo continuo y sustentable de energía (endo y exosomática). La seguridad alimentaria y ambiental permiten a los seres humanos (endosomatic devices) realizar sus actividades. El bienestar humano cobra sentido como base de la reproducción social y del sistema mismo.

En palabras de los autores (Giampietro y Mayumi, 1997) la idea principal del modelo que relaciona el consumo exosomático, endosomático y el tiempo de actividad humana es la siguiente:

“La idea central del modelo de análisis presentado es que el desarrollo tecnológico de una sociedad puede ser descrito en términos de una aceleración del transumo [rendimiento energético, IE] de energía primaria en los sectores primarios de la economía, generando un desacoplamiento entre el perfil de la distribución del tiempo humano (tiempo humano visto como un indicador de la capacidad disponible de control) y el perfil de la distribución de energía exosomática (energía exosomático visto como un indicador de la inversión de energía útil). La energía exosomática es el rendimiento de la energía útil fuera de los cuerpos humanos, en oposición a la energía endosomática (la energía metabolizada por los seres humanos) tal como se propone por Georgescu-Roegen (1971). En las sociedades modernas, una fracción cada vez más pequeña de Tiempo Humano Total [que es el concepto de Actividad Humana Total, THA, en el trabajo del 2000 de los autores] se utiliza para el funcionamiento de los sectores primarios de la economía (por ejemplo, la seguridad alimentaria, la energía y la minería,

---

<sup>130</sup> Este concepto es semejante al concepto de *coeficiente de trabajo*, desarrollado por Podolinsky, en donde el trabajo humano debía producir un excedente energético para mantenerse (la sociedad, como conjunto).

la industria de la manufacturera), mientras que el caudal de material de estos sectores ha aumentado de manera espectacular”. (p.455-456)

Aunado a lo anterior, reconocemos que en el esquema base del actual enfoque MuSIASEM, es de gran relevancia por distintos motivos, entre ellos mencionamos los siguientes:

- a) Expresa la totalidad del tiempo de vida humano como un stock.
- b) El sistema energético es condicionado por el nivel poblacional, por las actividades humanas y por sus distintos niveles de consumo consumos.
- c) Está restringido a límites biofísicos y es enteramente dependiente de la oferta energética disponible.
- d) Es posible analizar las distintas retroalimentaciones al interior del sistema.
- e) Permite el análisis multinivel y multiescala.

El esquema base del modelo es flexible, no solamente en términos de redistribuir y de incorporar distintos compartimentos nuevos a los análisis ortodoxos, también es un antecedente necesario de cualquier investigación interdisciplinaria que desee proponer modelos que contemplen la integración de otros enfoques, como el de los estudios de género y de la economía feminista, en donde el trabajo no pagado (compartimento llamado *Non-working* del modelo original) puede ser visto como un conjunto de actividades necesarias para el cuidado y reproducción de la vida (actividades que incluso pueden tener un impacto ambiental), dota de un nuevo significado e importancia a este compartimento para la sustentabilidad del sistema como un conjunto organizado.

En la **Tabla 27** integramos algunas definiciones clave de la metodología que nos servirán en las secciones futuras para construir nuestra propuesta de sistema socioambiental. Conjuntamente a estas ideas fundacionales de la metodología, encontramos asociados a ellas conceptos clave que contribuyen a la estructuración de las variables del sistema. Los resultados a los que se llega a través de una correcta estructuración, serán coherentes y consistentes entre sí (por ejemplo, lecturas biofísicas y económicas en los diferentes niveles del sistema jerárquico), permitiendo establecer relaciones entre las variables seleccionadas (Fondo, Flujo e Intensivas) (Ramos-Martín, 2009, p.25).

**Tabla 27:** Conceptos clave del enfoque MuSIASEM.

Concepto clave:	Definición:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad humana.</li> </ul>	<p>Aquellas actividades que son realizadas por los seres humanos en su día a día. Las mismas pueden agruparse por sus características distintivas. Se abordará a mayor profundidad en la <b>Sección 4.3.2</b>.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuerza de trabajo.</li> </ul>	<p><i>“Conjunto de energía física y mental del [ser humano] que le da la capacidad de producir. También se considera como la capacidad humana de desarrollar un trabajo. Cuando los [seres humanos] aplican su fuerza de trabajo, entonces están realizando un trabajo”</i> (Zorrilla Arena &amp; Silvestre Mendez, 1990, p.73)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía</li> </ul>	<p>La capacidad para realizar trabajo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conversión de la energía.</li> </ul>	<p>La conversión de un Input de energía a un output de trabajo realizado.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Input Energético.</li> </ul>	<p>La energía primaria o secundaria que es utilizada por el sistema. A la totalidad del sistema</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Potencia.</li> </ul>	<p><i>“El radio de tiempo en el cual el trabajo es realizado”</i> (medido en watt = Joule / segundo). La definición de potencia introduce un componente relacionado al grado de organización de un sistema bajo análisis, debido a que la capacidad de realizar trabajo está asociada a la existencia de una estructura capaz de realizarlo. Esta afirmación obvia a veces se pasa por alto en la literatura de análisis de energía, en donde no existe una clara distinción entre el nivel de potencia, la <i>Potencia Aplicada</i> y/o las entradas de energía destinadas al consumo (el <i>Input Energético</i>).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo</li> </ul>	<p>La definición de la mecánica clásica es la siguiente: <i>“El trabajo es realizado solamente cuando se ejerce una fuerza sobre un cuerpo mientras el cuerpo se mueve al mismo tiempo de una manera tal que la fuerza tiene un componente en la dirección del movimiento”</i> (Manrique &amp; Cárdenas, 1976). En la vida real, el rendimiento final de la obra en general, implica características cualitativas difíciles de cuantificar. Por ejemplo, ni el trabajo realizado por una persona de pie o por una reacción bioquímica sería detectado por esta definición. Es importante notar que en la definición de la mecánica clásica no existe el elemento tiempo.</p> <p>Para Manrique &amp; Cárdenas (1976), el trabajo en su sentido termodinámico:</p> <p style="padding-left: 40px;">...es una interacción energética entre un sistema y sus alrededores, a través de aquellas porciones de los límites del sistema en que no hay transferencia de masa, como consecuencia de una diferencia en una propiedad intensiva diferente de temperatura entre el sistema y sus alrededores (p.18).</p> <p>Esto significa que:</p> <p style="padding-left: 40px;">...el trabajo es energía en tránsito a través de los límites del sistema, y es una interacción entre éste y sus alrededores; es decir, el trabajo es de naturaleza transitoria y no puede almacenarse en el sistema”. Por definición: “El trabajo hecho por el sistema sobre sus alrededores es positivo, mientras que el trabajo hecho por los alrededores sobre el sistema es negativo... La unidad de trabajo en el SIU es el Joule (J)” (Ibíd.).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Metabolismo social o de la sociedad humana.</li> </ul>	<p>Se trata de una noción utilizada para caracterizar el proceso de transformación de energía y materiales necesarios para la existencia en el tiempo de una sociedad determinada.</p> <p><i>“El concepto de metabolismo social hace referencia al conjunto de procesos de transformación de energía y materiales que toman lugar en una sociedad dada y que son necesarios para la reproducción de la sociedad a través del tiempo”</i> (Velasco-Fernández et al., 2015)</p>

El desarrollo de la metodología puede clasificarse en tres grandes etapas (**Tabla 28**):

**Tabla 28:** Etapas de la Metodología MuSIASEM. Fuente: Ramos-Martín (2009, p.23)

Etapa	Acciones	Descripción y/o ejemplos.
1	“Elección de las variables que definirán el tamaño del sistema tal y como se percibe desde dentro (variables Fondo)” (Ramos-Martín, 2009, p.23).	“Algunos ejemplos son las horas de actividad humana y las hectáreas de tierra.” (Ibíd.).
2	“Elección de variables capaces de definir el tamaño del sistema tal y como se percibe por su contexto en términos de flujos intercambiados (variable Flujo).” (Ibíd.).	“Éstos describen la interacción del sistema con su entorno. La energía exosomática, el valor añadido y otros flujos de inputs materiales son ejemplos de ello.” (Ibíd.)
3	“Caracterización de la estructura jerárquica asociada con el sistema metabólico mediante las variables Fondo y Flujo y la ratio entre las dos (variables Intensivas).” (Ibíd.).	En este caso, la familia resultante de variables intensivas puede reflejar una contabilidad biofísica (por ejemplo: flujos de energía exosomática por unidad de actividad humana) así como una contabilidad económica (flujos de valor añadido por unidad de actividad humana).” (Ibíd.)

### 3.3.2 La actividad humana dentro del marco MuSIASEM.

Para Podolinsky, fue importante establecer en su desarrollo teórico el concepto de coeficiente económico<sup>131</sup>, el cual es una relación entre trabajo efectuado (energía gastada) y la energía excedente obtenida de los sistemas sobre los cuales se realiza el esfuerzo<sup>132</sup>.

Dentro del marco MuSIASEM, el trabajo humano se encuentra al interior de una categoría más amplia llamada *actividad humana*. Esta categoría engloba la totalidad de las acciones o actividades humanas *posibles* de realizar y es la que nos interesa analizar, aunque resulta muy difícil (si no es que imposible) nombrar cada una ellas. Citando a Sánchez Vázquez y Althusser, Valenzuela (2005, p.15) recoge los siguientes elementos que distinguen, en lo general, a la *actividad humana*:

- a) El sujeto o agente de la acción (o sea, los grupos humanos).
- b) Los medios o recursos con que esos sujetos se ayudan, para poder lograr los resultados buscados.
- c) El objeto sobre el cual recae esta actividad o práctica transformadora.

<sup>131</sup> Como analogía a este tipo de inversión energética, está el balance energético utilizado para evaluar la extracción de petróleo: tantos barriles utilizados para obtener otros tantos.

<sup>132</sup> Podolinsky pensaba que uno de los objetivos principales del trabajo humano era procurar capturar y hacer disponible la energía del medio para el aprovechamiento humano.

- d) La actividad propiamente dicha (o conducta concreta) que despliega el agente o sujeto de la acción, conducta que es consciente y racional.
- e) Los resultados que se obtienen.

Gráficamente, hemos podido describir este mismo proceso en las **Secciones 2.3 y 2.5**, en donde esquematizamos, de forma general, la actividad humana y, en particular, cuando se hace una diferenciación por sexo. Pero es en la distinción en donde radica el primer problema de la categorización de la actividad humana: nos resulta imposible nombrar cada una de las actividades o acciones *posibles* de realizar por los seres humanos. Entonces, ¿de qué manera podríamos estudiar el uso del tiempo y su relación con el consumo de energía?

En primera instancia necesitaríamos entender las actividades humanas en unidades comunes, por ejemplo: en unidades monetarias y/o en horas, de esta forma tendríamos un común denominador entre las distintas actividades posibles de realizar. En segunda instancia, deberíamos utilizar alguna clasificación precedente de actividades o construir una clasificación particular y nombrar solamente aquellas actividades probables y no aquellas posibles de ser realizadas por los seres humanos bajo su contexto histórico, social y económico, en un grado lo suficientemente amplio para que las mismas fuesen lo más incluyentes posibles.

¿Por qué estamos hablando de *actividades probables*? Debemos señalar que en cada delimitación y clasificación de actividades humanas estamos también eligiendo y manifestando una forma de entender y estructurar el ordenamiento social. Las actividades humanas *posibles* de realizar son necesariamente dependientes de su contexto espacio-temporal, de las relaciones sociales establecidas a lo largo de la historia de vida particulares, de la(s) ideología(s) personales y grupales, de la pertenencia étnica, de su grado de autonomía (empoderamiento, agencia), de su sexo y de su género, de su nivel y tipo de educación, de su nivel de ingresos, del número de miembros del hogar con el que se comparten responsabilidades, de su edad, de sus capacidades físicas y mentales, de su clase social (tal como representamos, de forma general, en la **Figura 20, Sección 2.5**). Por ejemplo, tal es el caso del ámbito de rural, en donde el tiempo de trabajo de un mes no puede ser intercambiable por el de otro. Existen restricciones dadas por la temporalidad climática. Como bien señala Recio Andreu (2004):

“En las tierras agrícolas el trabajo en julio no era intercambiable por el de diciembre, por cuanto un mes se necesitaban muchas manos para realizar una actividad como la

cosecha, que exige un importante volumen de cooperación simple en pocos días y en otro había pocas tareas que realizar... los cambios técnicos... permitieron a las economías industriales sortear en buena medida esta dependencia de los 'tiempos naturales' y organizar la actividad productiva mercantil de forma más regular". (p.65).

Aunado a ello, en el ámbito rural también nos encontramos de frente, de forma mucho más evidentemente que en lo urbano, con la diversidad cultural y con sus distintas cosmovisiones que incluyen formas colectivas particulares de interactuar con su medio ambiente, de significarlo, de entenderlo, de nombrarlo y de aprovecharlo. Formas que diversifican la gama de actividades humanas posibles y probables de realizar.

Sin embargo, debe existir algún tipo de consenso para definir al conjunto de actividades humanas cuya totalidad queda delimitada por un límite temporal. Si se trata del número de actividades en un día, el conjunto de actividades humanas delimitadas y evaluadas tendría como límite las 24 horas, semanalmente serían 168 horas, si fuese el año completo serían 8,760 horas<sup>133</sup>. En México, la Encuesta Nacional de Uso del Tiempo (ENUT), cuyos antecedentes son las ENAUT 1996 y 1998, han buscado contabilizar las actividades *probables* a través de la aplicación de cuestionarios que, en conjunto, han contabilizado 91, 82 y 104 actividades en total para los años 2002, 2009 y 2014, respectivamente. ¿Por qué ha variado el número de actividades *probables* a realizar en los instrumentos de medición? Tanto la experiencia adquirida de la encuesta inmediatamente precedente ha sido un factor, como también los cambios de hábitos en la población, el aumento de recursos (mayor información requiere de mayores recursos) destinados a la obtención de la información, entre otros. ¿El nivel de detalle ha sido suficiente? No podemos afirmar ni negar esta pregunta, conocer a mayor detalle las actividades que la población realiza siempre será mejor que no saberlo, es probable que en futuras ENUT el nivel de variables aumente y con ello, su grado de precisión. Por ejemplo, para el caso de la ENUT 2014, se ha incluido la siguiente pregunta: "*¿Cuál ha sido el tiempo destinado a alguna otra actividad no mencionada en la encuesta?*". Dada la imposibilidad de conocer la totalidad de actividades probables que son importantes para los hogares, consideramos que esta pregunta buscó minimizar el error derivado de no contabilizar actividades no contempladas por la encuesta.

---

<sup>133</sup> En caso de año bisiesto: 8,784 horas. Por consenso y para facilitar el análisis, utilizaremos la unidad de 8,760 horas.

Conocer el nivel de actividad humana es un rubro de interés para cualquier país, quedando claro que debe de existir algún tipo de consenso sobre qué evaluar. Durante mucho tiempo, las Cuentas Nacionales solamente se centraron en contabilizar las actividades humanas realizadas en el mercado laboral (y, por tanto, centrando implícitamente el conjunto de actividades humanas *realmente útiles* de realizar en las actividades remuneradas), aunque hay que decir, con diferente grado de detalle. No fue hasta 2005 que, gracias a la realización de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, ENOE, la especificidad de la evaluación del trabajo remunerado aumentó al desglosarse las cifras de forma trimestral y captando un amplio abanico de actividades remuneradas con diferente grado de intensidad y especialización.

La crítica a la economía política tampoco escapa al hecho de cuantificar y visibilizar otras esferas de la actividad humana distintas a las que producen valor a través del intercambio. Al hacer la distinción entre *trabajo productivo* y *trabajo improductivo*, quedó asentado que solamente el trabajo productivo participa de forma efectiva en reproducir el proceso productivo. De estas formas de trabajo, se separaron también aquellas actividades que no tenían un valor de intercambio y que se realizaban en el espacio privado, ajenas al proceso productivo. Al respecto, desde la economía feminista se hace una crítica desde dos aspectos principales: **1)** se debe tomar en consideración el trabajo doméstico no remunerado (que hemos definido en el presente trabajo como HAE<sub>P</sub>) como uno de los factores centrales en la reproducción del proceso productivo y **2)** ampliar la categoría de trabajo, dado que se asume que los productos y servicios del hogar son valores de uso, pero no de cambio. Las dos formas de trabajo, productivo e improductivo, comparten una condición que las posiciona en un espacio privilegiado de decisión, al menos, al interior de los hogares. Tal como señala Picchio (2009):

“...para situar el sistema laboral asalariado en una perspectiva crítica se han de poner al descubierto ambivalencias, dobles perspectivas, relaciones de fuerza, conflictos que encuentran su centro exactamente en la tensión entre beneficios y condiciones de reproducción social de la población trabajadora.” (p.29)

Poner al descubierto tales conflictos es posible delimitando espacios de actividad humana. Esta delimitación analítica, involucra un cierto enfoque y discurso ideológico de trasfondo. En términos de la evaluación de las actividades de una población, que puede ser el país mismo, las ideologías presentes en el diseño de encuestas pueden ser un obstáculo para visibilizar

otros tipos de actividades humanas y considerar otras formas de contabilización de las mismas (como en unidades calóricas o de trabajo biofísico como el watt-hora, por ejemplo).

Ante ello, los estudios de ecología humana y antropología ecológica, realizados principalmente por ecólogos, agrónomos y antropólogos interesados en entender el factor trabajo como un *input* de la producción agrícola y/o pecuaria<sup>134</sup>, nos brindan de los primeros antecedentes que dan especial importancia a cuantificar las actividades humanas en unidades distintas al tiempo y a los precios del mercado de tales actividades. Tales estudios establecieron vínculos directos entre **1)** el consumo energético y **2)** la actividad realizada por unidad de tiempo y esfuerzo (watt/hora). Consideramos que estos estudios pioneros son antecedentes directos de aquellas líneas de pensamiento en economía ecológica que estudian el metabolismo de la sociedad.

El enfoque MuSIASEM focaliza su análisis y propuesta teórica en la actividad humana, cuya definición es particular y central para construcción metodológica (Giampietro, Mayumi, & Bukkens, 2001, p280). En la metodología quedan separados los términos de *actividad humana* y *Actividad Humana Total*. La actividad humana sería “*el tiempo de vida humano asignado a algún elemento del proceso económico*”<sup>135</sup>(Ibíd.). Por su parte, la Actividad Humana Total (THA)<sup>136</sup> debe ser entendida en el sentido más amplio:

“La THA es definida como la actividad de todos los humanos<sup>137</sup> (adultos, niños y ancianos) de la sociedad, evaluada en horas en un año base. La asignación de la actividad humana a los diversos elementos del sistema socioeconómico se utiliza para evaluar el tamaño de estos compartimentos”. (p.280)

El concepto de *compartimentos*, queda establecido en el resumen de un trabajo anterior de los autores (Giampietro & Mayumi, 2000b) y son, fundamentalmente, aquellos que fueron definidos en la **Figura 49** como A,B y C. Concretamente los autores lo definen como espacios diferenciados que permiten alcanzar el objetivo de realizar una evaluación multinivel:

“El reto fundamental para los análisis integrales de sistemas socioeconómicos es mantener la coherencia en sus representaciones multidimensionales. Nuestro enfoque

---

<sup>134</sup> Principalmente en sociedades agrícolas tradicionales y/o de autoconsumo.

<sup>135</sup> Pensamos que esta noción es acorde a lo desarrollado por Valenzuela (2005, p.13-30). Por tanto, señalamos que por proceso económico debe entenderse al conjunto de los procesos de producción, distribución, intercambio y consumo.

<sup>136</sup> También definida como Tiempo Humano Total (THT). Ver **Figura 49**.

<sup>137</sup> En el artículo de 1997, Giampietro y Pimentel lo explican así: “*Basados en la lectura jerárquica [estructural y funcional] del sistema, nosotros elegimos a la sociedad, tomada como un todo, como nuestro nivel central de análisis*” (p.455).

describe la estructura jerárquica de los sistemas socioeconómicos utilizando el perfil de distribución de la 'actividad humana' sobre un conjunto de compartimentos definidos en los diferentes niveles jerárquicos (por ejemplo: países enteros, los sectores económicos, los hogares individuales). Los compartimentos son caracterizados en términos de variables intensivas ('intensidad' tanto de 'los flujos de energía exosomática' y de 'los flujos de valor añadido' por unidad de actividad humana) y la variable extensiva 'Actividad Humana Total'  $\longleftrightarrow$  'población'. De esta manera, las relaciones de congruencia a través de los niveles jerárquicos pueden ser utilizadas para enlazar análisis no-equivalentes. Es decir, los cambios en variables demográficas, económicas, coeficientes técnicos, índices de impacto ambiental, ajustes instituciones y aspiraciones sociales ya no son independientes unos de otros, incluso si son descritos desde diferentes disciplinas científicas". (p.155)

Ahora bien, integrando la visión desde los estudios de género, en donde las actividades humanas son diferenciadas por el *sistema género*, encontramos que, si bien el tipo de actividades que se realizan en la *Esfera privada* es diverso (la cantidad de actividades *posibles* de realizar es muy grande), su caracterización tiene cierto consenso dentro de la bibliografía en materia de estudios de género (puesto que se limita la caracterización a lo *probable*). Particularmente, nuestro trabajo utiliza las categorías de uso de tiempo de Carrasco Bengoa (2001) y Rendón (2008) para la construcción de la Categoría primaria HA<sub>EP</sub> (**Figura 50**). En esta categoría incluimos el número de variables de las ENUT relacionadas al uso del tiempo.

La **Figura 50** nos permite visualizar, bajo una perspectiva biofísica, que el trabajo doméstico no remunerado, considerado antes como trabajo improductivo, resulta ser una forma de trabajo muy diverso que constituye una dimensión central del sistema: *la reproducción de la fuerza de trabajo*<sup>138</sup> y, de forma general, *de la sociedad como un conjunto*. Por ello, el trabajo doméstico no remunerado, no debe ni puede quedar fuera de la definición de equidad intergeneracional ni de sus problemáticas. Hablar de equidad intergeneracional implicaría visibilizar y entender los procesos que garantizan la reproducción del sistema en el tiempo respecto, al menos, al nivel de vida actual. Esto incluiría también la disponibilidad de uso del tiempo como medida del bienestar.

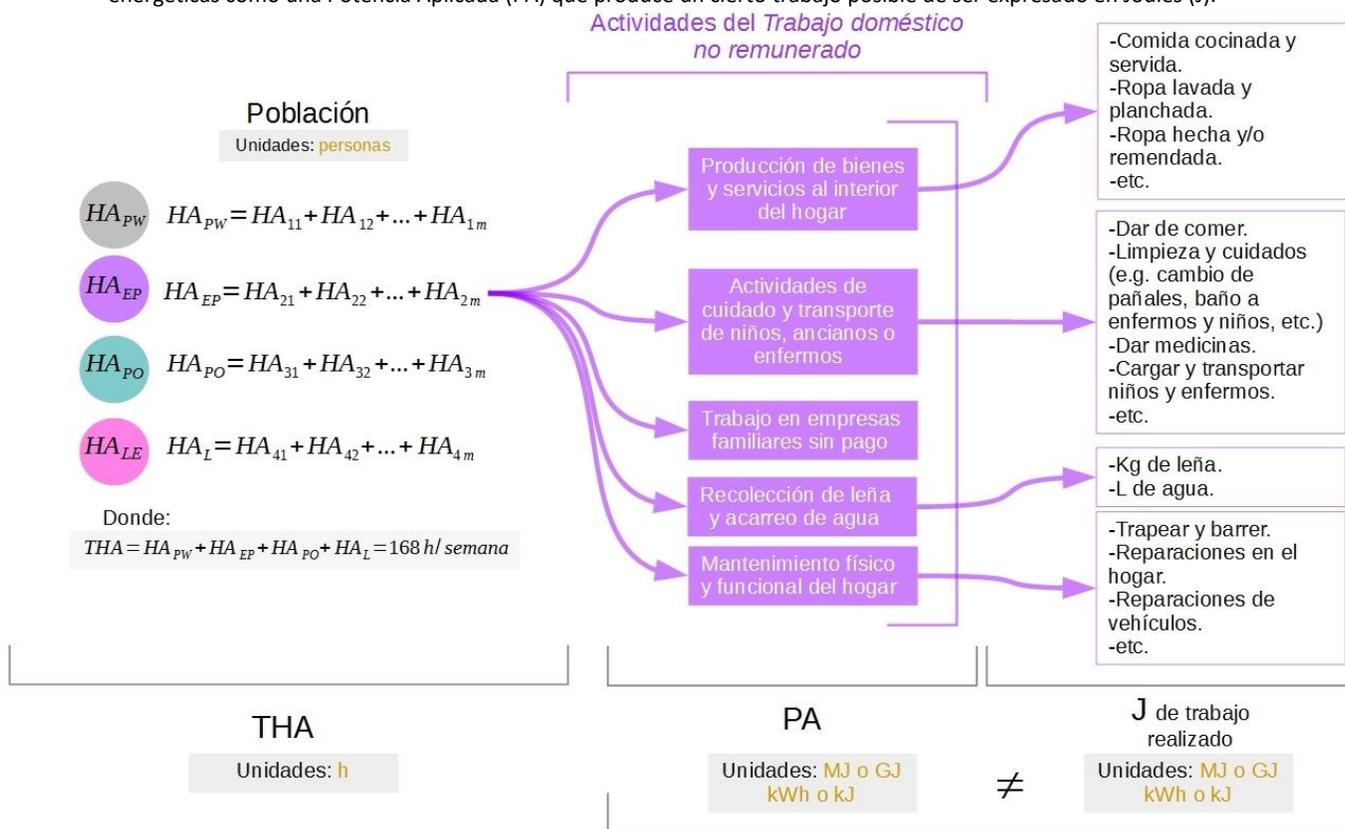
Pero pensemos por un momento en los insumos que requieren las personas para poder realizar las actividades del trabajo doméstico no remunerado. Retomando la noción básica del

---

<sup>138</sup> Reconocemos la distinción entre la fuerza de trabajo (como trabajo en potencia) y el trabajo (efectivo, propiamente dicho) que aparece ya diferenciado en Marx (1975).

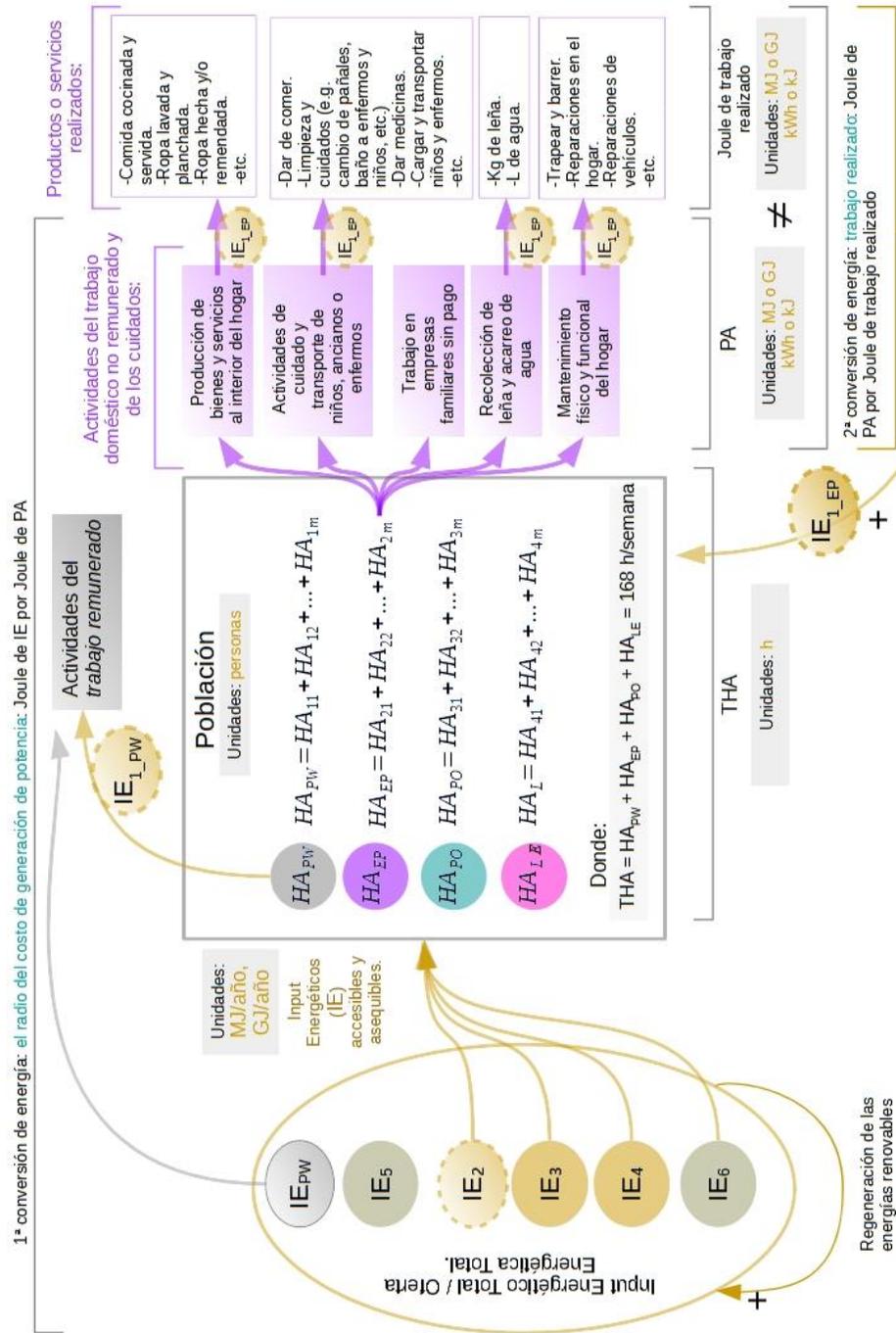
sistema socioambiental e incluyendo la información hasta ahora analizada sobre el tipo de actividades que en la esfera doméstica se realizan (**Figura 50**), estamos en condiciones de definir *un sistema socioambiental* que incluya a la población que requiere de Inputs Energéticos (IE) para poder realizar el conjunto de sus actividades, Inputs entre los que se puede localizar: la energía humana derivada del trabajo doméstico no remunerado (IE<sub>1\_EP</sub>), la energía eléctrica utilizada por los hogares (IE<sub>4</sub>), la energía obtenida de la leña (IE<sub>3</sub>) que los hogares utilizan, el resto de energía utilizada por los hogares (IE<sub>6</sub>), la energía contenida en los alimentos (IE<sub>2</sub>), la huella energética contenida en los bienes y servicios de que disfruta la población (IE<sub>5</sub>), así como el resto de energéticos de que se vale la sociedad para mantener en funcionamiento el sistema económico (IE<sub>PW</sub>). Esta esquematización es mostrada en la **Figura 51** (en la **Sección 3.3.3** hablaremos más sobre la oferta energética).

**Figura 50:** Extensión de las esferas de actividad utilizando la clasificación de Carrasco Bengoa, (2001), Rendón (2008) y la información de productividad del trabajo humano a partir de: Giampietro et al. (1993). El tiempo de actividad se puede visualizar en unidades energéticas como una Potencia Aplicada (PA) que produce un cierto trabajo posible de ser expresado en Joules (J).



2ª conversión de energía: **trabajo realizado** por J de PA:

$$\left[ J \text{ de PA} > J \text{ de trabajo realizado} \right]$$



**Figura 51: Sistema socioambiental.** Es la representación de un sistema que incluye variables económicas y biofísicas. La variable clave del sistema es la población (categoría Fondo), la cual determina los stocks de tiempo (HA) disponible del sistema.  $HA_{PW}$ = tiempo destinado a las actividades laborales, las cuales incluyen el transporte hacia el trabajo, la búsqueda de trabajo y la actividad laboral remunerada propiamente dicha.  $HA_{EP}$ = Actividades de cuidado doméstico no remunerado y de reproducción de la vida humana;  $HA_{LE}$ = actividades como lo son el ocio, la convivencia social, el estudio.  $HA_{PO}$ = actividades relacionadas al descanso y a la propia recuperación. Estos stocks de tiempo, así como el tipo de actividad humana, influyen en la demanda de energéticos (Inputs Energéticos, IE) y en su producción cuando consideramos al trabajo humano desde una perspectiva biofísica.  $IE_{1\_PW}$ = Input Energético derivado del esfuerzo físico humano al realizar actividades del trabajo remunerado.  $IE_{1\_EP}$ = Input Energético derivado del esfuerzo físico humano al realizar actividades del trabajo doméstico no remunerado.  $IE_2$ = Input Energético obtenido de los alimentos.  $IE_3$ = Input Energético obtenido de la leña,  $IE_4$ = Input Energético obtenido de la energía eléctrica,  $IE_5$ =Huella energética,  $IE_6$ =Input Energético utilizado en el sector residencial (sin considerar  $IE_3$  e  $IE_4$ ),  $IE_{PW}$ =energía utilizada por el resto de sectores de una economía exceptuando el sector residencial. El tipo de actividad humana (HA) es categorizado a partir de Giampietro et al. (2009). Los Inputs Energéticos han sido categorizados utilizando como base los trabajos de Giampietro & Mayumi (1997, p.456). Elaboración propia.

El sistema socioambiental que hemos definido y delimitado, es en realidad un bucle o circuito (*loop*) autocatalítico (es decir, que se produce a sí mismo) y puede ser visto de dos formas alternativas y complementarias:

- a) Desde una perspectiva económica: “a través del intercambio recíproco de energía, capital, actividades humanas relacionadas al trabajo remunerado y no remunerado entre los distintos compartimentos del sistema económico” (Giampietro & Mayumi, 2000a, p.114).
- b) Desde una perspectiva biofísica: “en donde hay una estabilización recíproca del metabolismo de los individuos y del metabolismo del sistema social como un conjunto. Los individuos contribuyen a la estabilización del conjunto del metabolismo del sistema social con sus actividades, mientras que las propiedades emergentes del sistema social ayudan a garantizar un mejor metabolismo de los individuos que son miembros de la sociedad” (Ibíd.).

Es, en la segunda perspectiva de los autores, en donde podemos contextualizar el flujo de trabajo humano que es devuelto al sistema en la forma de trabajo doméstico no remunerado ( $IE_{1\_EP}$ ), de producción de bienes y servicios al interior del hogar, de cuidados directos hacia los miembros de la sociedad y otras más listadas en las figuras mencionadas. Esta forma de “energía útil”, en conjunto con el resto de los *Input Energéticos*, es necesaria para brindar las condiciones favorables para el proceso de reproducción del recurso HA (Actividad Humana) (Giampietro & Mayumi, 2000a, p.122).

Visto como una totalidad, el sistema socioambiental representado en la **Figura 51** está conformado por dos momentos generales que relacionan el consumo y uso energético con la actividad humana: el primero es la conversión del IE a PA, el segundo es la conversión de PA a trabajo realizado (ver también **Figura 44, Sección 3.2**). En ambos casos, las unidades de medida pueden ser energéticas (kWh, kJ, kcal), monetarias o de tiempo de vida humano (HA) (Giampietro & Mayumi, 2000a, p.111). En el sistema, la variable clave que nos permite entender el proceso de consumo energético por tipo de actividad humana es *el uso de tiempo*, el cual depende del stock de población en un momento dado.

Algo importante que buscan quedar asentado en la representación del sistema socioambiental (**Figura 51**) es que no existe actividad humana que no requiera de algún tipo de energía. Algunas veces esta energía viene en la forma de energía primaria (luz solar, leña), en la forma de energía secundaria (gas, energía mecánica, gasolinas, energía eléctrica) y otras más están

en la forma de energía bioquímica (alimentos) o presente como huella energética en los aparatos, productos y servicios de los que disfrutamos.

Como hemos señalado anteriormente, el sistema socioambiental tal como ha sido construido, es en realidad *un sistema energético “ampliado”* puesto que incorpora como parte de la contabilidad energética: **1)** el esfuerzo humano (expresado a través de la energía brindada al sistema a través del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados,  $IE_{1\_EP}$ , como a la energía brindada al trabajo remunerado,  $IE_{1\_PW}$ ) y **2)** la energía contenida en los alimentos.

Sin embargo, el esfuerzo humano tiene limitantes en cuanto a su evaluación en términos energéticos. Solamente algunas actividades son posibles de evaluar bajo la relación: *Potencia Aplicada / Joule de trabajo efectivamente realizado* ¿Por qué únicamente en algunas de ellas? Es necesario resaltar que cuando se habla de actividades humanas, aparece también un factor relacionado a *la calidad de tiempo de trabajo humano*. En el caso del trabajo doméstico no remunerado y de las actividades de cuidados y reproducción de la vida humana, si bien podría traducirse este esfuerzo de *Potencia Aplicada* (cuantificada en kWh o kJ) en términos energéticos, no podría pensarse que tales actividades podrían sustituirse por un equivalente energético, ni tampoco resulta claro cuál es el *Joule* de trabajo efectivamente realizado. Por ejemplo, para nuestro caso de interés, si bien podemos estimar la cantidad de energía endosomática que supone el acarreo de agua y leña, y podríamos también estimar cuánta energía exosomática se requeriría para sustituir este esfuerzo en tiempo y desgaste humano, no podríamos hacer lo mismo para la evaluación energética del cuidado de niños o ancianos ya que no hay equivalente energético que pueda *sustituir* el cuidado humano.

Este problema es más profundo. En realidad, no conocemos una forma precisa de cuantificar *el trabajo efectivamente realizado* por Joule de *Potencia Aplicada* (PA) (2ª conversión de energía), especialmente en actividades de los cuidados o en actividades como el estudio. Este problema es tratado en el documento: *Labour Productivity: A Biophysical Definition and Assessment*, de los autores Giampietro et al. (1993). Desde la representación del sistema socioambiental, es relativamente *sencillo*<sup>139</sup> encontrar valores para calcular los *Input Energéticos* (IE) y para calcular la *Potencia Aplicada* (PA), pero conocer la cantidad de Joules

---

<sup>139</sup> Hay que poner entre comillas la palabra “*sencillo*” en cuanto de lo que se trata es del manejo de grandes volúmenes de datos e información (minería de datos).

de trabajo humano efectivamente realizado no lo es (dada la ausencia de datos para los grandes agregados de información). Para ello se requieren de evaluaciones indirectas de lo que ha sido producido a partir de una cantidad de Joule por unidad de PA.

A partir de las bases de datos de uso de tiempo y gasto y consumo en hogares, ENUT y ENIGH respectivamente, consideramos que solamente para ciertas actividades es posible hacer este cálculo: a través de metodología similar *al método del sustituto* que se utiliza habitualmente para valorar el trabajo doméstico en términos monetarios. Vale la pena mencionar las dos grandes categorías de métodos de valoración del trabajo doméstico que autoras Benería (1999a, p.333) y Rodríguez Chaurnet (2009, p.45).

- a) Los métodos que se basan en el costo de los insumos (*input*) de trabajos relativos a la calidad y cantidad del tiempo de trabajo utilizado para obtener bienes y servicios. Entre éstos se incluyen los métodos que valoran con relación a una referencia salarial, como:
  - *el método de costo de oportunidad* (basado en la remuneración que la persona que realiza el trabajo doméstico puede percibir en el mercado),
  - *el método del sustituto general* (el cual emplea como unidad de medida el costo de un empleado doméstico remunerado que efectuase todos los tipos de tareas del hogar),
  - *el método del sustituto especializado* (el cual emplea como unidad de medida la remuneración media de un especialista con conocimientos apropiados a cada tarea del hogar concreta), entre otros.
  
- b) Los métodos que se basan en el producto familiar (*output*) obtenido. Se calcula a precios del mercado el valor de los bienes y servicios producidos en el ámbito familiar, restando el costo de los insumos.

En su acepción original, *el método del sustituto* es una estimación del posible precio de mercado de las actividades domésticas. Desde nuestra perspectiva, podemos darles una magnitud energética a estas horas esfuerzo y cuantificar el precio de esta energía para los casos en que sea posible la sustitución directa de energía endosomática y tiempo de vida humano por energía exosomática: por ejemplo, para la sustitución de energía utilizada en las actividades de *acarreo de agua y abasto de leña* en las comunidades rurales y urbanas. Esto significa: producir una mayor cantidad de IE<sub>3</sub> e/o IE<sub>4</sub> (en la forma de uso eléctrico o de alguna otra fuente de energía primaria o secundaria) para reducir una unidad de IE<sub>1</sub> (derivado del esfuerzo humano). Con estos datos podemos tener una aproximación de aquellos *costes*

*sociales ocultos* que no están siendo compensados de ninguna manera y que conllevan distintos conflictos derivados de la incompatibilidad temporal de las actividades realizadas en la esfera pública y privada. Trabajaremos sobre este tema en el **Capítulo 4, Sección 4.2**.

Sin embargo, ¿qué magnitud energética hay que darle a cada actividad humana?, ¿qué nivel de *Potencia Aplicada* (PA) surge al realizar una actividad concreta? Los autores Giampietro et al. (1993, p.240-241) explican que para la totalidad de una población, el rango de este valor puede partir desde 40 watts per cápita<sup>140</sup> (por hora) hasta el ejemplo *insustentable* de 90 watts para la totalidad de la población. ¿Por qué un nivel insustentable? Debido a que el máximo nivel de potencia humana se alcanza cuando la población está conformada por hombres adultos y una población así es incapaz de reproducirse. Los autores definen el cálculo de la *Potencia Aplicada* del trabajo humano (PA) del trabajo humano de la siguiente forma, en donde el valor de la PA está relacionado directamente con la estructura poblacional y la cantidad de personas que trabajan.:

$$PA = \text{nivel de potencia humana per cápita} * \text{horas de trabajo} \dots(i)$$

$$\text{nivel de potencia humana per cápita}_{\text{año base}} = (x_m 90 + x_f 60) \dots(ii)$$

donde:

$x_f$  es el porcentaje de mujeres

$x_m$  es el porcentaje de hombres

Pimentel y Pimentel (1979, en Giampietro & Pimentel (1990, p.266) señalan que el valor de 75W (alrededor de 0.1 HP)<sup>141</sup> por trabajador (para un ratio de población de 50% hombres/mujeres) es el utilizado para comparar la potencia humana versus la maquinaria agrícola. A partir de la ecuación número (ii) podemos cuantificar el nivel de potencia humana no solamente como un porcentaje y de forma per cápita, sino que podemos calcularlo por grupo de edad y en forma agregada. En nuestro trabajo hemos elegido el valor reportado en Rappaport (1971, en Giampietro & Pimentel, 1990, p265) de 60 watts por hora como nivel de potencia para las mujeres, y de 90 watts por hora como nivel de potencia para los hombres.

---

<sup>140</sup> Es necesario señalar que: 1 Wh  $\approx$  3600 J  $\approx$  0.83 kcal. El contenido energético de una taza de café es de aproximadamente 1.6 kcal, es decir: 1.86 Wh  $\approx$  6698 J

<sup>141</sup> HP = Caballo de Fuerza. 1 HP  $\approx$  2684519.53 J  $\approx$  745.66 Wh

### 3.3.3 El enfoque multinivel.

La metodología MuSIASEM puede aplicarse a ciudades, regiones o bien, a nivel nacional. Para ello se delimitan niveles de agrupación y caracterización de una población. Si bien la caracterización no es estricta y está sujeta a los objetivos de cada investigación, los autores sugieren algunas de ellas en los trabajos seleccionados (que recopilamos en la **Tabla 29**):

**Tabla 29** – Número de niveles de análisis bajo el enfoque MuSIASEM utilizados como estudios de caso o ejemplos para explicar la metodología. Publicaciones seleccionadas. Elaboración propia.

<b>Ejemplo:</b>	<b>Publicación:</b>	<b>Número de niveles de análisis y definición.</b>
1	Giampietro, M., Mayumi, K., & Ramos-Martin, J. (2008). <i>Multi-Scale Integrated Analysis of Societal and Ecosystem Metabolism (MUSIASEM): an outline of rationale and theory</i> . Barcelona.  Ramos-Martin, J., Giampietro, M., & Mayumi, K. (2007). On China's exosomatic energy metabolism: An application of multi-scale integrated analysis of societal metabolism (MSIASM). <i>Ecological Economics</i> , 63(1), 174–191.	<b>Nivel n:</b> Nivel nacional. <b>Nivel n-1:</b> Nivel del sector del trabajo remunerado. <b>Nivel n-2:</b> Nivel del sector agrícola (considerado como ejemplo)
2	Giampietro, M., Mayumi, K., & Ramos-Martin, J. (2009). Multi-scale integrated analysis of societal and ecosystem metabolism (MuSIASEM): Theoretical concepts and basic rationale. <i>Energy</i> , 34(3), 313–322.	<b>Nivel n:</b> Nivel nacional. <b>Nivel n-1:</b> Nivel de los sectores económicos. <b>Nivel n-2:</b> Nivel de los hogares (sector residencial). <b>Nivel n-3:</b> Nivel de individuos.

De estos ejemplos de aplicación de la metodología, nos interesa recuperar el segundo de ellos. Para este caso, los autores sugieren entender el sistema socioeconómico de una forma *estructural y funcional*. La parte estructural responde a la pregunta: *¿qué es el sistema?* En este caso, nos estamos refiriendo a la forma en cómo estamos agrupando y definiendo a las categorías *Fondo*<sup>142</sup>. La parte funcional, por otro lado, responde a la pregunta: *¿qué hace el sistema?* Resuelta la primera pregunta, lo que hace el sistema será visibilizado a través de la relación entre las categorías *Flujo*<sup>143</sup> (como lo son la energía y materia) y las categorías *Fondo* (quienes consumen y transforman las categorías *Flujo*) (Giampietro et al., 2009). Una descripción más detallada de esta doble representación del sistema socioeconómico a través del enfoque MuSIASEM es mostrada en la **Tabla 30**.

En el Nivel (*n-3*) (individuos) es posible realizar segmentaciones y agrupaciones de la población a partir de características sociodemográficas como lo son: la edad, el sexo y el tamaño de la población donde la población habita. En el Nivel (*n-2*) (hogares) esta misma

<sup>142</sup> *Fondo* en el sentido original de Georgescu-Roegen: Capital, Población y Tierra Ricardiana (Giampietro et al., 2009, p.214).

<sup>143</sup> También en el sentido original de Georgescu-Roegen.

población es reagrupada a partir de una tipología de hogares. Esta tipología es variable, dependiendo de los objetivos de cada estudio. Nuestra propuesta de tipología se centra en el tamaño de localidad (es decir, si el hogar pertenece al subsistema rural o urbano), por el nivel de ingresos (a través de la construcción de deciles de ingreso), y si los hogares realizan actividades del acarreo de agua y recolección de leña (esta última clasificación fue hecha para el análisis de regresión lineal múltiple de las variables energéticas, ver **Sección 5.4**). Finalmente, los Niveles  $n-1$  y  $n$  corresponden a los niveles de población más generales, en donde los sectores de la economía son comparados entre sí, obteniéndose un diagnóstico general de la población bajo estudio.

**Tabla 30** - Niveles del sistema socioambiental construido a partir de Giampietro et al. (2009), donde: THA=Tiempo total de actividad humana;  $HA_{PW}$  = Tiempo de vida humana dedicado al trabajo remunerado;  $HA_{EP}$ =Tiempo de vida humana dedicado a actividades del cuidado y reproducción de la vida humana (variable que incorporamos en el presente trabajo);  $HA_{PO}$  = Tiempo de vida humana dedicado al propio cuidado fisiológico (dormir, asistencia médica, comer, cuidado personal, etc.);  $HA_{LE}$  = Tiempo de vida humana dedicado al ocio, educación, recreación, actividad física, etc.

Nivel	A qué corresponde dicho nivel:		Aspecto esencial a evaluar del nivel.
	Lo que el sistema <b>es</b> :	Lo que el sistema <b>hace</b> :	
(n-3)	<p>En el “nivel de individuos” es posible agregar a la población a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos de edades.</li> <li>• Sexo.</li> <li>• Tamaño de localidad.</li> </ul>	<p>El “nivel de individuos” puede caracterizarse a partir de distintos tipos de actividad humana cuantificado en horas. Para nuestro ejemplo tenemos:</p> $THA = HA_{PW} + HA_{TD} + HA_{PO} + HA_{LE}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo de energía endosomática.</li> </ul>
(n-2)	<p>El “nivel de hogares” puede evaluarse a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño de localidad.</li> <li>• El nivel de ingreso y consumo.</li> <li>• La realización de una cierta actividad.</li> <li>• Ausencia / presencia de algún servicio.</li> </ul>	<p>Se estudia la relación entre las categorías fondo HA (antes mencionadas) agrupadas en tipos de hogares, respecto a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Los flujos de energía exosomática y/o</li> <li>b) Los flujos de valor añadido.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo de energía exosomática.</li> </ul>
(n-1)	<p><b>Sectores.</b> El sector residencial se puede contrastar con el resto de los sectores.</p>	<p>Se contabiliza el flujo energético entre los sectores de la economía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo de energía exosomática.</li> </ul>
(n)	<p><b>Consumo – Producción.</b> En este nivel se relaciona el consumo</p>	<p>Se evalúa el <i>transumo</i> de la economía en un periodo determinado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo de energía exosomática.</li> </ul>

Dentro de la metodología MuSIASEM, la agregación del tiempo de la población y su vinculación con el uso de la energía se realiza a través de una clasificación gráfica que lleva por nombre *matriz multinivel*, y representa la evaluación del metabolismo de los individuos, hogares, sectores de la economía y de la economía en su conjunto. Concretamente, la matriz representa la relación de la variable fondo HA entre distintos niveles de agregación (**Figura 52**) (a partir de Ramos-Martín, 2009, p.54) respecto al consumo de energía endosomática y exosomática.

Queda representada en la matriz multinivel la definición del transumo (*throughput*) de energía, el cual es el total de flujos energéticos consumidos por la sociedad (ET, IE<sub>TOT</sub>). Esta relación es explicada de la siguiente forma (Giampietro et al., 1993, p.273):

$$ET = IE_{TOT} = \text{transumo energético} = \text{flujo total de IE consumidos por la sociedad}$$

De la representación original de la matriz multinivel hecha por Ramos-Martín (2009, p.29), hemos estructurado una versión particular para los propósitos del presente estudio en la **Figura 52**. Es posible, a partir de su representación general, construir distintas tipologías de hogares que nos permitan desagregar el metabolismo social a partir de las características sociodemográficas y económicas de sus individuos. Del mismo modo, es posible conocer el uso de la energía y su relación con la actividad humana de grupos concretos de individuos hasta el detalle que permia hacer funcional y manejable el estudio. Mayor detalle implica también una excesiva salida de resultados que no necesariamente es deseable.

El sistema socioambiental mostrado en la **Figuras 51** se conforma de dos grandes secciones en que dividimos el proceso energético. Por un lado, tenemos a la **oferta energética**, en donde incluimos siete tipos de *Inputs Energéticos*. Esta energía es aprovechada como un flujo que utiliza la sociedad para poder subsistir y desarrollarse en el tiempo. El uso o consumo de este flujo depende de diversos factores, entre ellos el desarrollo tecnológico y el uso del tiempo. La relación entre el *uso de tiempo*, el *consumo de energía endosomática* (a partir del trabajo publicado por Giampietro & Pimentel (1990)) y el *consumo de energía exosomática* (ET) se denomina EMR (*Exosomatic Metabolic Rate*, o *Tasa Metabólica de Energía Exosomática*) y está definida de la siguiente forma (Giampietro et al., 2009):

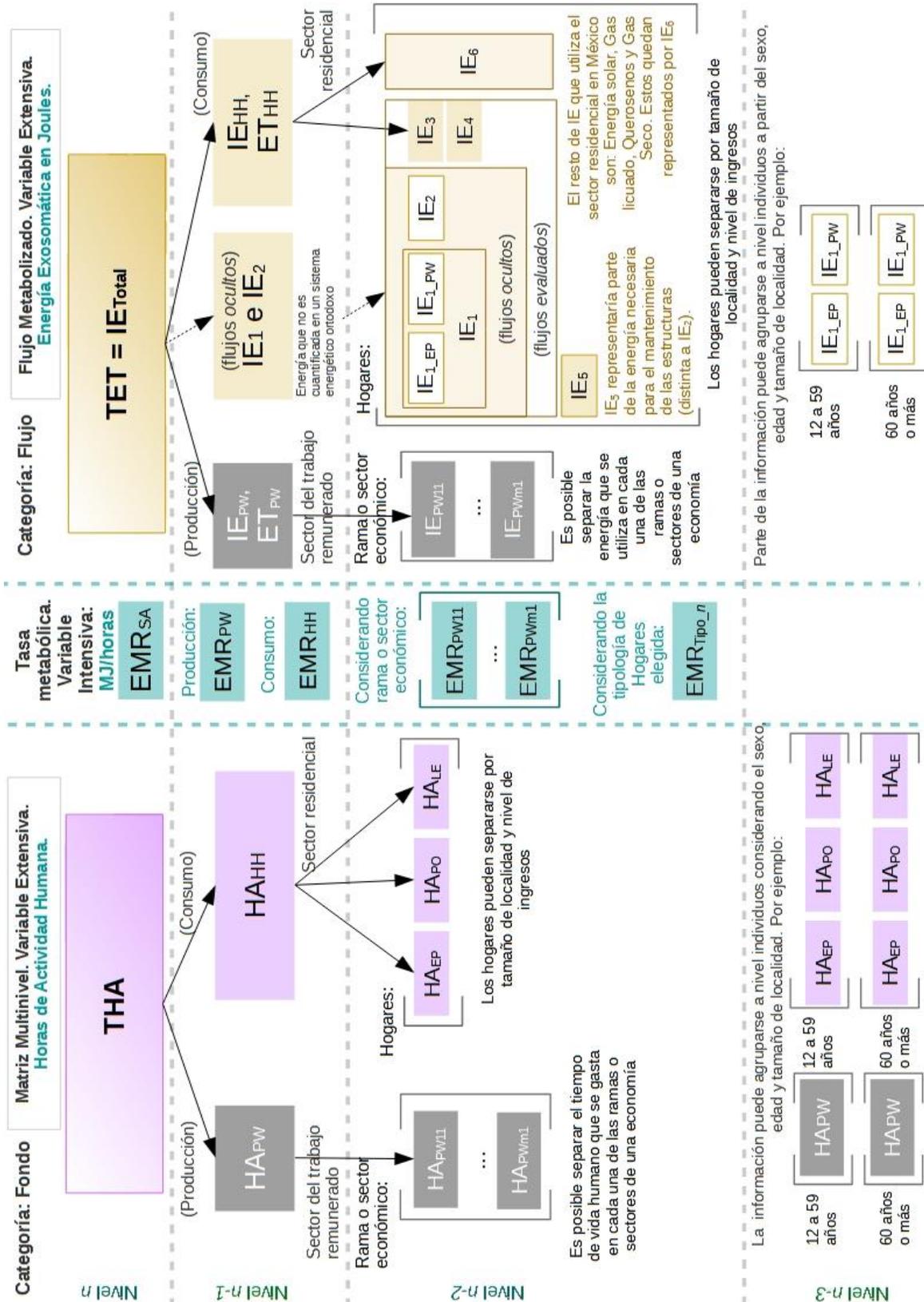
$$EMR_i = \frac{ET_i}{HA_i}$$

Donde ET<sub>i</sub> representa el consumo de energía exosomática<sup>144</sup> del nivel de análisis del que se trate, respecto al tiempo de vida humano HA<sub>i</sub> de ese mismo nivel. Desde el contexto de la economía ecológica, la EMR determinaría el desarrollo tecnológico de una sociedad, o bien, de un grupo social concreto por sus características socioeconómicas y demográficas. El cálculo del consumo de energía exosomática total (TET) (Giampietro et al., 2009, p.317) se

---

<sup>144</sup> *Exosomatic Throughput* (ET) es otra forma de nombrar a la totalidad del *Input energético* (IE) utilizado al interior de un cierto nivel de análisis, o bien, a la totalidad del IE efectivamente evaluado, dada la información disponible.

**Figura 52:** Representación de la evaluación integral de la sustentabilidad de la población bajo estudio. En la imagen se representa una tabla que incluye a la matriz multinivel, la tasa metabólica de la energía exosomática y el flujo metabolizado en Joules. El esquema es una representación del uso del tiempo y del consumo de energía endosomática y exosomática. Donde  $EMR_{SA}$  = Tasa metabólica exosomática promedio de la sociedad. Modificado de Ramos-Martín (2009, p.29).



realiza sumando todos los Inputs Energéticos utilizados por la población en el nivel en que se esté realizando el diagnóstico y cálculo de la *Tasa Metabólica de Energía Exosomática (EMR)*. Por ejemplo, para nuestra representación del sistema socioambiental podríamos desagregar los Inputs Energéticos para el *nivel (n-2)* correspondiente al nivel de los hogares (sector residencial) y de los sectores de la economía, como sigue:

$$TET = IE_{TOT} = IE_1 + IE_2 + IE_3 + IE_4 + IE_5 + IE_6 + IE_{PW}$$

Estos siete Inputs Energéticos son definidos en la **Tabla 31**:

**Tabla 31:** Inputs Energéticos indispensables para el mantenimiento del sistema. \*=Input Energético no evaluado en el presente estudio.

Input Energético	Descripción
IE <sub>1</sub>	<p>Producido por el trabajo humano relacionado a las actividades del trabajo remunerado (IE<sub>1_PW</sub>) y por el trabajo doméstico no remunerado (IE<sub>1_EP</sub>) (también se puede definir este Input particular de energía como una <i>Potencia Aplicada</i> del trabajo humano transformado en un nuevo Input de energía hacia el sistema) (kWh/año). Podemos subdividir el total del IE<sub>1</sub> de la siguiente manera:</p> $IE_1 = IE_{1\_PW} + IE_{1\_EP}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IE<sub>1</sub>: Input Energético derivado del esfuerzo físico humano.</li> <li>IE<sub>1_PW</sub>: Input Energético derivado del esfuerzo físico humano al realizar actividades del trabajo remunerado.</li> <li>IE<sub>1_EP</sub>: Input Energético derivado del esfuerzo físico humano al realizar actividades del trabajo doméstico no remunerado.</li> </ul>
IE <sub>2</sub>	Energía contenida en los alimentos (kcal/kg/año).
IE <sub>3</sub>	Energía obtenida de la leña
IE <sub>4</sub>	Energía eléctrica
IE <sub>5</sub> *	Huella energética involucrada en la producción, distribución, consumo y en sus residuos. En el sector residencial, podría por ejemplo calcularse como aquella huella energética derivada de la energía requerida en el mantenimiento de los aparatos electrodomésticos (variable <i>M</i> en el enfoque MuSIASEM, ver Sección 3.3.4).
IE <sub>6</sub>	El resto de energía utilizada por el sector residencial (de acuerdo al SIE-SENER): energía solar, gas licuado, querosenos y gas seco.
IE <sub>PW</sub>	Energía utilizada por el resto de sectores de una economía (excepto el sector residencial).

Si bien estos *Inputs Energéticos* son indispensables para el mantenimiento del sistema, resulta compleja su contabilización debido a que no existe unanimidad para poder definir las maneras de evaluar los flujos ocultos. Tal es el caso de la evaluación del IE<sub>5</sub> correspondiente a la Huella energética que se desprende del sistema económico. Como explicamos en la **Sección 3.2.2**, existen múltiples formas de evaluar este indicador que normalmente estima aspectos parciales del sistema económico para un cierto nivel de análisis (e.g. la evaluación de una industria concreta). Es por esta razón que el IE<sub>5</sub> normalmente se deja de lado en la contabilidad energética. Misma situación sucede con el IE<sub>1</sub> y el IE<sub>2</sub>, son dejados de lado debido a la prevalencia de una visión ortodoxa del sistema energético.

Podríamos representar esta invisibilización a través de la agrupación de los Inputs Energéticos mencionados en la **Figura 52** de la siguiente forma:

$$TET = IE_{TOT} = IE_1 + IE_2 + IE_3 + IE_4 + IE_5 + IE_6 + IE_{PW} = 0 + 0 + IE_3 + IE_4 + 0 + IE_6 + IE_{PW}$$

$$TET = IE_{TOT} = IE_3 + IE_4 + IE_6 + IE_{PW}$$

$$TET = IE_{TOT} = IE_{HH} + IE_{PW}$$

Donde:

$$IE_{HH} = IE_3 + IE_4 + IE_6$$

$$flujos\ ocultos = IE_1 + IE_2 + IE_5$$

$IE_{HH}$ : Inputs Energéticos utilizados por el sector residencial.

$IE_{PW}$ : Inputs Energéticos utilizados por el resto de sectores de la economía

Esta forma de calcular el TET es la forma en que el Sistema de Información Energética (SIE-SENER) presenta las cifras del consumo nacional de energía, en donde tanto el  $IE_1$ ,  $IE_2$  y el  $IE_5$  son 0, mientras que para el sector residencial ( $IE_{HH}$ ) son contabilizados los flujos de energía derivada de la leña ( $IE_3$ ), de la electricidad ( $IE_4$ ), de la energía solar, del gas licuado, de los querosenos y del gas seco (estos últimos flujos agrupados en la variable  $IE_6$ ).

Desde la perspectiva de la economía ecológica, y considerando un sistema energético ampliado, sería necesario incluir *los flujos ocultos* para tener una visión más real del transumo de energía del sistema socioambiental. En nuestro estudio, solamente nos hemos centrado en el análisis de los flujos ocultos  $IE_1$  e  $IE_2$  (mantenemos al  $IE_5$  como 0 debido a que no ha sido nuestro objetivo hacer esta evaluación para el total de la economía mexicana ni a nivel de los hogares), que dan una versión ampliada del TET o  $IE_{TOT}$ . Podríamos nombrar a esta nueva variable como  $TET_{ampliada}$  o  $IE_{total\_ampliado}$ . Volveremos a este tema en la **Sección 5.5**.

En síntesis, podemos señalar que la representación más general del metabolismo social (nivel n, **Figura 52**), está dada por la relación en donde el *transumo*, *transflujo* o *throughput* total de una nación en un año determinado del tiempo ( $EMR_{SA}$ ), se explica cómo sigue (Giampietro et al., 2009, p.317):

$$EMR_{SA} = \frac{TET}{THA} = \frac{IE_{total}}{THA}$$

Donde:

$EMR_{SA}$ : Tasa Metabólica Exosomática de la Sociedad.

*TET*: Transumo, Transflujo o Input Energético total ( $IE_{total}$ ) que ha consumido la sociedad en un periodo determinado.

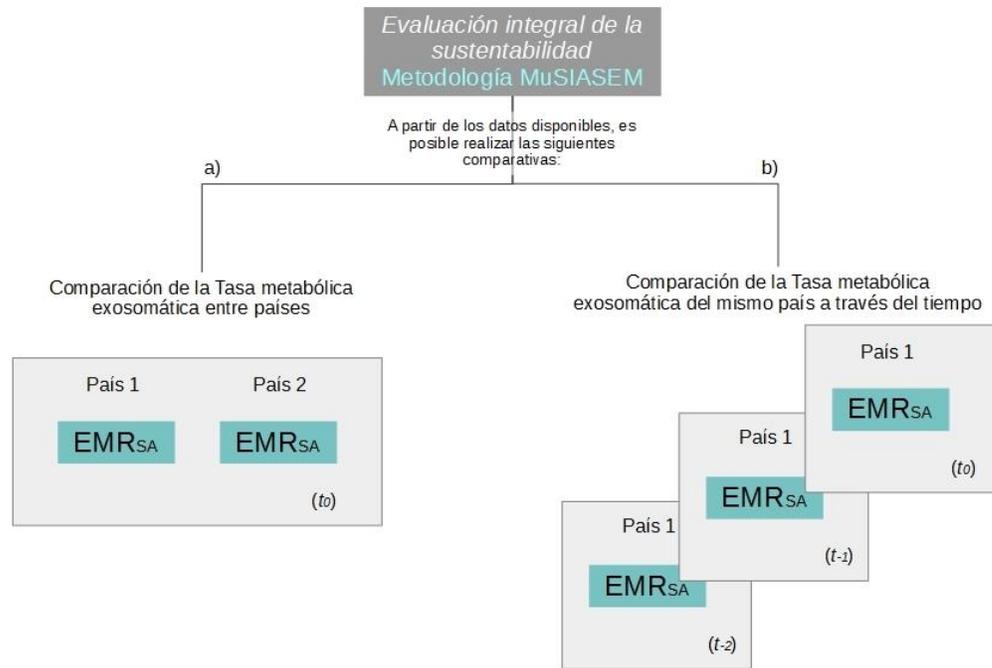
*THA*: Tiempo de Actividad Humana Total, también nombrado como THT (Tiempo Humano Total).

Conocer el grado de crecimiento del metabolismo social expresado a través de un uso intensivo de cada vez más de recursos respecto a la distribución del uso del tiempo de la población, es la base de la *Exosomatic Metabolic Rate* (EMR) (Giampietro et al. 2009, p.317), la cual, nos permitirá valorar y evaluar el grado de desarrollo tecnológico y económico de la sociedad. Desde la teoría que explica los cambios en el metabolismo de una sociedad, podemos establecer que una reducción en el uso del tiempo de trabajo remunerado acompañada de un aumento en el consumo de energéticos exosomáticos (Mayumi, 1991, citado en Giampietro et al., 2008, p.3) es un indicador de desarrollo tecnológico, pero también puede representar un mejoramiento en el bienestar y en la calidad de vida de la población, siempre que esta redistribución de uso del tiempo se expresa en las dimensiones del *BIEN-estar* definidas por Picchio (2014, p.47-48).

Finalmente, evaluar el estado del sistema implica la comparación del sistema socioambiental (o sistema energético ampliado) ya sea con otro sistema distinto (por ejemplo, la comparación del desarrollo tecnológico y bienestar entre dos naciones), o bien, la comparación puede realizarse entre los estados de un mismo sistema a través del tiempo. Esta última comparación puede ser un mejor indicador del impacto de las políticas públicas y de las metas de desarrollo propuestas, en la dinámica del metabolismo de la sociedad (**Figura 53**).

Al finalizar la evaluación integral de la sustentabilidad podríamos responder si las brechas de uso del tiempo y energía se han reducido a lo largo de los años debido al conjunto de políticas públicas (e.g., energéticas, ambientales, alimentarias, etc.) adoptadas en el periodo de evaluación, o si las mismas se han mantenido o incrementado. Esto último nos posibilitaría afirmar que las políticas adoptadas no fueron las correctas, o bien, que no fueron correctamente implementadas al no alcanzarse los objetivos programados.

**Figura 53:** Formas generales de la aplicación de la Metodología MuSIASEM. Se reconocen dos grandes formas de aplicar la metodología: **a)** a través de la comparación de la EMR<sub>SA</sub> (Tasa Metabólica Exosomática promedio de la sociedad) entre países, o bien, **b)** a través de la comparación de la EMR<sub>SA</sub> del mismo país a través del tiempo. La unidad geográfica es un factor para delimitar el espacio de la evaluación integral de la sustentabilidad.



### 3.3.4 Datos disponibles para las categorías de análisis y cuadro de variables de la metodología MuSIASEM.

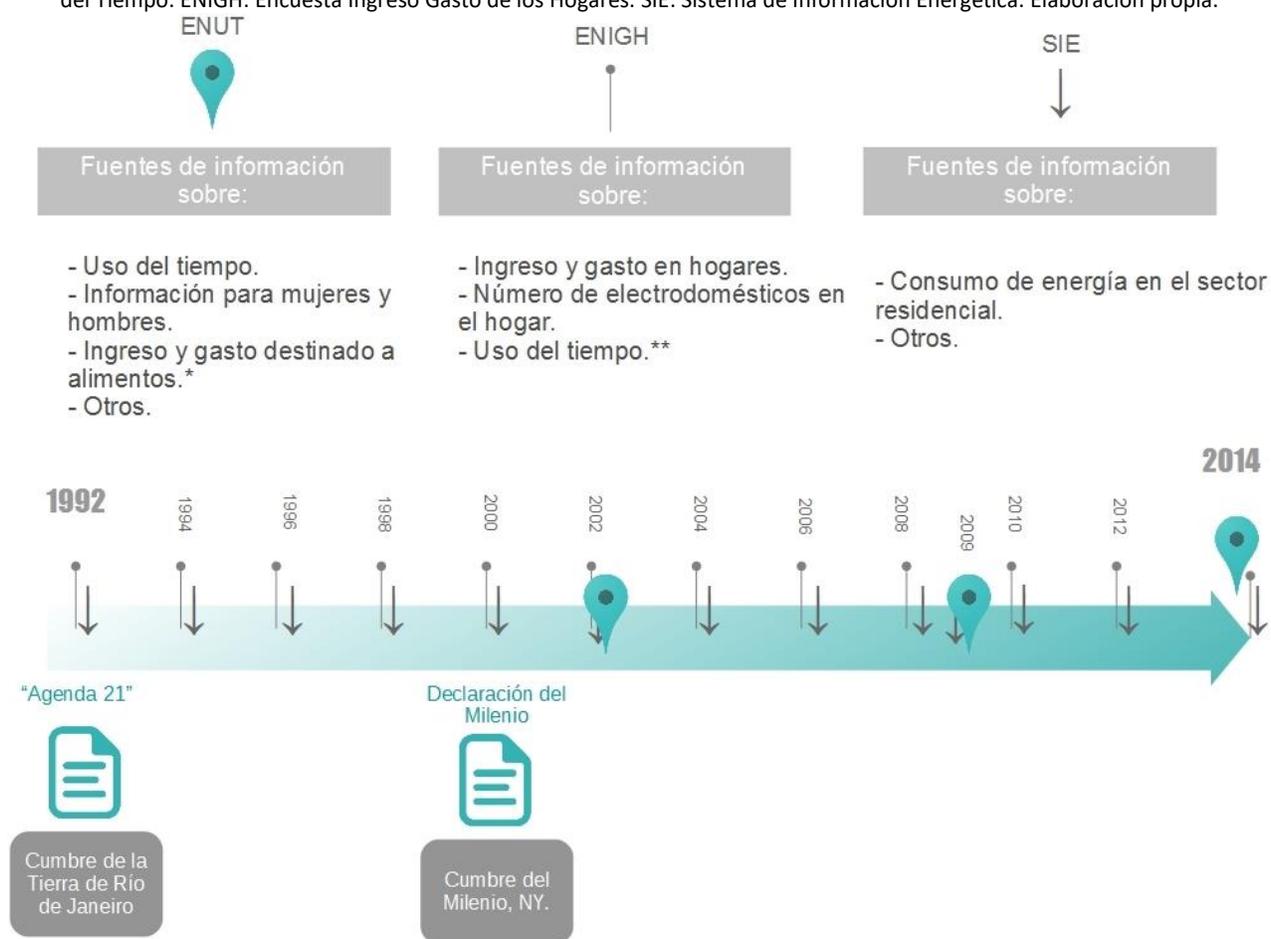
El objetivo general de la aplicación y contextualización de la metodología MuSIASEM en nuestro estudio de país, es realizar una investigación descriptiva que nos permita evaluar los cambios en la calidad de vida de la población y el acercamiento, estancamiento o alejamiento de los indicadores clave respecto a los niveles meta de desarrollo que se han planteado en las agendas de Naciones Unidas.

Para alcanzar nuestros objetivos decidimos utilizar los datos de: **1)** la Encuesta Nacional del Uso del Tiempo (ENUT) publicada por INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) para los años 2002, 2009 y 2014 (**Tabla 32**), **2)** la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) también publicada de forma bianual por INEGI para los años 1992 a 2014, **3)** las bases de datos del Sistema de Información Energética (SENER) (**Figura 54**). La selección de fuentes de información obedece al enfoque de la metodología MuSIASEM, la cual se alimenta de datos sobre el uso de tiempo (medido en horas) así como al gasto y consumo de energía y materiales.

**Tabla 32:** Categorías primarias de uso del tiempo, su descripción, las fuentes en dónde obtener información. \*=Tiempo de HA no invertido en el trabajo remunerado. A partir de Giampietro et al. (2009, p.314-315).

Categorías primarias	Descripción	Fuentes de información para obtener los datos.
THA	<i>Total Human Activity</i> o Fondo total de actividad humana. $THA = HA_{PW} + HA_{EP} + HA_{PO} + HA_{LE}$	ENUT 2002, 2009 Y 2014
$HA_{PW} =$	Tiempo de trabajo pagado (tiempo destinado a actividades económicas remuneradas)	ENUT 2002, 2009 Y 2014
$HA_{EP} =$	Tiempo dedicado al trabajo doméstico no remunerado o trabajo familiar sin pago. *	ENIGH 1992 a 2014 ENUT 2002, 2009 Y 2014
$HA_{PO} =$	Tiempo de cuidado corporal (tiempo para dormir, comer, cuidado personal en general). *	ENUT 2002, 2009 Y 2014
$HA_{LE} =$	Tiempo de ocio, educación, recreación, entre otros. *	ENUT 2002, 2009 Y 2014

**Figura 54:** Fuentes de información y periodo de evaluación integral de la sustentabilidad para México. ENUT: Encuesta Nacional de Uso del Tiempo. ENIGH: Encuesta Ingreso Gasto de los Hogares. SIE: Sistema de Información Energética. Elaboración propia.



La metodología MuSIASEM hace uso de un cierto conjunto de variables y categorías. Las mismas han sido agrupadas en la **Tabla 33**. Estas variables son la base que utilizamos para construir y nuestro *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. Por otra parte, también incluimos en dicho instrumento algunos de los indicadores de sustentabilidad externos que consideramos complementarios a la metodología del MuSIASEM y permiten enriquecer el

diagnóstico del uso de tiempo y energía de la población rural y urbana del México en el periodo seleccionado. Los mismos, corresponden a algunos de los indicadores citados por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA, 2008), y son sintetizados en la **Tabla 34**. En la **Sección 3.3.5** explicaremos la forma de construcción del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* y cómo hemos integrado las variables del MuSIASEM, así como los Indicadores del OIEA.

**Tabla 33:** Cuadro de variables utilizadas para evaluar la metodología MuSIASEM. Las Categorías primarias (\*) de uso de tiempo son explicadas a fondo en las **Secciones 4 y 5** de la presente investigación. (-) = categorías construidas por el autor para la presente investigación. Las Unidades son las sugeridas por los autores. J= Joule, plural: Joules. Elaboración propia.

Variable	Definición	Unidades	Referencias
<i>Coefficiente económico</i>	$\text{Coeficiente económico} = \frac{IE}{J \text{ de trabajo realizado}}$	*	(Podolinsky, 1995).
<i>IE</i>	Nivel de consumo de energía (per cápita o poblacional, a partir del tipo de estudio). $IE = M + N$ $IE = M + \frac{PA}{\eta}$	Joule	(Giampietro & Pimentel, 1990) (Giampietro & Pimentel, 1991)
$IE_{Total} = TET$	La suma de todos los Input de Energía ( $IE_{Total}$ ) utilizados por el sistema, es definido como el <i>Transumo Energético</i> (ET). El cual, es la medida del nivel de disipación de la energía del sistema). $TET = IE_{Total} = IE_{HH} + IE_{PW}$	Joule	(Giampietro & Pimentel, 1990) (Giampietro & Mayumi, 1997, p457) (Giampietro et al., 2009)
$IE_{HH} = ET_{HH}$	Es definido como el consumo de energía exosomática que hace el sector residencial (desde una visión ortodoxa del sistema energético, se obtiene esta cifra a partir del consumo final de energía por parte del sector residencial).	Joule	(Giampietro et al., 2009)
$IE_{PW} = ET_{PW}$	Es definido como el consumo de energía exosomática del sector de trabajo remunerado (para los autores, se trata del resto de los sectores que no es el sector residencial).	Joule	(Giampietro et al., 2009)
<i>PA</i>	Flujo de <i>Potencia Aplicada</i> (per cápita o poblacional, a partir del tipo de estudio). La Potencia Aplicada puede ser enteramente derivado del esfuerzo humano, o bien, complementada con la potencia de las máquinas. $PA = \eta N$	watts/segundo watts/hora	(Giampietro & Pimentel, 1990) (Giampietro & Pimentel, 1991)
$\frac{IE}{PA}$	<i>Costo de la generación del trabajo (potencia) humano</i> (o bien: <i>productividad del trabajo en términos de energía</i> ). $\text{Costo de generación de la potencia} = \frac{IE}{PA} = \frac{\sigma + 1}{\sigma N}$	*	Giampietro & Pimentel (1990); Giampietro & Pimentel (1991)
$\eta$	Eficiencia de la conversión de energía.	*	(Giampietro & Pimentel, 1991)

Variable	Definición	Unidades	Referencias
$N$	Flujo de energía utilizada directamente para generar potencia o trabajo.  Donde: $IE_{Efectivo}$ = El gasto de energía de la parte de la población que realiza el trabajo (esfuerzo).	Joule	(Giampietro & Pimentel, 1990)
	$N = IE_{Efectivo}$		
$M$	Flujo de energía utilizada en la construcción y mantenimiento de las estructuras que realizan el trabajo o la potencia.	Joule	(Giampietro & Pimentel, 1990)
	$M = IE - N = IE_{Total} - IE_{Efectivo}$		
$\sigma$	Incidencia del <i>costo de mantenimiento de la estructura</i> , el cual es afectado por diversas causas y factores.  Este radio representa el mayor papel en definir el costo final de la PA.	*	(Giampietro & Pimentel, 1990) (Giampietro & Pimentel, 1991)
	$\sigma = \frac{N}{M}$		
	$\sigma = \frac{AP/\eta}{M}$		
$TER$	Energía Total Requerida por el sistema:	Joule	(Giampietro & Pimentel, 1990)
	$TER = N + M$		
<i>Conocimiento del sistema sobre el uso final de la energía.</i>	El radio entre el Joule de trabajo realizado y el Joule de PA utilizada por el sistema, brinda una estimación cuantitativa del grado de conocimiento del sistema sobre el uso final que se le da a la energía.	*	(Giampietro & Pimentel, 1990)
$THA$	Actividad Humana Total, la cual debe considerarse como una aproximación a partir de los datos disponibles. Los datos se obtienen a partir de las encuestas de uso de tiempo y los valores obtenidos pueden estar cerca de las 8760 horas al año.	Horas	(Giampietro et al., 2009)
	$THA = HA_{PW} + HA_{EP} + HA_{PO} + HA_{LE}$		
	$THA = HA_{PW} + HA_{HH}$		
$HA_{PW}$	Tiempo de Actividad humana dedicado al trabajo remunerado. <i>Categoría primaria*</i> .	Horas	(Giampietro et al., 2009)
$HA_{EP}$	Tiempo de Actividad humana dedicado al trabajo remunerado. <i>Categoría primaria*</i> .	Horas	(Giampietro et al., 2009)
$HA_{PO}$	Tiempo de Actividad humana dedicado al descanso y a los propios cuidados. <i>Categoría primaria*</i> .	Horas	(Giampietro et al., 2009)
$HA_{LE}$	Tiempo de Actividad humana dedicado al ocio y a la educación. <i>Categoría primaria*</i> .	Horas	(Giampietro et al., 2009)
$HA_{HH}$	Tiempo de Actividad humana distribuido en el Sector Residencial.	Horas	(Giampietro et al., 2009)
	$HA_{HH} = HA_{EP} + HA_{PO} + HA_{LE}$		
$HA_{ES}$	<i>Hora esfuerzo</i> - Tiempo de Actividad humana dedicado a las actividades de trabajo doméstico y al trabajo efectivo:	Horas	-
	$HA_{ES} = HA_{EP} + HA_{PW\_Efectiva}$		

Variable	Definición	Unidades	Referencias
$EMR_{SA}$	Tasa Metabólica Exosomática promedio de la sociedad (average for society) "Se trata de la intensidad de energía biofísica para toda la economía... e indica cuánta energía exosomática es consumida por hora de tiempo humano al nivel total de la economía" (p317): $EMR_{SA} = \frac{TET}{THA} = \frac{IE_{total}}{THA} = \frac{TET}{(población \cdot 8760)}$	Joule/hora	Giampietro et al. (2009); Giampietro & Mayumi (2000b).
$EMR_i$	Tasa metabólica exosomática calculada para el compartimento (nivel) $i$ : $EMR_i = \frac{ET_i}{HA_i} = \frac{IE_i}{HA_i}$	Joule/hora	(Giampietro et al., 2009, p317)
$EMR_{PW}$	Intensidad de la energía biofísica en el sector remunerado. $EMR_{PW} = \frac{ET_{PW}}{HA_{PW}} = \frac{IE_{PW}}{HA_{PW}}$	Joule/hora	(Giampietro et al., 2009, p317)
$EMR_{HH}$	Intensidad de la energía biofísica en el sector residencial. $EMR_{HH} = \frac{ET_{HH}}{HA_{HH}} = \frac{IE_{HH}}{HA_{HH}}$	Joule/hora	(Giampietro et al., 2009, p317)
$IE_1 = PA_1$	Input Energético del trabajo humano: $IE_1 = IE_{1_{PW}} + IE_{1_{EP}}$ O bien: $PA_1 = PA_{1_{PW}} + PA_{1_{EP}}$	Joule	-
$IE_2$	Input Energético derivado de la oferta alimentaria.	Joule	-
$IE_3$	Input Energético de la energía primaria: <i>leña</i> .	Joule	-
$IE_4$	Input Energético de la energía secundaria: <i>energía eléctrica</i> .	Joule	-
<i>Costo de la generación de la potencia del trabajo remunerado por unidad de trabajo doméstico no remunerado, o tasa de cuidados</i>	Expresa, en unidades biofísicas, la cantidad de trabajo doméstico no remunerado que se requiere para la producción de una unidad de trabajo remunerado:  <i>Costo de la generación de la potencia del trabajo remunerado</i> $remunerado = \frac{IE_{1_{EP}}}{IE_{1_{PW}}}$	*	-
<i>Costo alimentario del trabajo remunerado</i>	Expresa, en unidades biofísicas, la cantidad de trabajo doméstico no remunerado que se requiere para la producción de una unidad de trabajo remunerado:  <i>Costo alimentario del trabajo remunerado</i> $= \frac{IE_2}{IE_{1_{PW}}}$	*	-
<i>Costo alimentario del trabajo doméstico no remunerado</i>	Expresa, en unidades biofísicas, la cantidad de trabajo doméstico no remunerado que se requiere para la producción de una unidad de trabajo remunerado:  <i>Costo alimentario del trabajo remunerado</i> $= \frac{IE_2}{IE_{1_{EP}}}$	*	-

**Tabla 34:** IEDS: Indicadores Energéticos de Desarrollo Sustentable. Selección de indicadores a partir del IAEA (2008, p.13-17) y su relación con los ODM y con la Agenda 21.

IEDS – Dimensión Social							
Tema	Subtema	Indicador energético		Componentes	Nivel en MuSIASEM	Relación con ODM	Relación con Agenda 21
Equidad	Accesibilidad	SOC1	Porcentaje de hogares (o de población) sin electricidad o energía comercial, o muy dependientes de energías no comerciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hogares (o población) sin electricidad o energía comercial, o muy dependientes de energías no comerciales.</li> <li>Número total de hogares o población total.</li> </ul>	n-2	ODM 1, 3, 7	Sección I y III
	Disparidades	SOC3	Uso de energía en los hogares por grupo de ingresos y combinaciones de combustibles utilizados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de energía por hogar para cada grupo de ingreso (quintiles).</li> <li>Ingresos del hogar por cada grupo de ingresos (quintiles).</li> <li>Combinación de combustibles utilizada por cada grupo e ingresos (quintiles).</li> </ul>	n-2	ODM 1, 3, 7	Sección I y III
IEDS – Dimensión Económica							
Tema	Subtema	Indicador energético		Componentes	Nivel en MuSIASEM	Relación con ODM	Relación con Agenda 21
Patrones de uso y producción	Uso global	ECO1	Uso de energía per cápita.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de energía (suministro total de energía primaria, consumo final total y uso de electricidad).</li> <li>Población total.</li> </ul>	n-3	ODM 7	Sección I y III
	Productividad global	ECO2	Uso de energía por unidad de PIB.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de energía (suministro total de energía primaria, consumo final total y uso de electricidad)</li> <li>PIB.</li> </ul>	n, n-1	ODM 7	Sección I y III
	Producción	ECO4	Relación reservas/producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reservas recuperables comprobadas.</li> <li>Producción total de energía.</li> </ul>	n	ODM 7	Sección I y III
	Uso final	ECO9	Intensidad energética de los hogares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de energía en los hogares y por usos finales clave</li> <li>Número de hogares, superficie edificada, personas por hogar, propiedad de aparatos electrodomésticos</li> </ul>	n-2	ODM 1, 3, 7	Sección I y III
	Diversificación (Combinación de combustibles)	ECO12	Porcentaje de energía no basada en el carbono en la energía y electricidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suministro primario, generación de electricidad y capacidad de generación por energía no basada en el carbono.</li> <li>Suministro total de energía primaria, generación total de electricidad y capacidad total de generación.</li> </ul>	n, n-1	ODM 7	Sección I y III

### 3.3.5 La evaluación integral de la sustentabilidad y del desarrollo rural sustentable.

Una vez definido el cuadro de variables e indicadores que conforman la metodología MuSIASEM, en la presente sección explicaremos cuáles son los indicadores y variables que

hemos utilizado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad, y también definiremos lo qué significa alcanzar un desarrollo rural y urbano sustentable.

Desde nuestros enfoques guía, el desarrollo sustentable rural y urbano se alcanzaría a través de cambios en el consumo de energía endo y exosomática que permitan modificar los patrones de uso del tiempo de la población y del mejoramiento en la calidad de vida de la población. Desde el marco de la economía ecológica, los logros que se deberían alcanzar o hacia los cuales se deberían dirigir los esfuerzos son los siguientes:

- a) **Cambios en la composición de la EMR:** Los cambios en la composición de la Tasa Metabólica Exosomática a lo largo del tiempo puede ser indicador de una mejora en el nivel de vida de la población, puesto que es señal de que existen cambios en consumo de energía respecto al tiempo de actividad humana total. Dicho de otra forma, por cada hora de tiempo de vida humano se consumen mayores recursos energéticos. Mayor flujo de energía exosomática es indicio de una mejora en el nivel de vida, siempre que se ponga atención en su composición: **a)** en la calidad de la energía utilizada y **b)** en el tiempo de vida humano analizado.
- b) **Reducción de la participación de las energías fósiles en la EMR y aumento de la energía renovable.** Ello debido a que los mecanismos y procesos relacionados a la mejora en la calidad de vida, deben contar con bases que permitan su mantenimiento y garanticen su apropiación en el tiempo.
- c) **Reducción de la participación del tiempo y energía humana en el espacio del trabajo remunerado** (reducción de  $HA_{PW}$  e  $IE_{1_{PW}}$ ), acompañado, en primera instancia, de un **aumento del Input Energético exosomático** y, en segunda instancia, **renovable y limpio** ( $IE_4$ ). Continuando con la argumentación, en el corto plazo debe de existir una oferta asegurada de energía, sea renovable o no, que reduzca el tiempo y energía humano gastado en el espacio del trabajo remunerado. El trabajar más, intensiva y extensivamente, lejos de ser un sinónimo de desarrollo es un síntoma de atraso económico y social. La extensión de la jornada laboral y su intensificación, aunado a una precariedad del trabajo (flexible, de baja remuneración, sin prestaciones sociales, no reconocido socialmente, alienante, etc.) resultan en fuertes problemas de salud que analizaremos en el **Capítulo 4**. Como lo marca el modelo Demanda/Control (Karasek, 1998, citado en Juárez García, 2005, p122): “[el modelo] supone que la combinación de altas demandas psicológicas (carga de trabajo y un escaso control (autonomía y utilización de habilidades) producen alto estrés (...) La relación del modelo con las enfermedades cardiovasculares, especialmente con la hipertensión, ha sido extensamente demostrada”.
- d) **Reducción de la participación de la energía humana en las actividades del trabajo doméstico no remunerado** (reducción de  $HA_{EP}$  e  $IE_{1_{EP}}$ ) **y aumento de la energía exosomática.** Si bien el trabajo doméstico no remunerado constituye una diversidad de actividades que podemos agrupar en aquellas relacionadas a la producción de bienes y

servicios al interior de los hogares, al mantenimiento de la estructura física de la vivienda, al trabajo de cuidados y reproducción de la vida humana, podemos considerar que el tiempo y energía humana invertidos en este espacio colocan en desventaja de oportunidades a quienes las realizan de forma intensiva y extensiva. Una reducción en el tiempo de vida humano dedicado al trabajo no remunerado resultante de una mayor cantidad de energía accesible y asequible por parte de quienes realizan esta actividad, permite alcanzar los objetivos de desarrollo relacionados a la salud y equidad, y la realización de las largas y pesadas faenas.

- e) **Aumento del uso del tiempo en las múltiples dimensiones del bienestar:**
- ✓ Tiempo de educación.
  - ✓ Tiempo dedicado al acceso a servicios de cuidados (del propio cuerpo).
  - ✓ Tiempo libre para el ocio o el descanso.
- f) **Composición nutrimental adecuada para realizar las actividades humanas (e.g. trabajo remunerado y el trabajo doméstico no remunerado).** Esto significa una oferta nutrimental acorde a los estándares de salud desde la OMS (IE<sub>2</sub> óptimo). Lo que esperaríamos como un logro de las metas de desarrollo es que, en el transcurso del tiempo, la cantidad de oferta alimentaria en cada hogar aumentara en los hogares que anteriormente tenían una oferta baja, o bien, se modificara para tener una composición de oferta nutrimental de mayor calidad.
- g) **Reducción de las energías ineficientes y contaminantes de energía primaria del sistema (IE<sub>3</sub>).** Ejemplo de ello es el uso de la leña como fuente de energía para el sistema. Con ello se reducen tanto el impacto directo por emisiones al interior de los hogares con baja eficiencia energética, así como el uso del tiempo destinado a las actividades de búsqueda y recolección de la leña.

Es correcto hacer el señalamiento preventivo sobre lo que significa *alcanzar* o bien, ir en *vías de alcanzar* un desarrollo rural sustentable. Bajo nuestra definición de sustentabilidad y desarrollo sustentable, el mismo no puede alcanzarse de una sola vez debido a que la sociedad cambia, al igual que sus necesidades, su tecnología, sus actividades, así como su forma de entender el mundo y su calidad de vida.

Hemos centrado nuestra atención en definir la calidad de vida como un estado de bienestar derivado de las formas en las cuales se utiliza el tiempo de vida humano (Picchio, 2001, 2014), ello debido a que el uso del tiempo es una dimensión transversal del bienestar humano. Autores como Costanza, Fisher, Ali, et al. (2007), reconocen su importancia como un *elemento necesario* (y en algunos casos, el elemento más importante) que se requiere para la satisfacción de las necesidades humanas. Su satisfacción determina, a su vez, la *calidad de vida* humana. Concepto que los autores definen como: “*un concepto multi-escala y multi-dimensional que contiene elementos objetivos y subjetivos que interactúan [entre sí]*” (p.268).

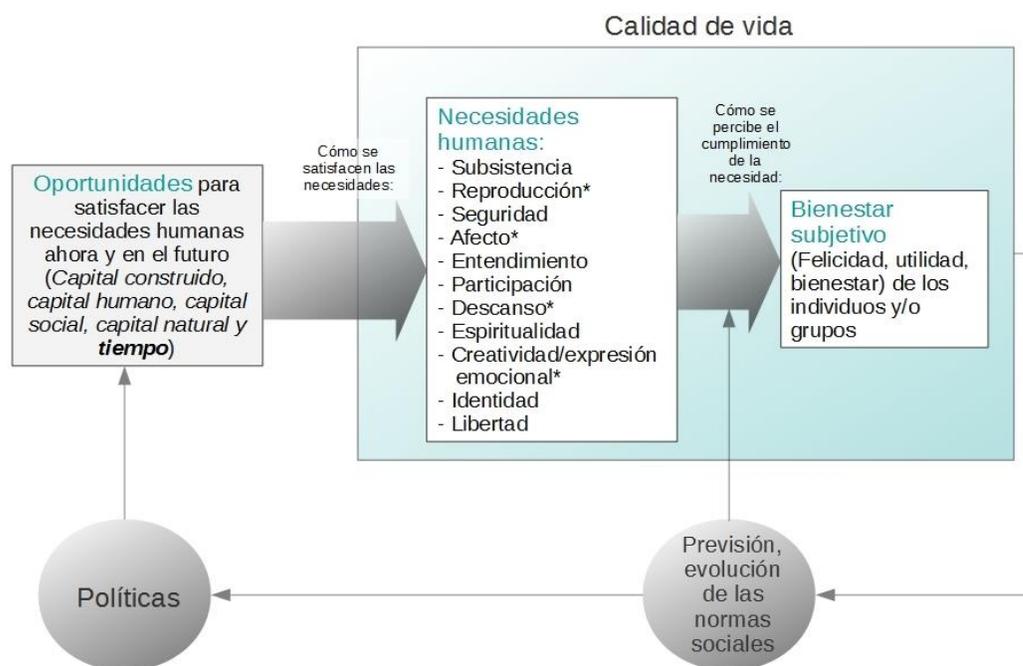
Mismo reconocimiento realiza Carrasco Bengoa (2001) desde la economía feminista al señalar:

“Las necesidades humanas son de bienes y servicios, pero también de afectos y relaciones. Necesitamos alimentarnos y vestirnos, protegernos del frío y de las enfermedades, estudiar y educarnos, pero también necesitamos cariños y cuidados, aprender a establecer relaciones y vivir en comunidad. Y esto requiere algo más que sólo bienes y servicios [que coloquialmente se asumen como las únicas necesidades básicas]”. (p.6).

“Con esto quiero decir que las necesidades humanas tienen lo que podríamos llamar una dimensión más objetiva -que respondería más a necesidades biológicas- y otra más subjetiva que incluiría a los afectos, el cuidado, la seguridad psicológica, la creación de relaciones y lazos humanos, etc. Aspectos tan esenciales para la vida como el alimento más básico”. (p.6)

Es interesante identificar que los resultados del estado del arte de la calidad de vida que realizaron Costanza, Fisher, Ali, et al. (2007), no sea muy distinto de las dimensiones del BIEN-estar que surgen de los estudios en economía feminista como lo reconocido por Carrasco Bengoa (2001) o Picchio (2001; 2014). En ambos casos, son las políticas públicas las que directamente pueden incidir en alcanzar el desarrollo humano. Para los autores: *“una definición y herramientas de medición integrales de la calidad de vida (...) pueden guiar una agenda de investigación fuerte que mejore nuestro entendimiento sobre los problemas [relacionados] a la calidad de vida”* (Costanza, Fisher, Ali, et al., 2007, p.275) (ver **Figura 60**).

**Figura 55:** La calidad de vida se define como: “la interacción de las necesidades humanas y la percepción subjetiva de su cumplimiento, medido por la disponibilidad de oportunidades para satisfacer dichas necesidades” (Costanza, Fisher, Ali, et al., 2007, p.269). (\*) = necesidades humanas en donde el tiempo (uso del tiempo) es el input más importante para satisfacer dichas necesidades. Esquema modificado de *Ibid.* y también citado en Costanza (2008, p.1009).



Resulta claro que un indicador del desarrollo rural y urbano sustentable que busque evaluar los logros antes mencionados, debe de enmarcarse en una visión multidimensional de la calidad de vida. Desde el enfoque MuSIASEM, el uso del tiempo es, necesariamente, la dimensión más importante a evaluar y, la Tasa Metabólica Exosomática (EMR) (en conjunto con las variables que hemos concentrado en la **Tabla 33**), la forma a través de la cual podemos evaluar el mejoramiento de la calidad de vida de la población. De esta forma, podemos decir que la evaluación integral de la sustentabilidad *es una evaluación de la calidad de vida de la población y del desarrollo económico, social y tecnológico, y del cómo se han dado esta calidad de vida y desarrollo desde una base biofísica.*

¿Por qué elegimos estos elementos y no otros? Debido a que, tanto en los sistemas de manejo tradicional como en los sistemas de bajo desarrollo tecnológico, cobra especial importancia el esfuerzo humano; el esfuerzo humano es también un recurso energético fundamental en aquellos sectores donde el nivel de ingresos es bajo. Por ello, desde el enfoque MuSIASEM, lo que cabría esperar de un sistema socioambiental en vías de alcanzar un desarrollo sustentable, es el logro de algunas de las metas englobadas en los problemas centrales de las agendas de desarrollo globales y locales. En la **Tabla 35** hacemos la relación entre las dimensiones de la Agenda 21 y la Declaración del Milenio (ODM), respecto a los problemas abordados y su descripción general.

**Tabla 35:** Dimensiones de la agenda de desarrollo y problemas que son abordados por ellos. Elaboración propia.

Dimensiones de la Agenda 21	ODM	Problemas abordados:	Descripción general:
Sección I Dimensiones sociales y económicas	<b>1</b> Erradicar la pobreza y el hambre	-Inseguridad alimentaria.  -Inseguridad energética.	La oferta mínima de energía por hogar y por persona debería ser cubierta por día y por año. La relación entre la energía consumida y el esfuerzo físico debería mejorar respecto al año base.
Sección III Fortalecimiento del papel de los grupos principales	<b>3</b> Promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer	-Inequidad de género.  -Inseguridad energética.	Las condiciones de desigualdad entre mujeres y hombres debiesen ser reducidas respecto al año base. Ejemplo de ello es la distribución desigual del uso del tiempo y el acceso a los energéticos.
Sección II. Conservación y gestión de los recursos para el desarrollo	<b>7</b> Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	-Inseguridad ambiental y desequilibrio ecológico.  -inseguridad energética.	La participación de energía renovable, limpia y accesible en la oferta energética total debe de incrementar respecto al año base. Esto tiene consecuencias en el impacto hacia el ambiente (e.g. Reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> )

**Tabla 36:** Relación entre las dimensiones de la calidad de vida descritas por Costanza, Fisher, Ali, et al., 2007 (p.275), las dimensiones del BIEN-estar sintetizadas por (Picchio, 2014, p.47-48) y las dimensiones de la Agenda 21 y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) 2000-2015.

Dimensiones de la Agenda 21	ODM	Necesidades humanas (Costanza, Fisher, Ali, et al., 2007)	Tipos de inputs necesarios (en conjunto) (Costanza, Fisher, Ali, et al., 2007)	Dimensiones del BIEN-estar (Picchio, 2014, p.47-48)
Sección I Dimensiones sociales y económicas	1 Erradicar la pobreza y el hambre	Subsistencia <hr/> Descanso	<b>Capital construido*</b> <b>Capital natural*</b> Capital humano <i>Tiempo</i> <hr/> <b>Tiempo*</b> Capital natural Capital construido Capital social Capital humano	<i>Tiempo.</i> Estar sanas. Tener acceso a recursos. Cuidado de sí mismas/os.
Sección III Fortalecimiento del papel de los grupos principales	3 Promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer	Reproducción <hr/> Afecto <hr/> Entendimiento <hr/> Participación <hr/> Descanso	<b>Capital humano*</b> <b>Tiempo*</b> <hr/> <b>Tiempo*</b> Capital social. Capital natural. <hr/> <b>Capital humano*</b> Capital natural Capital construido <i>Tiempo</i> Capital social <hr/> Capital social Capital humano Capital natural <i>Tiempo</i> <hr/> “	Estar sanas. Tener acceso a recursos. Moverse en el territorio. <i>Tener tiempo libre.</i> Ser educados. Cuidado de sí mismas/os. Cuidado de otras/os.
Sección II. Conservación y gestión de los recursos para el desarrollo	7 Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Subsistencia <hr/> Participación <hr/> Seguridad <hr/> Espiritualidad <hr/> Creatividad/expresión emocional	“ <hr/> “ <hr/> <b>Capital social*</b> Capital construido <i>Tiempo</i> Capital natural <hr/> Capital humano Capital social Capital natural <i>Tiempo</i> <hr/> <b>Capital humano*</b> <b>Tiempo*</b> Capital natural	Tener acceso a recursos.

Así como los grandes objetivos de desarrollo parten de la delimitación de problemáticas globales y locales, estos objetivos también se enmarcan en las diferentes dimensiones del bienestar humano; estas, a su vez, se relacionan con las necesidades humanas que podemos considerar como universales, comunes a los seres humanos sin importar la cultura desde la cual se hable. Este estado del arte de las necesidades humanas sintetizado por Costanza,

Fisher, Ali, et al. (2007), nos permite relacionar las necesidades humanas con los objetivos del desarrollo. La **Tabla 36** muestra esta relación entre las dimensiones del desarrollo sustentable, las necesidades humanas, las dimensiones del BIEN-estar y los tipos de inputs o elementos necesarios para satisfacer tales necesidades, alcanzar el estado del bienestar descrito o las dimensiones del desarrollo mencionadas. Esta relación es posible debido a que tanto la Agenda 21 como la Declaración del Milenio, expresada a través de los Objetivos del Desarrollo del Milenio, agrupan aspectos concretos de la calidad de vida.

Costanza, Fisher, Ali, et al., (2007), reconocen que existen inputs clave que se requieren para satisfacer las necesidades humanas (objetivas y subjetivas). Para los autores, *el uso del tiempo* es identificado como una dimensión transversal. Algunas veces, el uso del tiempo es el input más importante. Por ejemplo, sin tiempo libre no es posible aprovechar, gestionar o disfrutar del capital natural o el capital construido. Sin tiempo para trabajar, para relacionarse con otros, para estudiar y desarrollarse en aquellas actividades humanas que permitan la realización de la persona, no es posible construir ni mantener el capital social y humano.

#### *3.3.5.1 Los procesos clave del sistema socioambiental.*

Si reconocemos que las dimensiones de la sustentabilidad involucran procesos que atraviesan los subsistemas que conforman la formación económico-social, desde nuestra definición de sustentabilidad, podemos delimitar tres procesos clave que permitirán y promoverán el mantenimiento de la sociedad en el tiempo. Estos procesos requerirán, a su vez, de diversos flujos para ponerlos en marcha. Algunos de ellos son sintetizados en la **Tabla 37**.

Desde nuestra visión, son estos tres procesos clave los que mantienen la sustentabilidad de las estructuras y funciones del sistema socioambiental; los mismos, son expresados a través de indicadores que integran tanto la visión de la economía ecológica como la visión del enfoque de género. En conjunto, ambos enfoques nos permiten realizar una evaluación integral de la sustentabilidad desde una óptica que reconoce la diversidad de las actividades humanas y que nos permite conocer si se han cerrado, mantenido y/o incrementado las brechas de desigualdad a partir de las políticas de desarrollo que han sido implementadas (**Tabla 38**). Con los elementos hasta ahora delimitados, hemos relacionado los siguientes rubros que nos han permitido seleccionar adecuadamente los mejores indicadores posibles (y con los que se cuenta con información) para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad:

- a) Dimensiones de la sustentabilidad (que se desprenden de la Agenda 21 y de los ODM).
- b) Problemáticas que abordan las agendas de desarrollo.
- c) Necesidades humanas.
- d) Inputs necesarios para satisfacer las necesidades humanas.
- e) Dimensiones del BIEN-estar.
- f) Procesos clave que determinan la sustentabilidad del sistema socioambiental.
- g) Indicadores clave.

Cada indicador, cada variable mencionada en la **Tabla 38** hace referencia a un proceso clave de la sustentabilidad del sistema socioambiental ampliado. Las similitudes entre las agendas de desarrollo son evidentes y debidas a la correspondencia que existe entre la Agenda 21 y el resto de agendas de desarrollo posteriores, entre ellas la Declaración del Milenio, que la ratifica en su párrafo 22 (ONU, 2000):

“22. Reafirmamos nuestro apoyo a los principios del desarrollo sostenible, incluidos los enunciados en el Programa 21 [Agenda 21], convenidos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.” (p.6)

**Tabla 37:** Relación entre algunos procesos clave que determinan la sustentabilidad del sistema social y los indicadores derivados del MuSIASEM relacionados con ello. Elaboración propia.

Procesos clave que determinan la sustentabilidad del sistema socioambiental.	Algunos indicadores relacionados de la Metodología MuSIASEM (variables extensivas* e intensivas**)
1. Procesos de reproducción de la vida humana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa metabólica exosomática. **</li> <li>• Tiempo de cuidados*</li> <li>• <math>IE_2</math> *</li> <li>• <math>IE_2 / \text{año}</math> **</li> <li>• Tasa de cuidados *</li> <li>• Costo de generación del trabajo doméstico/año **</li> </ul>
2. Procesos de reproducción de la fuerza laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa metabólica exosomática. **</li> <li>• <math>IE_2</math> *</li> <li>• <math>IE_2 / \text{año}</math> **</li> <li>• proceso de reducción de la fuerza laboral o costo de producción del trabajo remunerado.</li> </ul>
3. Procesos del metabolismo social: <i>Bienestar de la población.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa metabólica exosomática. **</li> <li>• Cantidad de hora esfuerzo.</li> <li>• Energía exosomática / Hora esfuerzo = costo de generación de la potencia.</li> <li>• Energía exosomática / <math>HA_{PW}</math></li> <li>• Energía exosomática / <math>HA_{EP}</math></li> </ul> <p>Consumo anual de energía para hogares e individuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>IE_1 / \text{año}</math> **</li> <li>• <math>IE_2 / \text{año}</math> **</li> <li>• <math>IE_3 / \text{año}</math> **</li> <li>• <math>IE_4 / \text{año}</math> **</li> </ul>

**Tabla 38:** Relación entre indicadores de las agendas de desarrollo e indicadores derivados de la Metodología MuSIASEM y de la OIEA (2008). Elaboración propia.

Indicadores mencionados por las agendas de desarrollo que pueden ser evaluados y/o estimados por nuestro estudio.	Indicadores derivados de la Metodología MuSIASEM y/o indicadores elegidos de la OIEA. para contrastar resultados.
<b>Agenda o Programa 21</b>	
Indicadores relacionados con la energía.	<p><i>Derivados de la Metodología MuSIASEM:</i></p> <p>Consumo anual de energía para hogares e individuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IE<sub>1</sub> / año</li> <li>• IE<sub>2</sub> / año</li> <li>• IE<sub>3</sub> / año</li> <li>• IE<sub>4</sub> / año</li> </ul> <p><i>De la OIEA:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SOC1 [concepto de dependencia energética].</li> <li>• SOC3.</li> <li>• ECO1.</li> <li>• ECO2.</li> <li>• ECO4.</li> <li>• ECO9.</li> <li>• ECO12</li> </ul>
Indicadores relacionados con el manejo de recursos naturales:	<p><i>Derivados de la Metodología MuSIASEM:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de CO<sub>2</sub> por producción de la oferta energética evaluada (IE<sub>2</sub>, IE<sub>4</sub>).</li> </ul> <p><i>De la OIEA:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ENV1.</li> <li>• ENV3.</li> <li>• ENV6.</li> </ul>
Indicadores relacionados con la equidad de género y el empleo:	<p>Mismos que sugeridos para el ODM 3</p>
<b>Declaración del Milenio: Objetivos de Desarrollo del Milenio</b>	
ODM 1	<p><i>Derivados de la Metodología MuSIASEM:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción de la población por debajo del nivel mínimo de consumo de energía alimentaria.</li> <li>• Número de hogares por debajo del nivel mínimo de energía alimentaria.</li> <li>• Relación entre el esfuerzo realizado y la reposición de energía calórica. "Costo de generación de:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El trabajo remunerado.</li> <li>○ El trabajo no remunerado"</li> </ul> </li> </ul> <p><i>De la OIEA:</i></p> <p style="text-align: right;">N/A</p>

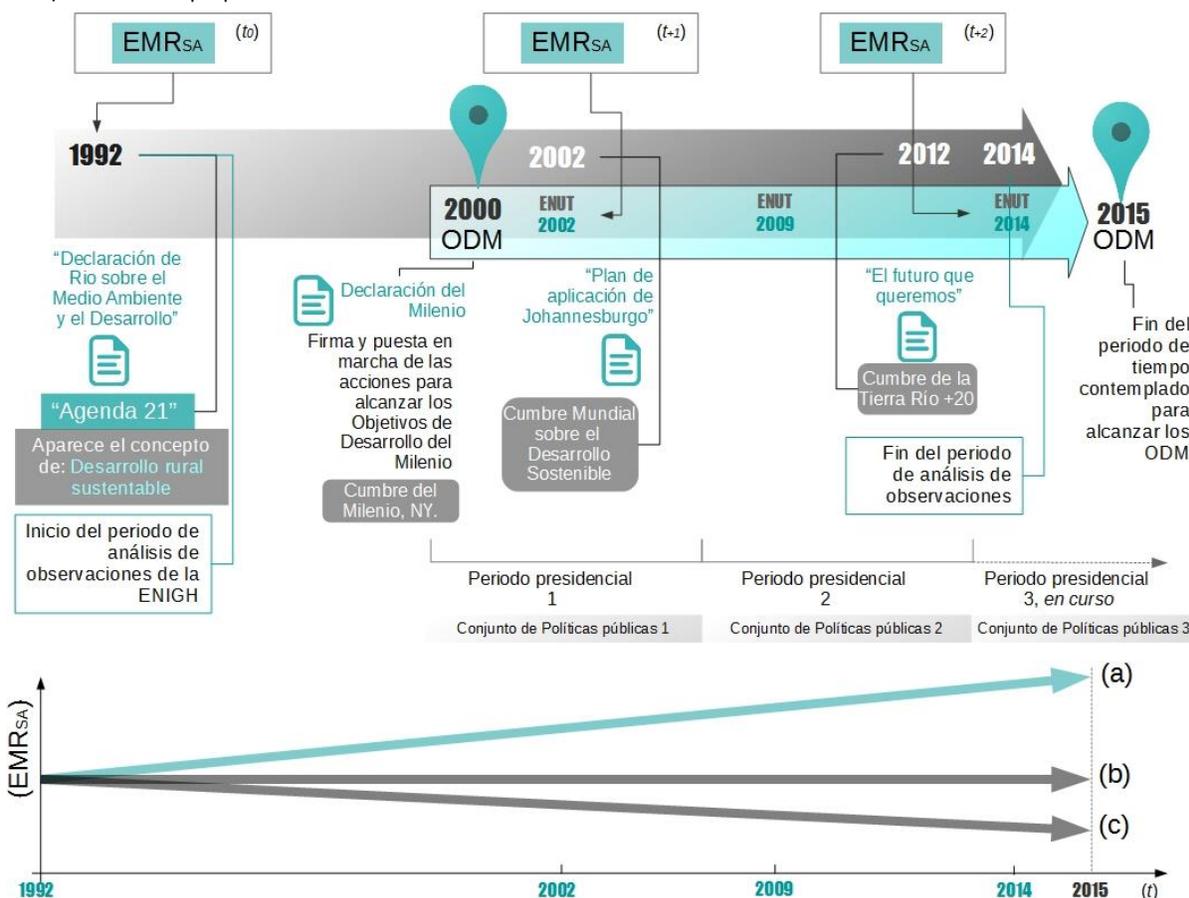
Indicadores mencionados por las agendas de desarrollo que pueden ser evaluados y/o estimados por nuestro estudio.		Indicadores derivados de la Metodología MuSIASEM y/o indicadores elegidos de la OIEA. para contrastar resultados.
ODM 3	N/A	<p><i>Derivados de la Metodología MuSIASEM:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de mujeres que realizan actividades del trabajo doméstico no remunerado, exclusivamente, respecto a las mujeres que realizan trabajo remunerado.</li> <li>• Número de horas de trabajo doméstico no remunerado realizado por mujeres.</li> <li>• Energía endosomática utilizada por las mujeres para la realización de pesadas faenas.</li> <li>• Relación entre la producción de una hora de trabajo remunerado respecto al trabajo remunerado. Costo de generación del trabajo remunerado. Proceso de "Reducción".</li> <li>• Tasa de crecimiento del tiempo de trabajo doméstico no remunerado.</li> <li>• Tiempo de realización de las largas y pesadas faenas para hacer disponible la energía para los hogares. "Lo que el sistema ahorra."</li> </ul> <p><i>De la OIEA:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SOC1 [concepto de dependencia energética].</li> <li>• SOC3.</li> <li>• ECO1.</li> <li>• ECO2.</li> <li>• ECO4.</li> <li>• ECO9.</li> <li>• ECO12</li> </ul>
ODM 7	<p>Meta 7.A. Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del ambiente.</p> <p>7.2.a. Emisiones de dióxido de carbono per cápita (toneladas por persona).</p> <p>7.2.b. Emisiones de dióxido de carbono total (millones de toneladas).</p>	<p><i>De la OIEA:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ENV1.</li> <li>• ENV3.</li> <li>• ENV6.</li> </ul>

De esta forma, la evaluación integral de la sustentabilidad es también la evaluación del *discurso sustentable* que ha permeado a estas agendas de desarrollo. Tomando la Agenda 21 como el antecedente principal de la Declaración del Milenio, cabría esperar tendencias en los indicadores de desarrollo asociados a los objetivos comunes de cada una de estas agendas partiendo de dos momentos distintos en el tiempo: 1992 y 2000. Por ejemplo, respecto a la variable intensiva de la Tasa Metabólica Exosomática (EMR), esperaríamos encontrar variaciones en ella tanto cuantitativa como cualitativamente. Las variaciones cuantitativas serían indicadoras de un mayor acceso a recursos energéticos exosomáticos (renovable o no renovable). Las variaciones cualitativas representarían cambios en la calidad de la energía

(mayor participación de energía renovable sobre la energía no renovable, por ejemplo). Por un lado, son indicadores de un mayor acceso y uso de servicios y bienes por parte de la población (desarrollo económico), y de cambios en desarrollo tecnológico y social, por el otro.

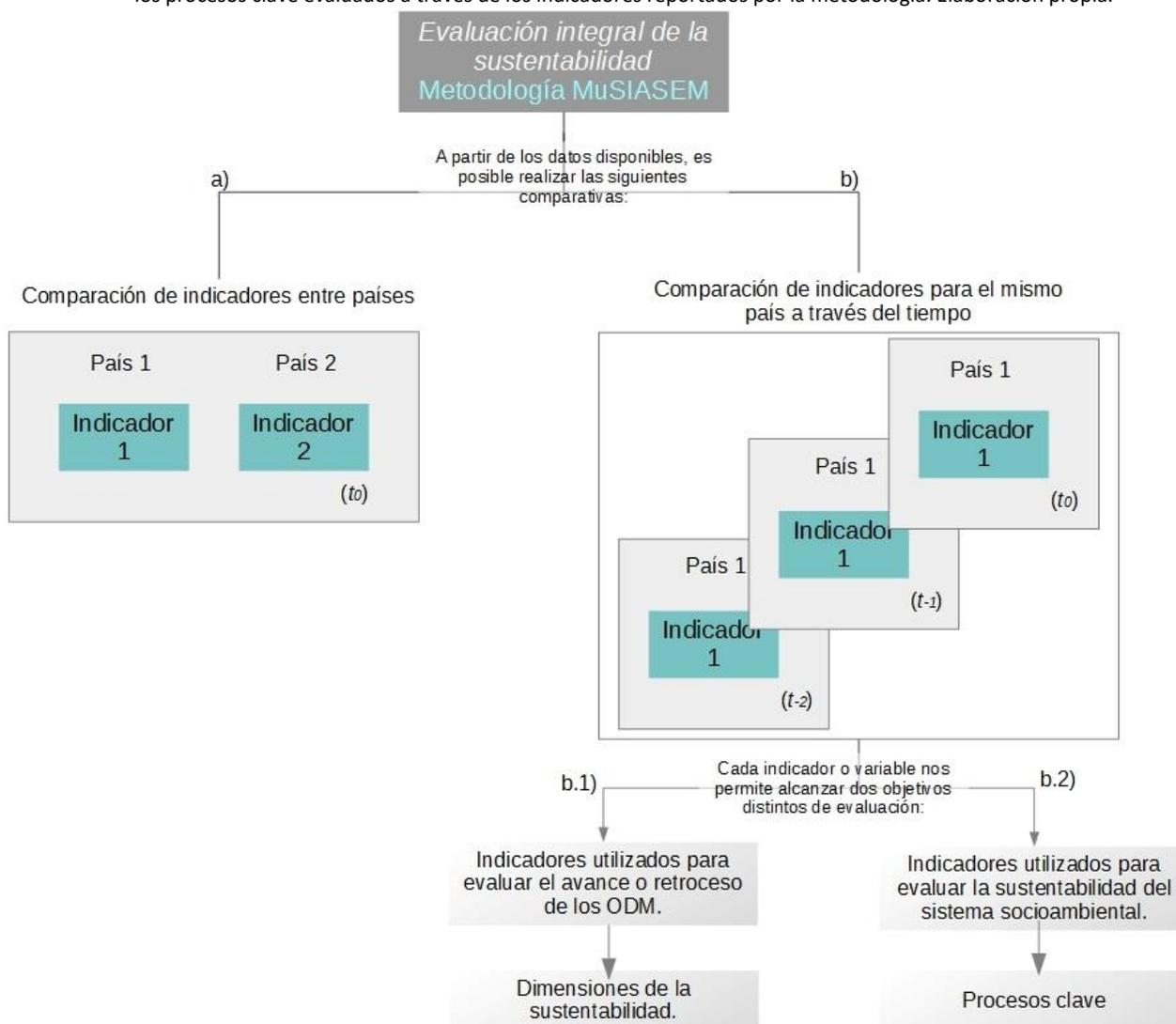
Esta dinámica es representada en la **Figura 56**, la cual es también una síntesis del periodo de investigación del presente trabajo. En este esquema buscamos expresar las posibles tendencias de los indicadores de sustentabilidad en el periodo de tiempo elegido. Para ello, consideramos como ejemplo a la variable intensiva más representativa del metabolismo social: la EMR. Ya sea que suceda un incremento en la EMR (a), de un estado estacionario (b) o bien, de un decrecimiento en su valor (c), la tendencia debe estar acorde a las metas esperadas de los objetivos de desarrollo planteados. Cada tendencia será distinta a partir del tipo de indicador del que se trate. En el caso particular de la EMR esperaríamos que la misma incrementara en cantidad, pero también se modificara su calidad (escenarios a y b).

**Figura 56:** Síntesis del periodo de tiempo de la evaluación. Los ODM son evaluados a partir de la comparación en tres momentos distintos del tiempo de las Encuestas Nacionales de Uso del Tiempo, así como de las Encuestas Nacionales de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) cuyo inicio de periodo de análisis se encuentra en el año 1991. Hacia el final del periodo es posible comparar las tendencias que cada indicador clave elegido haya tenido.  $EMR_{SA}$  = Tasa Metabólica Exosomática promedio de la sociedad (Giampietro et al., 2009). Elaboración propia.



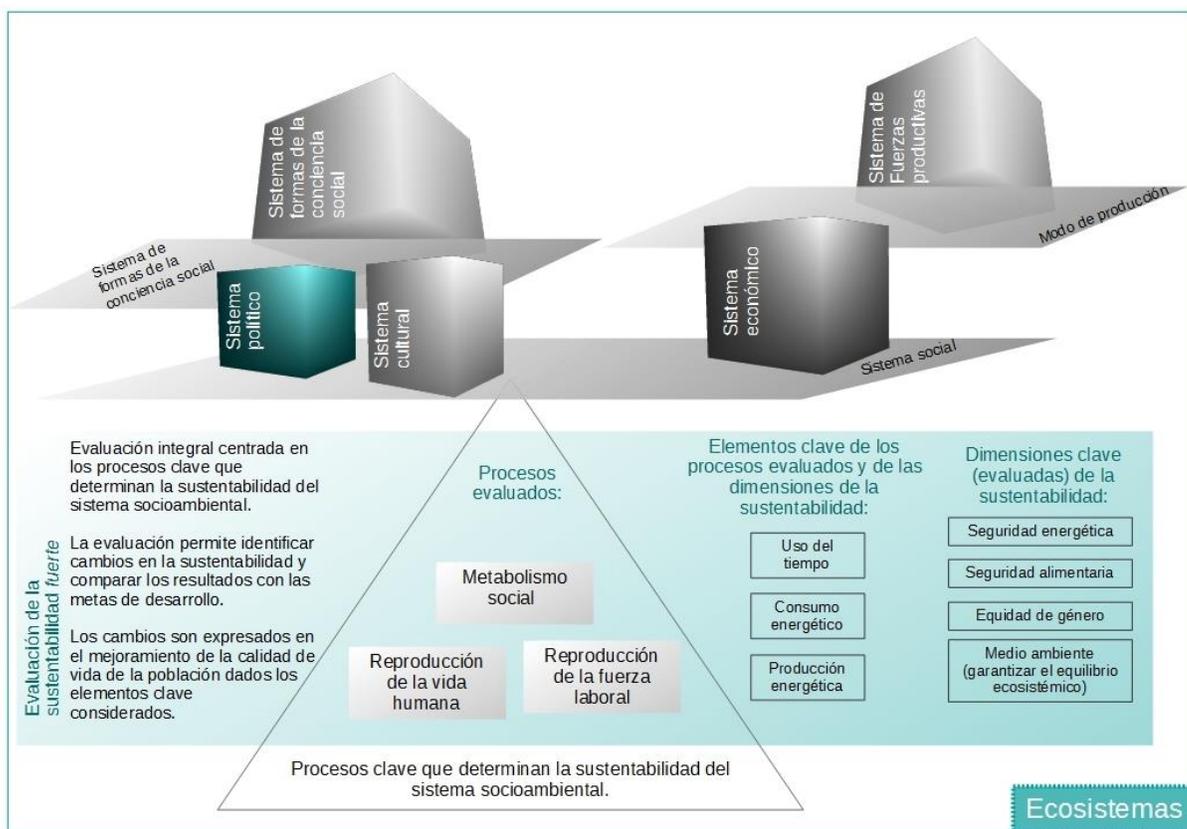
Recordemos que no solamente podemos realizar la comparación de los indicadores elegidos para la misma población en distintos periodos del tiempo (**Figura 57**, opción **b**), también es posible alcanzar dos objetivos distintos, pero complementarios de la evaluación integral de la sustentabilidad: **b.1)** la confrontación de resultados entre nuestro estudio y lo reportado por la agenda de desarrollo, y **b.2)** la evaluación de los procesos clave a través de estos indicadores. En el primer caso estamos realizando la evaluación del desarrollo sustentable del sistema socioambiental (el mejoramiento en la calidad de vida evaluado a través de las dimensiones de la sustentabilidad) y, en el segundo caso, estamos realizando la evaluación de la sustentabilidad estructural y funcional del sistema a través de sus procesos clave.

**Figura 57:** A través de la Metodología MuSIASEM podemos alcanzar dos objetivos relacionados a la evaluación integral de la sustentabilidad: **a)** confrontación de resultados entre nuestro estudio y lo reportado por las agendas de desarrollo, y **b)** la evaluación de los procesos clave evaluados a través de los indicadores reportados por la metodología. Elaboración propia.



Los dos grandes objetivos que se derivan de la aplicación de la evaluación integral de la sustentabilidad pueden ser esquematizados buscando resaltar su importancia en el mantenimiento de la formación económico-social. El subconjunto de procesos clave<sup>145</sup> evaluados constan de elementos que, a su vez, son parte de subsistemas de la formación económico-social. Estos elementos, en conjunto con las dimensiones de la sustentabilidad (cuyas categorías hemos obtenido a través de las referencias de las agendas de desarrollo analizadas), son las que nos ayudarán a determinar cuáles debiesen ser los indicadores elegidos y también nos permitirán realizar la evaluación integral de la sustentabilidad. Esta representación gráfica es mostrada en la **Figura 58**, en donde hemos buscado sintetizar cómo los procesos clave elegidos, se colocan en la base de los sistemas que dan estructura a la sociedad, y en cómo contribuyen al mantenimiento del sistema a lo largo del tiempo al interior de los ecosistemas de los cuales dependen.

**Figura 58:** Los procesos clave que determinan la sustentabilidad del sistema, forman parte de la formación económico-social, pero se colocan en su base, contribuyendo a la organización y mantenimiento de la sociedad a lo largo del tiempo. Elaboración propia a partir de las lecturas revisadas: para la formación económico social, tomamos la explicación de Valenzuela Feijóo (2005) y para la delimitación de las dimensiones de la sustentabilidad, tomamos los objetivos temáticos de la Agenda 21 (Organización de las Naciones Unidas, 1992a) y de los informes de avances de los ODM (Gobierno de la República, 2015a).



<sup>145</sup> Decimos que se trata de un subconjunto, dado que existen una mayor cantidad de procesos involucrados en el mantenimiento de la sociedad humana. Por ejemplo, los procesos que promueven la restauración de la base ecológica de, los procesos de innovación tecnológica (que mejoran la productividad o la salud humana), así como los procesos políticos que modifican las formas de organización social, entre muchos otros.

### 3.3.5.2 El Instrumento de Evaluación Integral de la Sustentabilidad. El proceso de diseño.

En la presente Sección explicaremos el procedimiento realizado para construir el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* para el sistema socioambiental, el cual ha quedado integrado por 75 indicadores clave. El instrumento se contextualiza en la metodología MuSIASEM, pero integra otros indicadores que hemos definido y derivado de esta metodología (es decir, que hemos diseñado para la presente investigación). El instrumento también concentra indicadores que hemos contextualizado<sup>146</sup> y/o reestructurado desde las agendas de desarrollo evaluadas donde han sido publicados: Agenda 21 y de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, así como algunos indicadores del desarrollo sustentable energético reportados por la Organización Internacional de Energía Atómica (ver **Sección 3.3.4**).

Tanto la Agenda 21 como los ODM se acompañan de criterios para elegir los indicadores clave que den seguimiento a las metas de desarrollo y permitan conocer su alcance, o bien, el alejamiento respecto a los objetivos propuestos. En ambos casos, la lista de criterios no es rígida, permite la adecuación a partir de factores como lo son la disponibilidad de los datos, o los objetivos prioritarios para cada nación. Del mismo modo, se deja abierta la posibilidad de que los criterios puedan cambiar (así como los indicadores elegidos) en el futuro, o bien, adecuarse a nuevos escenarios. La lista de criterios es mostrada en la **Tabla 39**. Para el caso de los indicadores de la Agenda 21, el modelo utilizado para definirlos es nombrado *modelo presión-estado-respuesta* (INEGI & INE, 2000, p.18). En el caso de los ODM, el antecedente de los indicadores está tanto en la Declaración del Milenio, como en la Guía general para la aplicación de la Declaración del Milenio, presentada por el Secretario General de las Naciones Unidas (ONU, 2001) y en la publicación *Indicadores para el seguimiento de los objetivos de desarrollo del milenio* (ONU, 2006), en donde quedan asentados los 48 indicadores que componen la base de seguimiento de los 8 objetivos de desarrollo clave de la agenda internacional para el periodo 2000-2015.

A lo largo de la **Sección 2.7.1**, manifestamos una crítica hacia la elección de indicadores de desarrollo reportados tanto en las secciones consultadas de la Agenda 21, como en los ODM seleccionados para nuestra investigación (1, 3 y 7). La crítica consistía en que los mismos, si

---

<sup>146</sup> Decimos que los indicadores se han *contextualizado* a nuestra visión de la sustentabilidad y del desarrollo sustentable, debido a que hemos modificado y/o añadido alguno de los elementos de clasificación y construcción de indicadores la forma en la cual se realizan los cálculos de cada uno de ellos.

**Tabla 39:** Criterios para la elección de los indicadores de seguimiento de las metas de desarrollo. Fuentes: (ONU, 2006)

<b>Criterios para la elección de los indicadores.</b>
Agenda 21 (INEGI & INE, 2000, p20):
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sean de fácil elaboración y comprensión.</li><li>• Contribuyan a inculcar y reforzar la conciencia pública sobre los aspectos de la sustentabilidad y promuevan la acción a nivel local, regional o nacional.</li><li>• Sean relevantes para la medición y evaluación del progreso hacia el desarrollo sustentable.</li><li>• Sean factibles de elaborarse a nivel nacional u otras escalas geográficas, considerando: la capacidad nacional, la disponibilidad de información básica, el tiempo de elaboración y las prioridades nacionales.</li><li>• Estén fundamentados conceptualmente para facilitar comparaciones objetivas en los niveles nacional e internacional.</li><li>• Sean susceptibles de adaptarse a desarrollos metodológicos y conceptuales futuros.</li><li>• Ayuden a identificar aspectos prioritarios o de emergencia, orientando nuevas investigaciones.</li><li>• Cubran la mayoría de los temas de la Agenda 21 y otros aspectos del desarrollo sustentable.</li></ul>
ODM (ONU, 2006, p1):
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ofrecer medidas pertinentes y sólidas del progreso hacia las metas de los objetivos de desarrollo del milenio.</li><li>• Ser claros y de fácil interpretación, y servir de base para comparaciones internacionales.</li><li>• Ser compatibles en general con otras listas de alcance mundial y evitar la imposición de una carga innecesaria a los equipos de los países, gobiernos y otras partes asociadas.</li><li>• Estar basados en la medida de lo posible en normas, recomendaciones y prácticas óptimas internacionales.</li><li>• Elaborarse a partir de fuentes de datos comprobadas, y ser cuantificables y coherentes, de manera que puedan realizarse mediciones a lo largo del tiempo.</li></ul>

bien se enmarcaban en dimensiones concretas del desarrollo sustentable declaradas por cada una de las agendas, no dejaban claro cuáles eran los procesos clave de la sustentabilidad hacia los cuales se estaba haciendo referencia. Es decir, no se explicaba de qué forma beneficiaba su alcance al sistema socioambiental. Consideramos que ha sido clara la falta de una visión sistémica por parte de las agendas de desarrollo, así como una justificación de la elección de cada uno de los indicadores que conformaron el marco de evaluación de los ODM. Esto es principalmente evidente en los indicadores usados para monitorear el avance del ODM 3. En la **Tabla 40** exponemos una relación para cada uno de los ODM seleccionados y que han sido monitoreados para México desde 2000 hasta 2015 (Gobierno de la República, 2015a). En ella, comparamos si cada uno de estos indicadores cumple con algunos de los rubros que hemos considerado claves para definir y elegir los indicadores del desarrollo sustentable *fuerte* y enmarcados en una evaluación integral de la sustentabilidad que, en conjunto, conforman las bases del instrumento propuesto desde nuestro trabajo de investigación.

Si bien la comparación es general y cualitativa, encontramos que salvo los indicadores 7.9 y 7.10, los indicadores de desarrollo del milenio hacen referencia a menos de 10 rubros clave de los 30 posibles de ser evaluados. Con ello, los propios criterios de elección de indicadores (**Tabla 39**) ponen en duda la representatividad de los mismos si consideramos los conceptos de sustentabilidad y del desarrollo sustentable desde su visión fuerte, tal como hemos buscado asentarlos en el presente trabajo de investigación.

**Tabla 40:** Se comparan cinco rubros que consideramos fundamentales de abordar desde la evaluación integral de la sustentabilidad fuerte de un sistema socioambiental: **a) Dimensiones de la sustentabilidad:** 1=Seguridad energética, 2=Seguridad alimentaria, 3=Equidad de género, 4=Medio ambiente. **b) Problemas abordados:** 1=Inseguridad energética, 2= Inseguridad alimentaria, 3= Inequidad de género, 4=Inseguridad ambiental y desequilibrio ecológico. **c) Necesidades humanas** (Costanza, et al. 2007): 1=Subsistencia, 2=Descanso, 3=Reproducción, 4=Afecto, 5=Entendimiento, 6=Participación, 7=Seguridad, 8=Espiritualidad, 9=Creatividad/Expresión emocional, 10=Identidad, 11=Libertad. **d) Dimensiones del BIEN-estar:** 1= Tiempo, 2= Estar sanas, 3=Tener acceso a recursos, 4=Cuidado de sí mismas/os, 5= Moverse en el territorio, 6=Tener tiempo libre, 7=Ser educados/as, 8=Cuidado de otras/os. **e) Procesos clave:** 1=Procesos de reproducción de la vida humana, 2=Procesos de reproducción de la fuerza laboral, 3=Procesos del metabolismo social. Se resalta los principales aspectos a los que cada indicador hace referencia, o bien, el aspecto más cercano que cada indicador cubre respecto al rubro comparado. El Total muestra el número de rubros que han sido cubiertos por cada uno de los indicadores, siendo el número total de rubros posibles de cubrir 30.

Indicadores	Dimensiones del desarrollo sustentable	Problemas abordados	Necesidades humanas	Dimensiones del BIEN-estar.	Procesos clave	Total (x/30)
<b>ODM 1</b>						
1.1 Proporción de la población con ingresos per cápita inferiores a 1.25 dólares diarios (Paridad de poder de compra respecto al dólar).	1, 2	1, 2	1	3	1, 2, 3	<b>9</b>
1.2. Coeficiente de la brecha de pobreza (intensidad de la pobreza)	1, 2	1, 2	1	3	1, 2, 3	<b>9</b>
1.3. Proporción del consumo nacional que corresponde al quintil más pobre de la población.	1, 2	1, 2	1	3	1, 2, 3	<b>9</b>
1.4. Tasa de crecimiento del PIB por persona ocupada	1, 2	1, 2	1	3	1, 2, 3	<b>9</b>
1.5. Relación entre ocupación y población en edad de trabajar.	1, 2	1, 2	1	3	1, 2, 3	<b>9</b>
1.6. Proporción de la población ocupada con ingresos inferiores a 1.25 dólares por día.	1, 2	1, 2	1	3	1, 2, 3	<b>9</b>
1.7. Proporción de trabajadores por cuenta propia y los no remunerados.	1, 2	1, 2	1	3	1, 2, 3	<b>9</b>
1.8. Proporción de niños menores de 5 años con insuficiencia ponderal	1, 2	1, 2	1	3	1, 2, 3	<b>9</b>
1.9. Proporción de la población por debajo del nivel mínimo de consumo de energía alimentaria	1, 2	1, 2	1	3	1, 2, 3	<b>9</b>
<b>ODM 3</b>						
3.1.a. Razón entre niñas y niños en la enseñanza primaria	3	3	6, 9, 10, 11	7	3	<b>8</b>
3.1.b. Razón entre niñas y niños en la enseñanza secundaria.	3	3	6, 9, 10, 11	7	3	<b>8</b>
3.1.c. Razón entre mujeres y hombres en la enseñanza media superior	3	3	6, 9, 10, 11	7	3	<b>8</b>
3.1.d. Razón entre mujeres y hombres en la enseñanza superior	3	3	6, 9, 10, 11	7	3	<b>8</b>
3.2. Proporción de mujeres en el total de asalariados en el sector no agropecuario	3	3	6	7	3	<b>5</b>

Indicadores	Dimensiones del desarrollo sustentable	Problemas abordados	Necesidades humanas	Dimensiones del BIEN-estar.	Procesos clave	Total (x/30)
3.3.a. Proporción de escaños ocupados por mujeres en la Cámara de Diputados	3	3	6, 11	3, 5, 7	3	8
<b>ODM 7</b>						
7.1. Proporción de la superficie cubierta por bosques y selvas	4	4	1, 7	3	3	6
7.2.a. Emisiones de dióxido de carbono per cápita (toneladas por persona)	1, 4	1, 4	7	3	3	7
7.2.b. Emisiones de dióxido de carbono total (millones de toneladas)	1, 4	1, 4	7	3	3	7
7.2.c. Emisiones de dióxido de carbono total por PIB por Paridad de Poder de Compra (kilogramos por dólar)	1, 4	1, 4	7	3	3	7
7.3. Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono (kilogramos ponderados por habitante)	1, 4	1, 4	7	3	3	7
7.5 Proporción del total de recursos hídricos utilizada	4	4	7	3	3	5
7.6 Proporción de áreas terrestres y marinas protegidas	4	4	7	3	3	5
7.7 Proporción de especies en peligro de extinción	4	4	7	-	3	4
7.8. Proporción de la población con acceso sostenible a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	2, 7, 11	2, 3, 4, 6, 8	1, 2, 3	19
7.9. Proporción de la población con acceso a servicios de saneamiento mejorados	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	2, 7, 11	2, 3, 4, 6, 8	1, 2, 3	19
7.10. Proporción de la población urbana que habita en viviendas precarias.	1, 2, 4	1, 2, 4	1, 2, 7, 11	2, 3, 4, 5, 6, 8	1, 2, 3	19

Pese a ello, pensamos que los criterios de selección de indicadores de la **Tabla 39** no son incorrectos, concordamos con cada una de las recomendaciones que ahí se plasman. Del mismo modo, consideramos que cada uno de los indicadores propuestos es relevante para distintas dimensiones de la sustentabilidad, como lo es la participación y organización política, la educación o la reducción de gases contaminantes que aminoren los efectos del cambio climático en el largo plazo. Sin embargo, se dejan de lado otras dimensiones de igual o mayor valor que determinan las posibilidades de acceso a mejores oportunidades de desarrollo humano para mujeres y hombres. Abordar el estudio de los procesos del metabolismo social, entre ellos el proceso de reproducción de la vida humana, nos permite reconocer las condiciones y relaciones de desigualdad que sistemas como el de género determinan.

Por ello, pensamos que los criterios para seleccionar indicadores son muy generales y en ninguna de las agendas de desarrollo se hace explícito el reconocimiento de los procesos de mantenimiento de la sustentabilidad que cada indicador debe abordar. Nuestra propuesta es que la elección de indicadores debe cubrir las recomendaciones de las agendas internacionales, pero también se deben cumplir ciertos requisitos desde un enfoque de la sustentabilidad fuerte, derivados de responder un cierto conjunto de preguntas centrales. Las mismas son explicadas en el **Cuadro 2**, y nos han servido para elaborar el instrumento de evaluación de la sustentabilidad del sistema socioambiental o sistema energético ampliado.

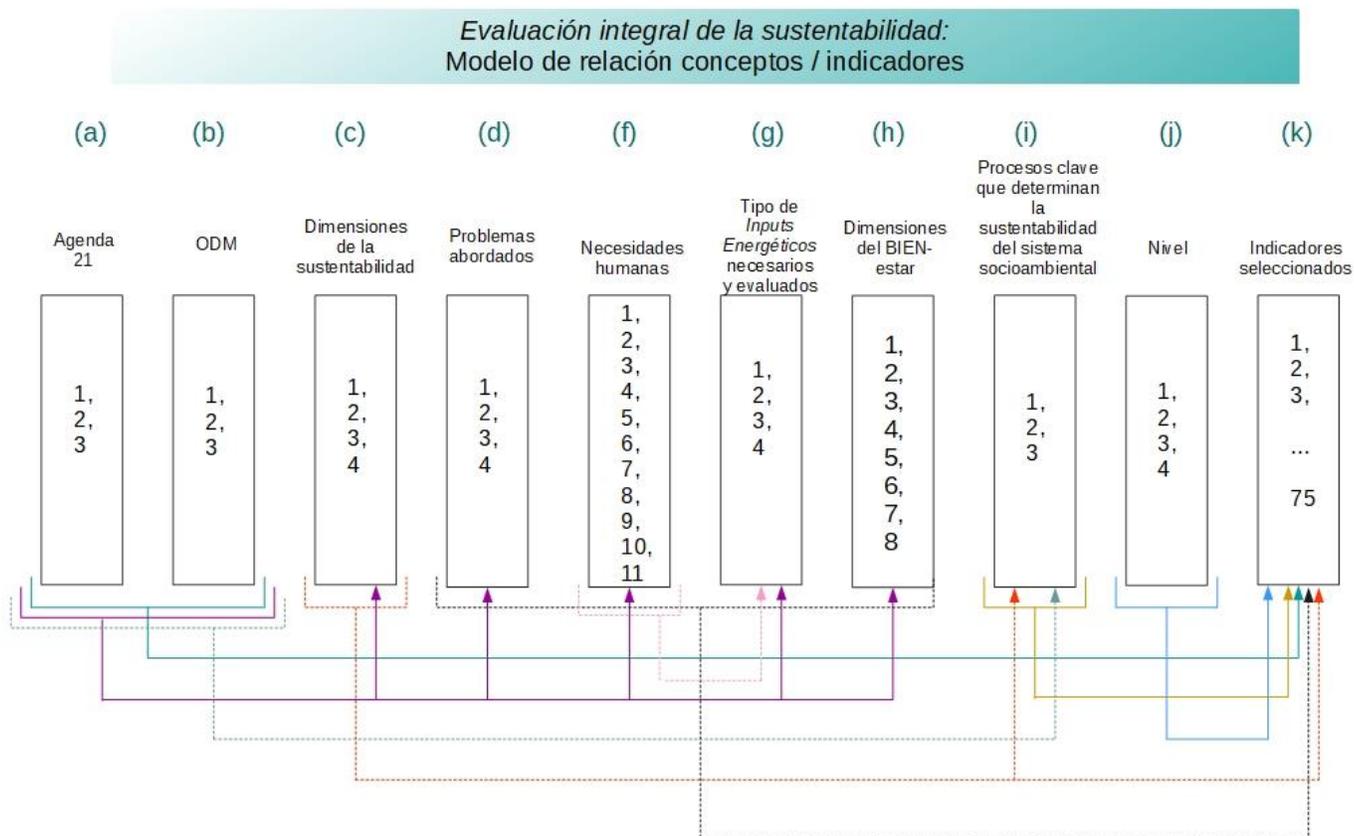
**Cuadro 2:** Preguntas clave para la elección de los indicadores que conforman el instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad. Elaboración propia con base en la bibliografía consultada. Concretamente, utilizamos información de: (Ness et al., 2007)

### Preguntas clave para la elección y/o diseño y contextualización de los indicadores:

- a) ¿Busca resolver alguno de los problemas del desarrollo?
- b) ¿Está integrado con alguna y/o algunas dimensiones de la sustentabilidad (derivadas de las metas de las agendas internacionales de desarrollo)?
- c) ¿Está relacionado con uno o más indicadores de la sustentabilidad? ¿Con cuántos?
- d) ¿Es un indicador integrado o no integrado?
- e) ¿En qué nivel de la evaluación integral de la sustentabilidad se coloca dicho indicador?
- f) ¿El indicador permite la evaluación de alguna dimensión de la sustentabilidad plasmada en las agendas de desarrollo?, concretamente, ¿de la agenda de desarrollo del milenio?
- g) ¿El indicador se construye con una o más variables relacionadas a la línea de pensamiento de la economía ecológica elegida?
- h) ¿El indicador permite relacionar el estudio/investigación con otras áreas del pensamiento científico?, es decir, ¿es multi/inter o transdisciplinario?
- i) ¿El indicador se enmarca en un estudio del desarrollo rural y/o urbano sustentable bajo un enfoque de género?
- j) ¿El indicador permite realizar una evaluación integral de la sustentabilidad de un sistema energético ampliado?
- k) ¿El indicador se contextualiza desde alguno de los procesos clave que determinan la sustentabilidad del sistema socioambiental? Definida la sustentabilidad como fuerte y bajo un enfoque de género.
- l) ¿El indicador se relaciona con alguno de los cuatro IE de energía evaluados durante el presente trabajo?
- m) ¿El indicador puede ser evaluado durante el periodo de tiempo seleccionado?
- n) ¿El indicador puede ser evaluado durante parte del periodo de tiempo seleccionado?
- o) ¿Existen bases de datos para los indicadores seleccionados? Y de no ser así, ¿es posible seleccionar o estimar estas cifras a partir de datos publicados en estudios previos (meta-análisis)?
- p) ¿Existen cifras comparables obtenidas para México de este indicador?
- q) ¿Existen cifras comparables obtenidas para otros países de este indicador?
- r) ¿El indicador fue adecuado (modificado) a partir de la contextualización del presente estudio (respecto a la metodología original)?
- s) ¿El indicador utilizado es una derivación de otro?
- t) ¿El indicador utilizado es una nueva propuesta desde nuestro trabajo (considerando su nueva contextualización)?
- u) ¿El indicador utilizado permite ser adaptado a futuras investigaciones dada la incertidumbre asociada a la evaluación de sistemas socioambientales complejos?
- v) Finalmente, ¿el indicador utilizado es un indicador de la sustentabilidad fuerte del sistema (considerando la evaluación del estado de la estructura y de la función del sistema socioambiental)?

El instrumento de evaluación se ha construido con diez rubros clave. Estos rubros son esquematizados en forma de columnas en la **Figura 59**. Las dos primeras columnas (*a* y *b*) congregan diversas dimensiones de la sustentabilidad y del desarrollo sustentable entendidos desde la agenda internacional. De entre la diversidad de dimensiones, hemos elegido cuatro de ellas (columna *c*), que son: seguridad energética, seguridad alimentaria, equidad de género y el cuidado y protección ambiental. Partiendo del reconocimiento de estas dimensiones de la sustentabilidad, hemos podido definir los siguientes rubros (*d* → *i*) que nos han servido para concluir con la selección de indicadores (columna *k*). Son estos indicadores los que conforman el instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad en su sentido fuerte, desde la

**Figura 59:** Modelo de relación conceptos / indicadores para la elección de los indicadores de evaluación integral de la sustentabilidad. Columna (a): número de ejes temáticos considerados desde la Agenda 21. Columna (b): número de objetivos de desarrollo del milenio considerados para el estudio. Columna (c): Dimensiones de la sustentabilidad: 1=Seguridad energética, 2=Seguridad alimentaria, 3=Equidad de género, 4=Medio ambiente. Columna (d): 1=falta de acceso a la energía exosomática, 2=insseguridad alimentaria, 3=inequidad de género, 4=insustentabilidad ambiental. Columna (f): son contempladas las 11 necesidades humanas reportadas por Costanza, Fisher, Ali, et al. 2007, p.269); Columna (g): Hacen referencia a los cuatro Inputs Energéticos evaluados en el presente estudio: IE<sub>1</sub>=Input Energético derivado del esfuerzo humano, IE<sub>2</sub>=Input Energético derivado de la energía nutricional, IE<sub>3</sub>=Input Energético derivado de la leña, IE<sub>4</sub>=Input Energético derivado de la energía eléctrica. Columna (h): Dimensiones del BIEN-estar considerados a partir de Picchio (2014, p.47-48). Columna (i): Los procesos que determinan la sustentabilidad del sistema socioambiental que hemos evaluado son: 1=metabolismo social, 2=reproducción de la vida humana, 3=reproducción de la fuerza laboral. Columna (j): Niveles reconocidos a partir de la matriz multinivel de la metodología MuSIASEM: nivel (n), nivel (n-1), nivel (n-2) y nivel (n-3). Columna (k): El número de indicadores seleccionados son 75, indicadores que componen el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* (**Tabla 42**). Elaboración propia a partir de las recomendaciones de González-Casanova (1967, p.16).



economía ecológica y bajo un enfoque de género. La columna *j* ha sido incluida para conocer cuáles son los niveles de la metodología MuSIASEM está considerando. Es decir, para qué niveles de agregación de la sociedad el indicador es válido.

Hemos dividido al instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad en cinco secciones a partir *del tipo de propiedad del sistema socioambiental* que evalúa cada indicador. Estas secciones son explicadas en la **Tabla 41**. A partir del **Capítulo 4** aplicaremos, paso a paso, este instrumento.

**Tabla 41:** Tipo de Indicadores que componen el Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad. Elaboración propia.

Tipo de indicadores.	Número de clasificación:
a) Indicadores de uso del tiempo.	1 → 10
b) Indicadores biofísicos: b.1) Biofísicos del uso de la energía. b.2) Biofísicos de la producción de la energía. b.3) Biofísicos y sociales. b.4) Biofísicos y económicos.	11 → 52
c) Indicadores sociales.	53 → 56
d) Indicadores ambientales (de impacto ambiental).	57 → 59
e) Indicadores económicos.	60 → 75

El *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* es presentado en la **Tabla 42** e integra las dos columnas que sintetizan los objetivos de la presente investigación: **1) las dimensiones de la sustentabilidad** derivada de la agenda de desarrollo del milenio (por síntesis, solamente incluimos en el instrumento esta agenda), y cuya evaluación nos permitirá conocer el avance, estancamiento o retroceso de los indicadores clave en desarrollo sustentable (rural y urbano), así como **2) los procesos clave** que determinan la sustentabilidad del sistema socioambiental, cuya evaluación nos permitirá conocer el estado de sustentabilidad fuerte del sistema. En conjunto, esta síntesis final de indicadores nos permitirá realizar la evaluación integral de la sustentabilidad. Se han omitido los indicadores duplicados que han sido reportados tanto en la Agenda 21 como en la Declaración del Milenio.

**Tabla 42: Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad.** Lista de indicadores seleccionados para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad:  $EMR_{SA}$ : Tasa metabólica exosomática promedio de la sociedad,  $EMR_{PW}$ : Tasa metabólica exosomática del trabajo remunerado,  $EMR_{HH}$ : Tasa metabólica exosomática del sector residencial,  $IE_{TOTAL}=TET$ : Transumo exosomático total,  $IE_{HH}$ : Inputs Energéticos consumidos por el sector residencial,  $IE_{PW}$ : Inputs Energéticos consumidos por las actividades del trabajo remunerado,  $IE_1=PA_1$ : Input Energético derivado del trabajo humano (remunerado y no remunerado),  $IE_{1-PW}$ : Input Energético derivado del trabajo humano remunerado,  $IE_{1-EP}$ : Input Energético derivado del trabajo humano no remunerado,  $IE_2$ : Input Energético derivado de la oferta alimentaria,  $IE_{2-requerido}$ : Input Energético alimentario requerido por el hogar a partir de la edad y sexo de sus miembros,  $IE_3$ : Input Energético derivado del consumo de madera,  $IE_4$ : Input Energético derivado del consumo eléctrico,  $IE_{4-Evaluado}$ : Input Energético eléctrico evaluado a partir del consumo de 12 electrodomésticos,  $IE_{evaluado}$ : Input Energético exosomático que ha sido evaluado en el trabajo de investigación (en nuestro caso es igual a la suma de  $IE_2 + IE_4$ , o bien, de  $IE_2 + IE_3 + IE_4$  para el caso de los hogares que no consumen leña y sí consumen, respectivamente).  $THA$ = Actividad humana total.  $HA_{EP}$ = Tiempo de actividad humana dedicada a la esfera privada o al trabajo doméstico no remunerado.  $HA_{PW}$ = Tiempo de actividad humana dedicada al trabajo remunerado.  $HA_{PO}$ = Tiempo de actividad humana dedicada al cuidado de los propios cuerpos, a la alimentación y al descanso, entre otras.  $HA_{LE}$ = Tiempo de actividad humana dedicada al ocio y a la educación.  $HA_{ES}$ =Hora esfuerzo,  $HA_{BI}$ =Hora bienestar,  $HA_{PW\_Efectiva}$ = Tiempo de actividad humana dedicada al trabajo remunerado efectivo, es decir, descontando el tiempo de traslado al trabajo y el tiempo de búsqueda de empleo.  $C_3$ = Tiempo de actividad humana dedicado a la recolección de leña.  $C_4$ = Tiempo de actividad humana dedicado al acarreo de agua.  $C_{3,4}$ = Tiempo de actividad humana dedicado a la recolección de leña y agua.  $IE_{cuidados}$ = Energía de los cuidados per cápita. *Procesos clave del sistema socioambiental*: 1 = Reproducción de la vida humana, 2 = reproducción de la fuerza laboral, 3 = metabolismo social. N/A: solamente aplica para el año 2002 en adelante (todo lo que se calcule para la EP). Los espacios vacíos son completados al finalizar el estudio. *Relación con ODM*: 1= Erradicación del hambre, 3= equidad de género, 7=cuidado del medio ambiente. Niveles del MuSIASEM: n= nivel del total de la economía, n-1=nivel de los sectores de la economía, n-2=nivel de los hogares (para el sector residencial), n-3=nivel de individuos. (\*) = Indicador modificado para la presente investigación. (\*\*)= La tendencia esperada dependerá de la tendencia de  $HA_{EP}$ . (\*\*\*)= Las cifras para cada año son desarrolladas a lo largo del texto. N/A: Datos no disponibles. N/M: Datos no mostrados. Elaboración propia a partir de la bibliografía seleccionada.

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
1	$HA_{EP} / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			↓
2	$HA_{PW} / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3					↓**
3	$HA_{PW\_efectiva} / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			↓**
4	$HA_{PO} / n$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			↑
5	$HA_{LE} / n$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			↑
6	$HA_{ES} / n = HA_{PW\_Efectiva} + HA_{EP}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			↓
7	$HA_{BI} / n = HA_{PO} + HA_{LE}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			↑
8	$C_3 / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			↓
9	$C_4 / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			↓
10	$C_{3,4} / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			↓
11	$EMR_{SA} = \frac{TET}{THA} = \frac{IE_{total}}{THA}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n	N/D	N/D			↑
12	$EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2} = \frac{TET_{ampliado\_PW,EP,2}}{THA} = \frac{IE_{total\_ampliado\_PW,EP,2}}{THA}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n	N/D	N/D			≠

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
13	$EMR_{PW} = \frac{ET_{PW}}{HA_{PW}}$ $= \frac{IE_{PW}}{HA_{PW}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1					↑
14	$EMR_{HH} = \frac{ET_{HH}}{HA_{HH}}$ $= \frac{IE_{HH}}{HA_{HH}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	N/D	N/D			↑
15	IE <sub>TOTAL</sub> = TET	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1					↑
16	IE <sub>HH</sub> = ET <sub>HH</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1					↑
17	IE <sub>PW</sub> = ET <sub>PW</sub>	3	7	n, n-1					↑
18	IE <sub>1</sub> = PA <sub>1</sub> = IE <sub>1_PW</sub> + IE <sub>1_EP</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			↓
19	$\frac{IE_1}{n_{efectiva}} = \frac{PA_1}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D			↓
20	IE <sub>1_PW</sub> = PA <sub>1_PW</sub> = ET <sub>1_PW</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3					↓
21	$\frac{IE_{1_PW}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1_PW}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3					↓
22	IE <sub>1_EP</sub> = PA <sub>1_EP</sub> = ET <sub>1_EP</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			↓
23	$\frac{IE_{1_EP}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1_EP}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D			↓
24	IE <sub>1_EP_cuidados</sub> = PA <sub>1_EP_cuidados</sub> = ET <sub>1_EP_cuidados</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D			↓
25	$\frac{IE_{1_EP_cuidados}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1_EP_cuidados}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D			↓
26	IE <sub>1_C3</sub> = PA <sub>1_C3</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D			↓
27	$\frac{IE_{1_C3}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1_C3}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D			↓
28	IE <sub>1_C4</sub> = PA <sub>1_C4</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D			↓
29	$\frac{IE_{1_C4}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1_C4}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D			↓
30	IE <sub>1_C3,4</sub> = PA <sub>1_C3,4</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D			↓
31	$\frac{IE_{1_C3,4}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1_C3,4}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D			↓
32	IE <sub>3</sub> = ET <sub>3</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2					↓
33	$\frac{IE_3}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D			↓
34	IE <sub>2</sub> = ET <sub>2</sub> = IE <sub>2_ofertado</sub> = IE <sub>2_mercado</sub> + IE <sub>2_autoconsumo</sub> + IE <sub>2_regalos</sub> + IE <sub>2_pagoenespecie</sub>	1, 2	1, 3 y 7	n, n-1, n-2					↑
35	% de crecimiento del IE <sub>2</sub>	1, 2	1, 3 y 7	n, n-1					↑
36	$\frac{IE_2}{n_{población}}$	1, 2	1, 3 y 7	n-3					↑
37	$\frac{IE_2}{n_{hogares}}$	1, 2	1, 3 y 7	n-2					↑

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
38	Seguridad Alimentaria: $SA = IE_{2\_ofertado} - IE_{2\_requerido}$	1, 2	1, 3 y 7	n, n-1, n-2					↑
39	$IE_4 = ET_4$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2					↑
40	$IE_{4\_Evaluado} = ET_{4\_Evaluado}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2					↑
41	$\frac{IE_4}{n_{hogares}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2					↑
42	$\frac{IE_{4\_Evaluado}}{n_{hogares}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2					↑
43	Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado ( $CP_{PW}$ ), considerando el trabajo doméstico no remunerado y los alimentos: $CP_{PW\_EP,2} = \frac{(IE_{1\_EP} + IE_2)}{IE_{1\_PW\_efectiva}}$	1, 2	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			≠
44	Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado ( $CP_{PW}$ ) considerando únicamente para su producción el tiempo de trabajo doméstico no remunerado (proceso de "reducción" de la oferta laboral): $CP_{PW\_EP} = \frac{IE_{1\_EP}}{IE_{1\_PW}}$	1, 2	3	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D			↓
45	Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado considerando únicamente la energía alimentaria: $CP_{PW\_2} = \frac{IE_2}{IE_{1\_PW}}$	1, 2	1	n, n-1, n-2, n-3					↑
46	Inversión de energía derivada del trabajo remunerado para la obtención de energía alimentaria: $INV_{PW\_2} = \frac{IE_{1\_PW}}{IE_2}$	1, 2	1,3	n, n-1, n-2					↑
47	Proporción de la población por debajo del nivel mínimo de consumo de energía alimentaria (ODM 1, 1.9)	1, 2 y 3	1 y 3	n-3					↓
48	Número de hogares por debajo del nivel mínimo de energía alimentaria.	1, 2 y 3	1 y 3	n-2					↓

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
49	IE <sub>4</sub> requerido para la producción de bienes y servicios al interior de los hogares (reproducción de la fuerza laboral) (IE <sub>4_pby</sub> )	1, 2	1, 3 y 7	n-2					↑
50	IE <sub>4</sub> requerido para la reproducción de la vida humana y el ocio. (IE <sub>4_rvh</sub> )	1, 2	1, 3 y 7	n-2					↑
51	Número de electrodomésticos seleccionados por hogar para el descanso y ocio. (n <sub>electrodomésticos_PO_LE</sub> )	1, 2	1, 3 y 7	n-2					↑
52	Número de aparatos electrodomésticos por hogar dedicados a la producción de bienes y servicios. (n <sub>electrodomésticos_pbys</sub> )	1, 2	1, 3 y 7	n-2					↑
53	SOC1*: Porcentaje de la población efectiva muy dependientes de energías no comerciales (leña)	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	N/D	N/D			↓
54	SOC1*: Porcentaje de hogares sin electricidad (IE <sub>4</sub> ) o energía comercial convencional.	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2					↓
55	SOC3*: Uso de energía eléctrica (IE <sub>4</sub> ) en los hogares por: - grupo de ingresos.	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	***	***	N/M	***	≠ → (brecha acotada)
56	SOC3*: Uso de energía eléctrica (IE <sub>4</sub> ) en los hogares por: - tipos de hogares.	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	***	***	N/M	***	≠ → (brecha acotada)
57	Emisiones de CO <sub>2</sub> por hogares (toneladas por hogar) (ODM 7, 7.2.a)*	3	7	n-2					↓
58	Emisiones de CO <sub>2</sub> total (millones de toneladas) (ODM 7, 7.2.b)	3	7	n					↓
59	Intensidad del consumo de madera por hogar* (Agenda 21)	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	N/D	N/D			↓
60	ECO2: Uso de energía [convencional] por unidad de PIB. Intensidad energética de la economía: $EI = \frac{TET}{PIB}$	2, 3	7	n					↓
61	ECO2: Uso de energía [ampliada] por unidad de	2, 3	1, 3 y 7	n					↓

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
	PIB. Intensidad energética de la economía: $\frac{EI_{Ampliado\_PW,2}}{TET_{Ampliado\_PW,2}} = \frac{PIB}{PIB}$ $= \frac{(TET + IE_{1\_PW} + IE_2)}{PIB}$								
62	ECO2: Uso de energía [ampliada] por unidad de PIB. Intensidad energética de la economía: $\frac{EI_{Ampliado\_PW,EP,2}}{TET_{Ampliado\_PW,EP,2}} = \frac{PIB}{PIB}$ $= \frac{(TET + IE_{1\_PW} + IE_{1\_EP} + IE_2)}{PIB}$	2, 3	1, 3 y 7	n	N/D	N/D			↓
63	ECO2*: Uso de IE <sub>1</sub> por unidad de PIB. $EI_1 = \frac{IE_1}{PIB}$ $= \frac{(IE_{1\_PW} + IE_{1\_EP})}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	N/D	N/D			↓
64	ECO2*: Uso de IE <sub>2</sub> por unidad de PIB. $EI_2 = \frac{IE_2}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1					≠
65	ECO2*: Uso de IE <sub>3</sub> recolectada (70%) por unidad de PIB. $\frac{EI_{3\_recolectada}}{IE_{3\_recolectada}} = \frac{PIB}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1					↓
66	ECO2*: Uso de IE <sub>3</sub> por unidad de PIB. $EI_3 = \frac{IE_3}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1					↓
67	ECO2*: Uso de IE <sub>4</sub> por unidad de PIB. $EI_4 = \frac{IE_4}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1					↑
68	ECO2*: Uso de IE <sub>4</sub> evaluada por unidad de PIB. $\frac{EI_{4\_evaluada}}{IE_{4\_evaluada}} = \frac{PIB}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1					↑

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
69	ECO4: Relación reservas/producción de hidrocarburos.	3	7	n	N/D				↑
70	Duración de reservas probadas de energía (hidrocarburos) (Agenda 21).	3	7	n	-	-	-		≠
71	ECO9*: Intensidad energética para el IE <sub>2</sub> en los hogares: $EI_{hogar\_decil} = \frac{IE_2}{Y_{decil}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	***	***	N/M	***	≠ → (brecha acotada)
72	ECO9*: Intensidad energética para el IE <sub>4</sub> en los hogares: $EI_{hogar\_decil} = \frac{IE_4}{Y_{decil}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	***	***	N/M	***	↑
73	ECO12: Porcentaje de energía no basada en el carbono*	3	7	n					↑
74	Razón de mujeres con edad de 12 o más años que trabajan respecto a aquellas que no trabajan.	1, 2 y 3	3	n-3	N/D	N/D			↑
75	Razón de mujeres con edad de 18 o más años que trabajan respecto a aquellas que no trabajan.	1, 2 y 3	3	n-3	N/D	N/D			↑

### 3.3.5.3 Los indicadores de uso del tiempo.

A lo largo del presente trabajo de investigación hemos incorporado y explicado ya los indicadores de uso del tiempo, principalmente para realizar los análisis iniciales de uso de tiempo de la población mexicana para los años 2002, 2009 y 2014. Los indicadores de uso del tiempo tienen un papel principal dentro del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, son sus cimientos puesto que a partir de ellos es posible construir el conjunto de relaciones que explican los procesos clave del sistema socioambiental. Para no repetir la misma información sobre los indicadores de uso del tiempo, recomendamos revisar nuevamente las **Secciones 2.5 y 3.3.4**. En esta sección, quisiéramos hacer mención sobre las categorías secundarias que construyen las categorías primarias de uso del tiempo.

La idea de construir categorías secundarias parte del trabajo pionero de Teresa Rendón (2008, p.159), quien analizó el uso del tiempo de trabajo doméstico en México. En la publicación que se derivó de su tesis doctoral, la autora agrupaba las 17 variables de la Entrau-97 en seis categorías relacionadas con el trabajo doméstico no remunerado (HA<sub>EP</sub>):

- 1) Servicios de apoyo al funcionamiento del hogar.
- 2) Producción de bienes y servicios en el hogar.
- 3) Abastecimiento de agua y combustible.
- 4) Construir la vivienda de la familia o hacerle reparaciones.
- 5) Cuidar niños y niñas.
- 6) Cuidar a ancianos y enfermos.

En nuestra investigación tomamos este antecedente para construir nuevas categorías secundarias que tuvieron que añadirse dada la cantidad de nuevas variables incluidas en cada una de las ENUT 2002, 2009 y 2014. En total, añadimos 15 categorías secundarias más a las que la autora utilizó para su investigación (también incluimos categorías secundarias relacionadas a HA<sub>PO</sub> y HA<sub>LE</sub>). Realizamos una primera nueva categorización considerando las variables incluidas en la ENUT 2002. Esta clasificación fue nuevamente adecuada conforme se trató la información de las encuestas posteriores, ampliándose el número de categorías. Las categorías secundarias de uso del tiempo son explicadas en la **Tabla 43**, incluyendo la cantidad de variables utilizadas y disponibles para poder construirlas

**Tabla 43 - “Lo que el sistema hace” en el nivel (n-3).** Número de categorías secundarias recuperadas de cuatro encuestas de uso de tiempo realizadas por INEGI: ENTAUT-96, ENUT 2002, 2009 Y 2014. \*=Fuente: Rendón (2008, p159). \*\*=se añaden categorías a lo propuesto por Rendón (2008). \*\*\*=Se separa la categoría original “Abastecimiento de agua y combustible”; además, se añade la variable “horas a la semana dedicadas a acarrear o guardar agua para uso del hogar” y “horas dedicadas a encender el fogón de leña o carbón” respectivamente a esta categoría, dado que entendemos el abastecimiento de combustible como el hacer disponible la energía útil final proveniente de las fuentes primarias o secundarias. \*\*\*\*= Para la ENUT 2009 se incluyeron seis variables de cuidado que no especifican si se trata de cuidado a niñas/os, ancianas/os o enfermas/os. Una buena estimación agruparía estas horas con las Categorías 6 y 7. Para la ENUT 2014 se añadieron las variables con el indicativo (a); este indicativo hace la aclaración de que las actividades son realizadas en hogares *distintos* al propio. Del mismo modo, se incluyen dos variables que especifican el cuidado a personas especiales (14 y 14a) y una variable que agrupa el tiempo extra que ninguna de las preguntas de la ENUT 2014 contempló. HA<sub>EP</sub> = Espera privada; HA<sub>PO</sub> = Tiempo dedicado al cuidado personal (*Physiological overhead*, en la conceptualización original de Giampietro, et al.); HA<sub>PW</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de trabajo remunerado; HA<sub>LE</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de esparcimiento, educación, actividad social en comunidad, entre otras (*Leisure and education*, en la conceptualización original de Giampietro et al. (2009); THA = Es el tiempo total de actividad humana (*Total Human Activity*). Elaboración propia.

Categorías secundarias.	Número de variables ENTAUT-96*	Número de variables ENUT 2002	Número de variables ENUT 2009	Número de variables ENUT 2014
1 – Servicios de Apoyo al funcionamiento del hogar.	4	15	9	9
1a – Servicios de Apoyo al funcionamiento de otros hogares**	-	-	-	1
2 – Producción de bienes y servicios en el hogar.	7	29	24	27

Categorías secundarias.	Número de variables ENTAUT-96*	Número de variables ENUT 2002	Número de variables ENUT 2009	Número de variables ENUT 2014
2a – Producción de bienes y servicios para otros hogares**	-	-	-	1
3 – Abastecimiento de agua.***	NR	1	1	1
4 - Abastecimiento de combustible.***	NR	1	2	2
3,4 - Abastecimiento de agua y combustible (suma de categorías 3 y 4).	1	2	3	3
5 – Construir la vivienda de la familia o hacerle reparaciones.	1	3	3	3
6 – Cuidar niños y niñas.	1	5	8	10
6a – Cuidar niños y niñas de otros hogares.**	-	-	-	1
7 – Cuidar a ancianos y enfermos.	1	6	2	4
7a – Cuidar a ancianos y enfermos de otros hogares**	-	-	-	1
8 - Convivencia social, participación en la comunidad y/o en la organización social.**	NR	10	5	5
9 - Tiempo dedicado a la educación.**	NR	4	4	5
10 - Cuidados propios como la alimentación, la recuperación, la asistencia médica, las terapias, entre otros.**	NR	4	4	4
11 – Ocio, recreación y actividad física.**	NR	7	7	8
12 – Dormir **	NR	1	1	1
13 - Cuidados a miembros del hogar**** a	-	-	6	10
13a -Cuidados a otros miembros del hogar (solo ENUT 2014) <sup>a</sup>	-	-	-	1
14 – Cuidado a miembros del hogar con capacidades especiales**	-	-	-	3
14a – Cuidado de miembros de otros hogares con capacidades diferentes**	-	-	-	1
15 – Tiempo dedicado a otras actividades no mencionadas.**	-	-	-	1
<b>Categorías Primarias:</b>				
HAPO =	NR	5	5	5
HAEP =	15	62	58	77
HALE =	NR	21	16	19
HAPW =	NR	3	3	3
THA =	NR	91	82	104
<b>TOTAL DE VARIABLES:</b>	<b>15</b>	<b>91</b>	<b>82</b>	<b>104</b>

Debemos recordar que las categorías primarias y secundarias de uso del tiempo son indicadores centrales para la evaluación integral de la sustentabilidad. Representan “*Lo que el sistema hace*” dentro del esquema MuSIASEM. “*Lo que el sistema hace*” es aquello que le permite mantener su estructura, funciones, su identidad y las propiedades necesarias para seguir su desarrollo y evolución en el tiempo.

Las categorías secundarias reflejan las tres grandes áreas de actividad humana: HA<sub>EP</sub>, HA<sub>PO</sub> y HA<sub>LE</sub>. En la **Tabla 44** explicamos cuáles son las categorías secundarias que han sido utilizadas para la construcción de las categorías primarias. Destaca mencionar que en el caso de HA<sub>PW</sub>, se utilizó la misma cantidad de variables para su construcción en cada encuesta: 3 variables que reflejan **a)** el tiempo de trabajo efectivo (in situ), **b)** el tiempo de traslado al trabajo y **c)** el tiempo de búsqueda de empleo (caso en que los incisos a y b son iguales a 0).

**Tabla 44 – “Lo que el sistema hace” en el nivel (n-3).** Conjunto de categorías primarias utilizadas para calcular las variables del nivel n-3. Estas se calculan, a partir de las categorías sugeridas por Rendón (2008) y enriquecidas a partir de las nuevas publicaciones de las ENUT para los años 2002, 2009 y 2014. Estas categorías secundarias son mencionadas en la Tabla 5.

Categorías primarias:	Categorías secundarias utilizadas para realizar los cálculos:		
	ENUT 2002	ENUT 2009	ENUT 2014
THA =	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	1, 1a, 2, 2a, 3, 4, 5, 6, 7, 7a, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 14a, 15
HA <sub>PW</sub> =	Hora Laboral	Hora Laboral	Hora Laboral
HA <sub>EP</sub> =	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13	1, 1a, 2, 2a, 3, 4, 5, 6, 6a, 7, 7a, 13, 13a 14, 14a
HA <sub>PO</sub> =	10, 12	10, 12	10, 12
HA <sub>LE</sub> =	8, 9, 11	8, 9, 11	8, 9, 11, 15

De las categorías secundarias que utilizamos para el segundo análisis de regresión múltiple, destacan tres:

- C<sub>3</sub>: uso del tiempo dedicado al acarreo de agua.
- C<sub>4</sub>: uso del tiempo dedicado a la búsqueda y recolección de leña.
- C<sub>3,4</sub>: uso del tiempo dedicado al acarreo de agua y a la búsqueda y recolección de leña (variable construida sumando las dos anteriores).

Estas categorías secundarias permiten reflejar, mejor que otras, la cantidad de esfuerzo humano que es posible de ser sustituido por energía exosomática. Por ejemplo, cuando se pregunta: ¿cuánto tiempo dedico a lavar la ropa? No se hace la distinción si se utilizó una máquina o se realizó el esfuerzo físico directo para esta labor. Si bien es posible estimar el esfuerzo dedicado a esta labor, no es posible saber si este esfuerzo fue complementado o no con energía exosomática. En el caso del acarreo del agua y de la búsqueda y recolección de

leña, sabemos que es posible eliminar prácticamente en su totalidad el esfuerzo humano para estas dos labores teniendo **a)** energía para el bombeo del agua (sea para consumo privado, de la localidad o de la región) y **b)** energía exosomática para cubrir la demanda de energía térmica (para cocinar alimentos, para calentar el agua, para calefacción).

#### 3.3.5.4 Los indicadores biofísicos.

El conjunto de indicadores biofísicos representa los *Inputs Energéticos evaluados* (IE<sub>1</sub>, IE<sub>2</sub>, IE<sub>3</sub> e IE<sub>4</sub>) y las relaciones clave que son construidos a partir de ellos. Nosotros definimos una *relación clave* como una razón que sirve para describir y explicar parte (cuando se trata de una fase nodal del proceso, usualmente un flujo) o la totalidad de un proceso (cuando se trata de un producto o materia prima de un nuevo proceso, usualmente una cantidad finita o stock). Una relación clave dentro del conjunto de indicadores biofísicos puede ser una razón entre **a)** una unidad energética respecto a otra (primer caso), o bien, **b)** una unidad energética y una unidad temporal (segundo caso).

Al igual que las categorías de uso del tiempo, a lo largo del presente trabajo de investigación ya hemos mencionado cuáles son los Inputs Energéticos evaluados IE<sub>1</sub>, IE<sub>2</sub>, IE<sub>3</sub> e IE<sub>4</sub> (**Sección 1.7 y Tabla 6**), los cuales se construyen multiplicando una unidad energética con **a)** una unidad capaz de transformarla en una energía aprovechable, o bien, **b)** con una unidad que denote una cantidad (e.g. *kilogramos* de carbón). Por ello, el concepto de Input Energético puede expresar tanto un stock de energía (reserva energética), como un flujo de energía en unidades como son: MJ, GJ, kCal, etc. Desde los Inputs Energéticos parten, dentro del marco conceptual, las dos conversiones de energía consecutivas (ver **Figura 47, Sección 3.2**): IE → PA → joule de trabajo efectuado.

Cuando este stock (IE) se relaciona con otra unidad energética (primer caso) a través de una razón, la orientación de la misma tendrá significado en tanto se mantenga el sentido expresado por Sergei Podolinsky (ver **Sección 3.2.1**) cuando define el *coeficiente económico* como:

$$\text{coeficiente económico} = \frac{IE}{\text{Joule de trabajo efectuado}}$$

La orientación del coeficiente económico implica que se debe seguir el sentido de la conversión energética: IE → PA → trabajo realizado. Por ello, también es posible expresar la relación

IE/PA, la cual define el *costo de la generación de la potencia* (Giampietro & Pimentel, 1990; 1991):

$$\text{Costo de generación de la potencia} = \frac{IE}{PA}$$

Mientras el coeficiente económico evalúa cuánto es producido respecto a una unidad energética inicial (medida que también expresa la inversión energética: energía útil invertida por energía útil obtenida), el costo de generación de la potencia indica cuánta energía está siendo aplicada por la máquina, animal de carga o por la persona que está realizando la acción del trabajo (definiendo el trabajo desde una *visión biofísica de su productividad* tal como hemos delimitado a lo largo del presente Capítulo).

En ambos casos, sería posible agregar un subíndice *i* para expresar que los cálculos pueden realizarse para un cierto nivel de agregación de interés (Giampietro, et al. 2008). Desde el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* evaluamos el costo de generación de la potencia a través de tres indicadores que reflejan esta relación. El indicador 43 de la lista es el siguiente:

$$CP_{PW\_EP,2} = \frac{(IE_{1\_EP} + IE_2)}{IE_{1\_PW}}$$

Donde  $CP_{PW\_EP,2}$  refleja el costo de generación de la potencia del trabajo remunerado ( $CP_{PW}$ ), considerando el trabajo doméstico no remunerado y los alimentos consumidos para tal efecto. Con la información disponible, este nivel de agregación es posible realizarlo para el nivel (n-2), es decir, para el nivel de los hogares. El segundo indicador (indicador 44 de la lista) que refleja esta relación, es el siguiente:

$$CP_{PW\_EP} = \frac{IE_{1\_EP}}{IE_{1\_PW}}$$

Donde  $CP_{PW\_EP}$  quiere decir: costo de generación de la potencia del trabajo remunerado ( $CP_{PW}$ ) considerando para su producción únicamente el tiempo de trabajo doméstico no remunerado, relación que sería equivalente al *proceso de “reducción” de la oferta laboral* explicado por Picchio (2001).

El tercer indicador de la lista que refleja la relación entre energía utilizada y energía producida es el indicador 45, el cual refleja el costo de generación de la potencia del trabajo remunerado considerando únicamente la energía alimentaria ( $CP_{PW\_2}$ ). En otras palabras, nos dice cuánta

energía alimentaria está produciendo una unidad de energía de esfuerzo humano en cada uno de los sectores productivos del sistema socioeconómico:

$$CP_{PW_2} = \frac{IE_2}{IE_{1_{PW}}}$$

Algo interesante sucede cuando invertimos la ecuación. Es decir, cuando invertimos el orden de la conversión energética. Lo que obtenemos es definido como *el costo de mantenimiento de la estructura que realiza el trabajo* ( $\sigma$ ) (ver **Tabla 34**) (Giampietro & Pimentel, 1990; 1991), trátase de una máquina, de un animal de carga o de un ser humano. Si bien este cálculo requiere un factor que denote *la eficiencia de la conversión de energía* ( $\eta$ ), podemos tener una aproximación general si consideramos a la unidad del hogar como la unidad que *invierte* una cierta cantidad de energía (esfuerzo humano) para obtener la energía de su medio (mediado a través de un ingreso, tomado libremente -recolección-, o autoproducido) necesaria para mantener las estructuras (cuerpos) de sus elementos (miembros del hogar). En efecto, el cambiar la relación nos permite conocer cuánta energía se está invirtiendo ( $INV_{PW_2}$ ) para la obtención de una energía nutrimental vital primordialmente obtenida a través del mercado:

$$INV_{PW_2} = \frac{IE_{1_{PW}}}{IE_2}$$

Desde luego, el considerar la relación  $INV_{PW_2}$  con los mismos valores que hemos calculado el costo de generación de la potencia ( $CP_{PW_2}$ ), implica establecer una hipótesis sobre el momento en que fue producida cada una de las energías que han sido evaluadas. Por ejemplo, podemos decir que primero ha sido creada la energía derivada del esfuerzo humano que ha sido gastada en el mercado laboral y que la energía nutrimental ha sido adquirida después. En este caso, el indicador  $INV_{PW_2}$  sería el óptimo de evaluar (y no  $CP_{PW_2}$ ). Si pensamos lo contrario, que la energía que primero ha obtenido el sistema ha sido la nutrimental, entonces lo correcto será dar más peso al indicador  $CP_{PW_2}$ . Sin embargo, dado que no podemos saber con certeza cuál de las variables ha sido producida primero, debemos hacer supuestos sobre el momento de producción de cada una de estas cifras. En nuestro caso particular, mostramos ambas posibilidades.

Regresando al tema de la elección de indicadores de acuerdo a su conversión energética, un segundo argumento para dejar fuera el segundo factor de conversión (es decir, la conversión

de PA → J) es el siguiente: dado que solamente conocemos la oferta energética que el hogar posee (debido al nivel de agregación de los datos de las ENUT y ENIGH) y no la energía que efectivamente fue consumida por cada miembro, no es posible calcular específicamente cuanta energía de la consumida se está transformando en 1 *joule de trabajo realizado* por quien ejerce la acción del trabajo remunerado (o de la recolecta de flora y fauna local, o de la autoproducción, si estos fueran los casos). El conocer la cantidad de inversión de esfuerzo humano para que el hogar completo pueda obtener una oferta calórica es indispensable en cualquier estudio de evaluación integral del sistema socioambiental, nos permite identificar el estado de precariedad de los hogares de los subsistemas rurales y urbanos, y si las jornadas de trabajo y los salarios disponibles permiten la reproducción de la fuerza laboral, en lo particular, o de la vida humana, en lo general.

Como probablemente el lector ya se habrá dado cuenta, la expresión  $INV_{2\_PW}$  sería una aproximación al “consumo personal de reposición por hora trabajada” (Valenzuela Feijóo, 2005, p.75), es decir, al consumo que hace una unidad familiar. La expresión  $INV_{2\_PW}$  también puede considerarse como una forma particular del indicador EROI (ver **Sección 3.1.3**), explicado por Charles Hall en su tesis doctoral y “derivado conceptualmente de las lecciones de Howard Odum sobre energía neta” (Hall & Klitgaard, 2012, p.311). Desde su definición, el EROI es una medida que expresa la cantidad de energía que un sistema utiliza para hacer disponible otro tipo de energía. Este indicador es especialmente valioso cuando se evalúa el balance de una producción petrolera a lo largo del tiempo. A través del análisis del balance es posible responder la siguiente pregunta: ¿cuántos barriles de petróleo se requieren para la producción (extracción) de un barril de petróleo? Cuando el balance contable incorpora variables físicas, es posible que la extracción sea monetariamente rentable (debido a subsidios) pero energéticamente derrochadora (e.g. utilizar 1.5 barriles de petróleo para extraer 2).

Como mencionamos al inicio de la presente Sección, existe un segundo caso cuando definimos una relación clave dentro del conjunto de indicadores biofísicos: cuando se expresan como una razón entre una cantidad energética y una unidad temporal. Estas variables son las llamadas *Variables intensivas* dentro del esquema del enfoque MuSIASEM, puesto que reflejan la cantidad de energía que es utilizada por el sistema socioambiental o por alguno de sus subsistemas durante un cierto periodo de tiempo. Esta relación es clave y muy útil desde

aplicaciones concretas hasta generales. En el primer caso, conociendo la cantidad de energía requerida para mantener la estructura que realiza el trabajo, al añadir una unidad temporal obtendríamos una estimación del tiempo de reposición de tal sistema. En el segundo caso, obtendríamos una medida del metabolismo de una sociedad. Este proceso clave vincula las *Categorías fondo* con las *Categorías flujo*. A esta relación clave le llamamos *tasa metabólica exosomática* ( $EMR_{SA}$ ) (Giampietro et al., 2009) (ver **Sección 3.3.3**):

$$EMR_{SA} = \frac{TET}{THA} = \frac{IE_{total}}{THA}$$

La tasa metabólica exosomática representa el mayor nivel de agregación y abstracción posible para un sistema socioambiental. Relaciona la totalidad del tiempo disponible de su población con la totalidad de la energía consumida por una sociedad. La variable THA (*Total Human Activity*), cuya unidad es la hora (*h*), representa un stock de tiempo o un acervo del recurso tiempo de una sociedad. Su cantidad incorpora necesariamente la expresión de un espacio temporal en el cual tales horas pueden ser aprovechadas, e.g. horas por año, horas por semana, horas por mes. De esta forma, la tasa metabólica exosomática se trata de una variable continua (nunca se detiene mientras la sociedad exista) pero se calcula para un periodo de tiempo concreto (discreto) para el cual se cuentan con los datos disponibles para realizarlo.

Una segunda relación de interés es la intensidad de la energía biofísica en el sector remunerado ( $EMR_{PW}$ ) (Giampietro et al., 2009, p.317), la cual, nos permite evaluar si el sistema económico está intensificando en el uso de energía ( $IE_{PW}$ ) y sustituyendo el tiempo humano para realizar trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ):

$$EMR_{PW} = \frac{ET_{PW}}{HA_{PW}} = \frac{IE_{PW}}{HA_{PW}}$$

Una tercera relación clave posible de evaluar es la intensidad de energía biofísica del sector residencial ( $EMR_{HH}$ ) (Ibid.) es decir:

$$EMR_{HH} = \frac{ET_{HH}}{HA_{HH}} = \frac{IE_{HH}}{HA_{HH}}$$

Donde  $IE_{HH}$  representa la cantidad de energía que es utilizada por el sector residencial. Esta cantidad de energía, dentro del sistema energético ortodoxo, es fácilmente obtenible a través

del SIE (Sistema de Información Energética de la SENER). Sin embargo, desde una visión ampliada, deberemos incluir la cantidad energética obtenida del propio esfuerzo humano ( $IE_{1\_EP}$ ) involucrado en los procesos de reproducción de la vida humana y fuerza laboral, así como de la energía obtenida en a través de la oferta alimentaria ( $IE_2$ ), con la precaución de considerar el diferente origen de las unidades calóricas.

Otros indicadores que es conveniente mencionar es el Input Energético dedicado exclusivamente para los cuidados de los miembros del hogar ( $IE_{1\_EP\_cuidados}$ ):

$$IE_{1\_EP\_cuidados} = C_6 + C_{6a} + C_7 + C_{7a} + C_{13a} + C_{14} + C_{14a}$$

Este indicador se construye con la suma de las categorías secundarias relacionadas al cuidado de los miembros del hogar (ver **Tabla 43, Sección 3.3.5.3**) e incluso de otros hogares (caso de la variable  $C_{14a}$ ). ¿Qué esperamos de este indicador? Que el tiempo de cuidados se incremente, pero en una proporción no mayor que el tiempo dedicado a otras actividades del BIEN-estar ( $HA_{PO} + HA_{LE}$ ). La razón es la siguiente: un mayor incremento en el tiempo de cuidados respecto a las otras dimensiones del bienestar implicaría que no se está en un mejor estado de sustentabilidad que antes, sino que el propio sistema requiere de mayores cuidados porque está exigiendo cada vez más al proceso de reproducción de la fuerza laboral (fase de la 'reducción', en el marco de Picchio, 2001).

Otro de los indicadores importantes es el que denominamos SA: *indicador de la Seguridad Alimentaria*, el cual surge de restar la cantidad de oferta energética disponible en los hogares ( $IE_{2\_ofertado}$ ) respecto a la cantidad de energía alimentaria requerida conjunta de cada uno de sus miembros ( $IE_{2\_requerido}$ ). ¿Cuál es la tendencia esperada? Dado que no es posible incluir un factor de conversión energética (debido a que no sabemos cuánta energía alimentaria disponible dentro del hogar es efectivamente consumida por cuál de sus miembros), la tendencia esperada es que este indicador se incremente y diversifique conforme pase el tiempo. Este indicador es muy especial porque, como revisaremos durante el **Capítulo 5**, es fuertemente dependiente de la calidad y diversidad de la energía alimentaria.

El uso del tiempo de vida humana que es posible de ser sustituido (acarreo de agua, recolección de leña) utilizando la tecnología, es también traducible en un Input de energía humana posible de ser sustituida directamente con energía exosomática. La suma de esta

energía ( $IE_{1\_EP\_C3} + IE_{1\_EP\_C4}$ ) queda representada como el indicador  $IE_{1\_sustituible}$ , donde  $IE_{1\_EP\_C3}$  representa la cantidad de energía humana destinada al acarreo de agua y  $IE_{1\_EP\_C4}$  a la recolección de leña:

$$IE_{1\_sustituible} = - (IE_{1\_EP\_C3} + IE_{1\_EP\_C4})$$

El último indicador biofísico que es importante recuperar, es el que hemos denominado como el  $IE_4$  requerido para la producción de bienes y servicios al interior de los hogares ( $IE_{4\_pbys}$ ). ¿Qué información nos brinda este indicador? Una estimación de la cantidad de energía eléctrica que se está destinando para la reproducción de la vida humana y la reproducción de la fuerza de trabajo. Resulta interesante diferenciar esta energía respecto de la cantidad de energía eléctrica destinada a otros propósitos (ver TV, por ejemplo). Esta estimación nos obliga a preguntarnos cuál es el destino de la energía eléctrica que el sistema produce. Un cuestionamiento podría ser el siguiente: ¿se requieren de más centrales generadoras porque es importante mantener una cierta calidad de vida, o bien, para que el sistema obtenga una eficiente fuerza laboral? Para responder a estas preguntas y estimar el  $IE_{4\_pbys}$ , utilizamos también los indicadores que brindan información sobre el número de electrodomésticos seleccionados por hogar que son utilizados para el descanso y el ocio ( $n_{electrodomesticos\_PO\_LE}$ ), diferenciándolos de los electrodomésticos utilizados a la producción de bienes y servicios ( $n_{electrodomesticos\_pbys}$ ). Realizaremos este análisis en la **Sección 5.3**.

#### *3.3.5.5 Los indicadores sociales.*

Los indicadores SOC1\* y SOC3\* son indicadores basados en los Indicadores Energéticos de Desarrollo Sustentable del Organismo Internacional de Energía Atómica. Estos indicadores evalúan la intensidad de uso de la energía y la dependencia que se sigue teniendo con fuentes de energía no deseadas (e.g. la leña). Las tendencias esperadas para el SOC1\* son una reducción en el porcentaje de hogares sin energía eléctrica ( $IE_4$ ) y sin dependencia a la energía no comercial (en nuestro caso, C3: leña). En el caso de los indicadores SOC3\*, las tendencias esperadas son la reducción de las brechas entre el uso de la energía por parte de los hogares divididos por grupos de ingresos y por tipos de hogares.

#### *3.3.5.6 Los indicadores ambientales.*

Separar los indicadores biofísicos de los ambientales (o de los sociales y económicos) es, en última instancia, una delimitación que podría considerarse arbitraria. Finalmente, la totalidad

de indicadores están muy relacionados entre sí de acuerdo a sus características generales. Podríamos señalar que los indicadores biofísicos también podrían catalogarse como indicadores ambientales o socioambientales si nos estamos refiriendo al sistema socioambiental.

La característica distintiva que encontramos en los indicadores ambientales es que reflejan también un impacto sobre la base ecológica y ecosistémica del sistema socioambiental (cosa que podríamos también hacer con los indicadores biofísicos al incluir un factor para tal efecto) utilizando variables relacionadas con las emisiones de CO<sub>2</sub> (Indicadores 57 y 58) y la intensidad del consumo de madera por hogar (Indicador 59).

#### *3.3.5.7 Los indicadores económicos.*

Los indicadores económicos son diversos y podemos agruparlos de la siguiente forma: **a)** en aquellos que buscan describir cuál es el uso per cápita de cada uno de los Input Energéticos evaluados (IE<sub>1</sub>, IE<sub>2</sub>, IE<sub>3</sub> e IE<sub>4</sub>) (indicadores 44 a 47), **b)** aquellos que describen la relación de los *Inputs Energéticos* evaluados respecto a alguna unidad económica (indicadores 60 a 68), **c)** los indicadores relacionados con la reserva y uso de los hidrocarburos (indicadores 69 y 70), **d)** un indicador relacionado con el porcentaje de energía no basada en el carbono (indicador 73), **e)** dos indicadores que evalúan la cantidad de mujeres que realizan exclusivamente trabajo doméstico no remunerado respecto a aquellas que realizan un trabajo remunerado (indicador 74 y 75), y **f)** dos indicadores que relacionan la intensidad energética derivada de la energía nutrimental (indicador 71) y la energía eléctrica (indicador 72) en los hogares por decil de ingreso. ECO2\* y ECO9\* son nomenclaturas que indican que el indicador construido tomó como referencia inicial a los Indicadores Energéticos de Desarrollo Sustentable del Organismo Internacional de Energía Atómica. Por otra parte, ECO4 fue tomado directamente de esta lista.

Esperamos que cada uno de estos indicadores muestren una tendencia esperada hacia el final del periodo evaluado, que corresponde a la última columna del *Instrumento de evaluación de la sustentabilidad*. En los **Capítulos 4 y 5** analizaremos los resultados de los indicadores por grupo. Para finalizar el **Capítulo 3** dedicado a la construcción del marco teórico, en la siguiente Sección desarrollaremos los vínculos teóricos que identificamos entre las vertientes de economía ecológica con los estudios de género y la economía feminista.

### 3.4 Economía ecológica, economía feminista y estudios de género.

En la presente sección explicaremos, de manera más amplia, las formas en las cuales recurrir al enfoque de género nos ha permitido delinear la construcción de un sistema socioambiental o sistema energético ampliado, reconociendo dos grandes aspectos de su estructura:

- a) Reconociendo las relaciones de desigualdad, determinadas y mediadas por el sistema género, entre las mujeres y los hombres con su medio ambiente (a partir de Nieves Rico, 1998).
- b) Reconociendo que esta relación desigual tiene consecuencias en la estructura, funciones y propiedades del sistema socioambiental; consecuencias evaluables a partir del flujo diferencial de energía que cada individuo aporta y consume del sistema. La evaluación permite reconocer, a su vez:
  - b.1) El uso del tiempo y esfuerzo diferencial que mujeres y hombres realizan en sus actividades diarias.
  - b.2) La cantidad de esfuerzo humano que el sistema requiere ante la falta de energéticos.

El resultado de reconocer estos aspectos de la estructura del sistema nos permitió delimitar y construir el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, integrando las variables necesarias para que los indicadores permitieran la evaluación de los objetivos de desarrollo a través del tiempo y bajo un enfoque de género en las tres grandes áreas de estudio de la presente investigación:

- Uso del tiempo.
- Producción de energía.
- Uso de la energía.

Consideramos que incorporar la dimensión de género nos ha permitido obtener un mejor entendimiento del uso del tiempo desde una perspectiva biofísica. ¿Pero de qué forma hemos realizado la integración del pensamiento en economía ecológica, con el pensamiento de género?, o bien, ¿con el pensamiento feminista? A continuación, buscaremos delimitar las líneas de pensamiento que hemos identificado para sustentar nuestro trabajo y definir qué tipo de sistema condiciona las relaciones entre: **a)** las mujeres y los hombres, y **b)** entre ellos y su medio ambiente, condicionamiento que también determina el acceso a las oportunidades de desarrollo humano sustentable y, necesariamente, al desarrollo rural y urbano sustentables.

### 3.4.1 Líneas de pensamiento en medio ambiente y género.

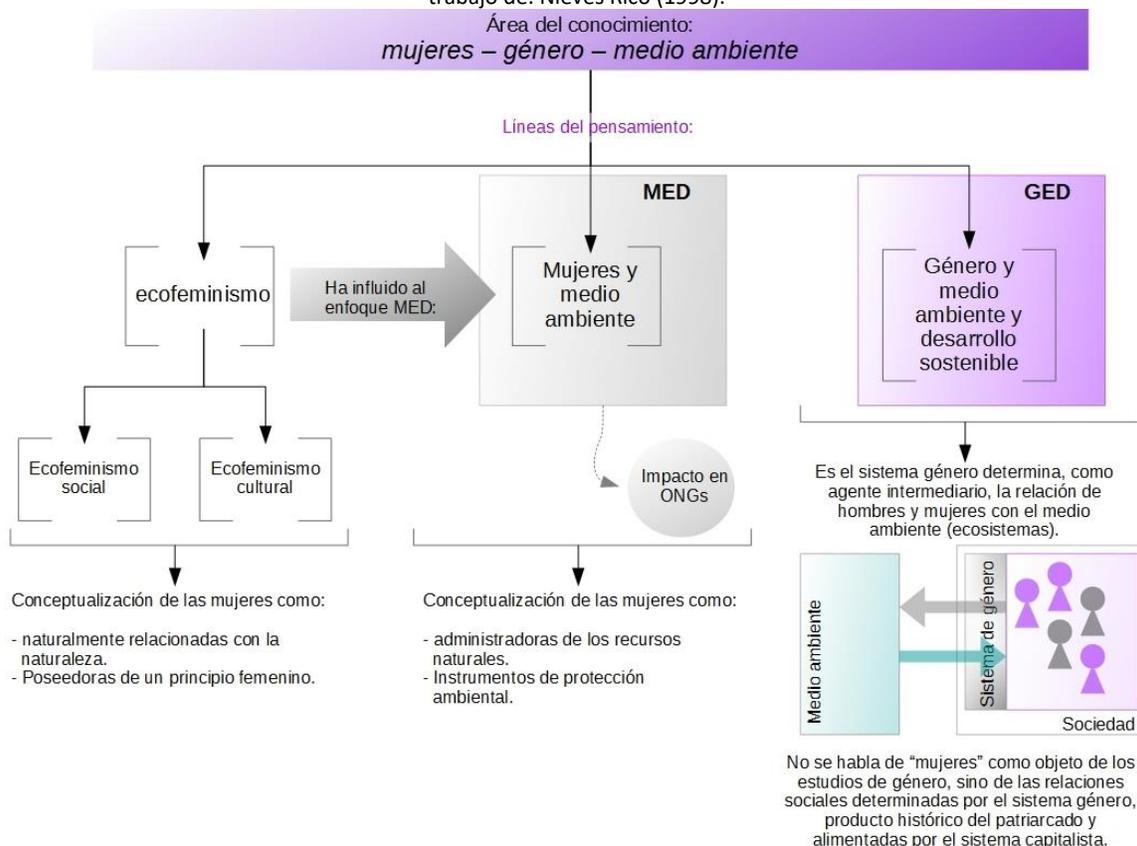
Podemos comenzar la explicación de la inclusión de un enfoque de género en un estudio de economía ecológica, partiendo de una delimitación de las líneas de pensamiento que abordan el estudio de género integrado al análisis ambiental, o bien, entre los estudios de género integrados al acceso y uso de la energía. Para realizar una secuencia lógica de la exposición del contenido, comenzaremos abordando esta primera forma de delimitar el objeto de estudio, pues a través de ella obtenemos el primer acercamiento a la explicación y definición de las relaciones de desigualdad en el acceso a los recursos y la división sexual del trabajo (ver **Sección 2.5**), relaciones que quedan esquematizadas cuando definimos el sistema socioambiental o sistema energético ampliado.

Dentro de este primer conjunto de líneas del pensamiento, encontramos el trabajo de Nieves Rico (1998), para quien existen tres líneas de pensamiento que estudian el área del conocimiento que conforma el tema: *mujeres, género y medio ambiente*; que son, a su vez, sus objetos de investigación. Estas líneas de pensamiento son explicadas en la **Figura 60**.

La caracterización de la autora se sustenta en las formas en que cada corriente teórica explica las relaciones de las mujeres y/o de los hombres con su medio ambiente, que no es necesariamente lo mismo que el concepto de ecosistemas (salvo para el enfoque GED, que lo puede considerar en las subcorrientes de pensamiento que analizaremos en la **Sección 3.4.2.3**, en la **Figura 69**). La explicación de las relaciones diferenciales (cabe aclarar que las tres corrientes teóricas mencionadas asumen que existen relaciones diferenciales entre mujeres y hombres con su medio ambiente) tiene consecuencias desde el diseño de políticas públicas, hasta la implementación de proyectos locales, pasando por la defensa doctrinaria o el análisis crítico, según sea el caso, de tales explicaciones dentro y fuera de la academia y de los espacios de toma de decisiones.

Nieves Rico (1998) coloca en primera instancia a la línea de pensamiento llamada *ecofeminismo*, la cual ha tenido su origen en las luchas de movimientos sociales feministas y ambientalista que, bajo un discurso esencialista del pensamiento de género que atribuye a las mujeres cualidades intrínsecas de cercanía con “*la naturaleza*”, alude a las formas culturales tradicionales para explicar las relaciones diferenciales entre mujeres y hombres con el medio ambiente. Concepto que no es equivalente al concepto de ecosistema, aunque bien lo puede

**Figura 60:** Líneas del pensamiento del área del conocimiento: “Mujeres, género y medio ambiente”. Elaboración propia a partir del trabajo de: Nieves Rico (1998).



incluir como también trascender, al mezclarlo con las propias explicaciones y atribuciones culturales que se pueda dar a los procesos ecosistémicos. Por ejemplo, Shiva (2004) hace una extrapolación de pensamiento a la totalidad del pueblo de la India, argumentando que existe de forma intrínseca, derivada de la tradición y la cultura, una forma distinta de relacionarse de su pueblo con la naturaleza respecto al pensamiento occidental (también considerando a éste como una forma de pensamiento único, por cierto). Al respecto, señala:

“Es tradicional en el pueblo de la India el reconocimiento de que la supervivencia humana depende de la existencia de los bosques. De este modo surgió un conocimiento sistemático de los ecosistemas de las plantas y de los bosques, y se formularon principios informales sobre la gestión de bosques. Se suele decir que la silvicultura ‘científica’ y la gestión científica de los recursos forestales de la India comenzaron con los ingleses. Esa afirmación sólo se puede justificar históricamente si se acepta que la moderna ciencia patriarcal de Occidente es la única ciencia válida. En las antiguas tradiciones indias, el conocimiento científico del reino vegetal se hace patente en términos como vriksayurveda, que significa ciencia del tratamiento de las enfermedades de las plantas, y vanaspati vidya, o ciencia de las plantas, mientras que en muchos textos antiguos se denominaban Aranyakas: textos de los bosques. Nacida en los bosques, la silvicultura indígena no se limitaba a concebir a los árboles tan sólo como

madera, los apreciaba desde una perspectiva multifuncional, apuntando a la diversidad de formas y funciones (...) Esto contrasta con la tradición occidental en materia de administración forestal, que ve al árbol en primer lugar en función de su biomasa leñosa”. (p.130)

Detallando más la explicación sobre la silvicultura introducida al sistema tradicional indio, la autora separa también dos momentos del colonialismo que surgen de las técnicas de producción bajo la lógica capitalista. En el primero de ellos podemos estar de acuerdo, puesto que describe los procesos de degradación biológica y cultural que se derivan de esta lógica de producción:

“Al desconocer la compleja relación que existe en la comunidad forestal entre la vida de las plantas y otros recursos como el suelo y el agua, este modelo de utilización de recursos genera inestabilidad en el ecosistema y conduce a un uso contraproducente de la naturaleza como recurso viviente y autorreproductor”. (p.135)

No obstante, en un par de enunciados siguientes, se dirige la argumentación hacia un tono esencialista, adjudicando propiedades protectoras al comportamiento femenino y degradantes al comportamiento masculino:

“La destrucción del ecosistema forestal y de las múltiples funciones de los recursos forestales afectan en cambio los intereses económicos de ciertos grupos de la sociedad – en particular mujeres e integrantes de tribus – que dependen de las diversas funciones de esos recursos para su subsistencia (...) Por lo que respecta a la naturaleza y al trabajo de las mujeres, la ‘productividad’, el ‘rendimiento’ y el ‘valor económico’ se definen como satisfacción de las necesidades básicas a través de un ecosistema integrado y administrado con miras a una múltiple utilización. El significado de estos términos y la manera de medir sus resultados son, pues, totalmente diferentes a los de la silvicultura masculinista y reduccionista”. (p.135-136)

Finalmente, la autora hace evidente el esencialismo de esta vertiente del pensamiento cuando afirma:

“En materia de silvicultura y agricultura, la protección y conservación de la vida de la naturaleza son tareas femeninas; con este trabajo las mujeres sustentan la vida humana asegurando el suministro de alimento y agua. Por ese motivo, las campesinas son las que sienten más intensa y concretamente la destrucción de la integridad de los ecosistemas forestales”. (p.137)

Existen distintos problemas de aceptar los planteamientos de la autora, que son también los planteamientos de esta gran corriente de pensamiento ecofeminista. En principio, el aceptar

que existen atributos intrínsecos de las mujeres para con su entorno (naturaleza), que les permiten tener un mejor manejo de la naturaleza, invisibiliza las condiciones de desigualdad que llevan a las mujeres a estar más cercanas a la naturaleza. Es decir, el problema se centra en la extinción de las prácticas tradicionales de manejo por parte de las mujeres y no en las relaciones que las obligan a realizar estas prácticas. Por ello, toda discusión sobre estos procesos se deja fuera debido a que las prácticas que las mujeres realizan se consideran como buenas, como fuentes de identidad y bienestar, generando a su vez bienestar a quienes dependen de sus actividades (incluida la naturaleza, desde luego). Las mujeres quedan como las protectoras y salvaguardas de la naturaleza y de los conocimientos tradicionales que explican esta relación y formas de manejo y organización social.

Además de Vandana Shiva, María Mies es otra autora que en palabras de Molyneux & Lynn Steinberg (2004, p.209), han publicado la obra más representativa (fundacional) del ecofeminismo: *Ecofeminsm*, en el año de 1993. Para Molyneux & Lynn Steinberg (Ibíd.) existen temas comunes en el discurso ecofeminista, como son:

- Crítica a la ciencia patriarcal.
- La preocupación del deterioro de “la naturaleza” (concepto distinto al de ecosistema).
- La opresión de las mujeres.

Para Nieves Rico (1998), ha sido esta vertiente del pensamiento la que más ha influido en el enfoque mujeres y medio ambiente (MED) (**Figura 60**) y, consecuentemente, en el diseño de políticas públicas que centran la atención en acciones que refuerzan la idea de que las mujeres son protectoras “*naturales*” de la naturaleza (valga la redundancia), de los recursos naturales o de los ecosistemas, según se trate.

Esta forma de pensamiento puede aparecer sin mayor problematización como justificación de la argumentación teórica del desarrollo económico y social bajo una “*perspectiva de género*”. Concretamente, podemos leer un ejemplo de ello en una coedición de la H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura, sobre el tema Género y Medio ambiente. En el Capítulo 12 se puede leer lo siguiente (Sangerman-Jarquín & Ramírez, 2006):

“Las mujeres y el medio ambiente tienen una estrecha relación y son parte integrante del sistema de vida del planeta. Especialmente en el Tercer Mundo, son las mujeres quienes proveen los elementos sustentadores de vida: la energía, los alimentos y el

agua: la relación entre mujer y medio ambiente es vital y obvia. Las mujeres rurales dependen del medio natural para su supervivencia”. (p.293)

Sin ir más lejos, esta forma ha sido expuesta en el Principio 24 de la Agenda 21 (ver **Tabla 13, Sección 2.4.3**) como un principio fundamental del desarrollo y que Nieves Rico (1998) lo nombra como: *la visión de la mujer como un “instrumento de protección ambiental”*. Discurso que continúa invisibilizando las relaciones de desigualdad que llevan u obligan a las mujeres a ser las sustentadoras de la vida, tal como ha quedado evidenciado en el discurso de Sangerman-Jarquín & Ramírez (2006).

La tercera vía para poder abordar el tema “*mujeres, género y medio ambiente*”, deja fuera los esencialismos y se concentra en explicar los procesos y las relaciones de desigualdad que colocan a las mujeres como aparentes cuidadoras y salvaguardas del medio ambiente. Se trata del enfoque GED, o enfoque “Género, medio ambiente y desarrollo sostenible”. Antes que ecologistas o protectoras ambientales, las mujeres son seres humanos que dependen de su propia fuerza laboral y del trabajo de otros para poder vivir, así como de los recursos, bienes y servicios que el medio ambiente (considerados como ecosistemas) les brinden. Las mujeres y hombres no actúan de forma aislada, el contexto de análisis comienza en el hogar, en donde se imponen relaciones que determinan el trabajo de los géneros y donde nace la lucha primaria por la supervivencia. Al final, encontramos que esta lucha primaria es caracterizada de distintas formas, sin ver que el criterio de clase se impone en primera instancia al determinante de género o bien, a la acción ecologista. Este es el sentido del concepto definido por Joan Martínez-Alier llamado “*Ecologismo de los pobres*”, en donde los pobres aparecen como aparentes ecologistas dada su condición de pobreza, la cual los obliga a movilizarse cuando existe algún proceso que amenace los recursos naturales de los cuales dependen para su subsistencia (por ejemplo, para obtener energía exosomática de baja calidad, el agua y los recursos alimentarios, directamente del medio ambiente dada su nula capacidad de poder adquirirlos a través del mercado; procesos con una baja o nula huella de carbono, o de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera), o bien, cuando aparecen como “*ahorradores de energía*” al utilizar su propia fuerza humana en lugar de energía exosomática. En ambos casos tendremos un ecologismo de los pobres, tanto en la forma de activismo como en la forma de un “*ahorro o eficiencia energética*” resultado de la desigualdad de oportunidades y de la asimetría de las

relaciones sociales que determinan dicha desigualdad. Sobre el tema que nos ocupa, el autor señala lo siguiente (Martínez-Alier, 2011):

“La contribución de la naturaleza a la subsistencia humana de los pobres no queda pues bien representada en términos monetarios. El asunto no es crematístico sino de subsistencia. Sin agua, leña y estiércol, y pastos para el ganado, la gente empobrecida simplemente se muere. Las mujeres son las primeras que protestan. Precisamente la problemática ecológica no se manifiesta en los precios, pues los precios no incorporan costos ecológicos ni tampoco los trabajos cuidadosos ni los productos y servicios naturales necesarios para la reproducción social”. (p.163-164).

(...)

“En otras palabras, si el agua de un arroyo o del acuífero local es contaminada por la minería, los pobres no pueden comprar agua en botella de plástico, por tanto, cuando la gente pobre del campo y especialmente las mujeres, ven que su propia subsistencia está amenazada por un proyecto minero o una represa o una plantación forestal o una gran área industrial, a menudo protestan no porque sean ecologistas sino porque necesitan inmediatamente los servicios de la naturaleza para su propia vida”. (p.163-164)

Lejos de los esencialismos, las explicaciones de los movimientos ambientales de mujeres parten de la primaria necesidad de supervivencia y la explicación de las relaciones que determinan una mayor cercanía hacia el medio ambiente no nace de un principio intrínseco de manejo ambiental. Son las construcciones de la organización social las que determinan esta cercanía. El peso del sistema económico en la determinación de la organización del trabajo y de los hogares es primario, y queda delimitado en la teoría a través de la *división sexual del trabajo* que comenzamos a abordar en la **Sección 2.5** de la presente investigación. Abasolo, Montero, González, & Santiago (2013) definen la división sexual del trabajo de la siguiente forma:

“...[la división sexual del trabajo es:] -la especialización de tareas que se asignan en función del sexo y que suponen una distinta valoración social y económica y simbólica. Esto incluye, además, una dimensión temporal: tiempo de trabajo y tiempo liberado de trabajo que también tienen una concreción diferenciada entre hombres y mujeres. De igual forma, la relación de los hombres y mujeres con el trabajo, además de las experiencias subjetivas que comportan, es y son distintas. Todas estas cuestiones son esenciales a la hora de pensar en un modelo de sociedad”. (p.39)

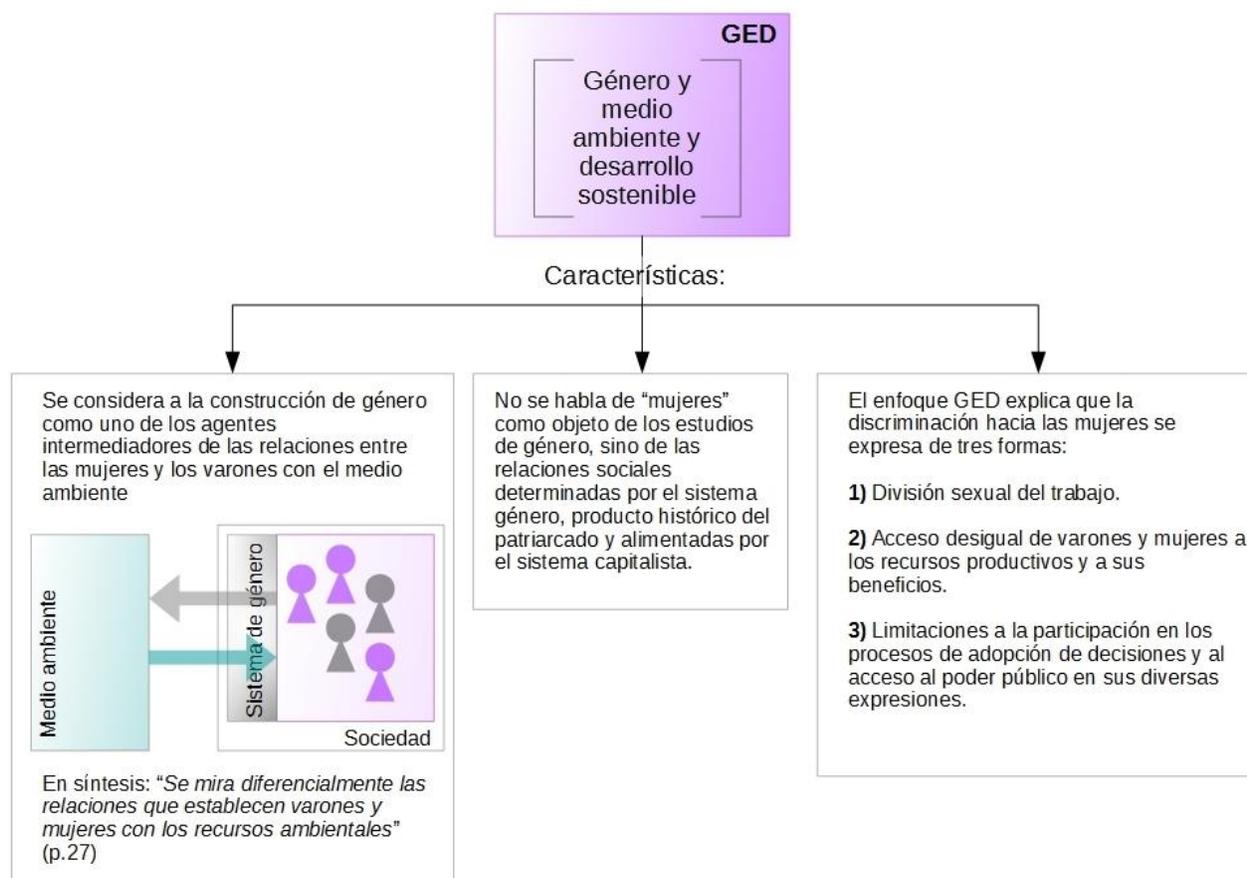
Dentro del enfoque género, medio ambiente y desarrollo sustentable (GED), Nieves Rico (1998) reconoce tres grandes formas de discriminación hacia las mujeres, siendo una de ellas

la división sexual del trabajo (**Figura 61**). Desde el condicionante del sistema de género como intermediario entre las relaciones de mujeres y hombres con su medio ambiente, pasando por la división sexual del trabajo y la falta de empoderamiento derivado de la asimetría en el tiempo y tipo de actividades realizadas por ellas/os, el enfoque GED concentra tres sublíneas de pensamiento y/o de investigación (**Figura 62**) que permiten abordar el estudio de género desde una perspectiva ambiental crítica. El marco propuesto por GED no solamente permite estudiar las diferencias del tipo de relaciones que se establecen entre los géneros o bien, entre estos y el medio ambiente, también permite estudiar las consecuencias de cambios ambientales (globales o locales) sobre estas relaciones.

Desde el enfoque GED queda abierta la posibilidad de abordar el estudio de los impactos hacia el sistema social, económico y ambiental de los distintos tipos de relaciones que las mujeres y hombres establecen con su medio ambiente. Es decir, no solamente es importante conocer las formas en las cuales interactúan mujeres y hombres con su medio, sino también lo es conocer las consecuencias de estas interacciones diferenciales en el sistema en su conjunto. Esta es la aplicación que hemos utilizado de dicho enfoque para diseñar y analizar nuestro sistema socioambiental desde una perspectiva de género. Una de las consecuencias de visibilizar un sistema socioambiental de esta manera, es el reconocimiento o hallazgo de que tal sistema “*requiere*” forzosamente de la división sexual del trabajo y del sistema género cuando existe una falta de capacidad del propio sistema de generar las condiciones de producción y distribución de energía exosomática en su interior, o bien, cuando existe incapacidad de acceder a la energía (incluida la energía humana) a través del mercado por parte de la población.

Derivado del enfoque GED, podemos realizar la delimitación de un área de investigación que se desprenda desde él y definir un nuevo tema de estudio como lo es el tema: *energía, medio ambiente y género*, el cual, es otra aplicación que se puede derivar desde el enfoque guía del GED. Manteniendo la explicación precedente, podemos estudiar las consecuencias de la accesibilidad y asequibilidad de las energías renovables y no renovables por parte de mujeres y hombres, así como las consecuencias económicas, sociales y ambientales de los procesos de producción y distribución de la energía.

**Figura 61:** El enfoque GED y sus tres grandes características para Nieves Rico (1998). Elaboración propia con base en información de la autora (Ibíd.).



**Figura 62:** Sublíneas de pensamiento y/o de investigación del enfoque GED. Elaboración propia del esquema a partir de la información publicada por Nieves Rico (1998)



Sin embargo, ¿de qué economía estamos hablando? Como ha quedado establecido a lo largo del presente capítulo, si consideramos el enfoque de la economía ecológica, el área económica o lo que definimos como “*economía*”, cobra un aspecto particular distinto a la visión económica tradicional. Desde la economía ecológica, el trabajo humano y la fuerza de trabajo no solamente adquieren una dimensión monetaria, sino también biofísica.

Pero el enfoque de la economía ecológica no es el único enfoque posible de utilizar para abordar las diferencias biofísicas del trabajo. Desde los estudios de género y desde la economía feminista es posible llegar a conclusiones que complementen las explicaciones de los procesos del sistema energético ampliado que hemos desarrollado y expuesto.

Considerando la división sexual del trabajo como un punto de partida, el trabajo remunerado y el trabajo doméstico no remunerado forman dos dimensiones espaciales y temporales de un mismo proceso: *la reproducción de la fuerza laboral* en lo particular, y *la reproducción de la vida humana* en lo general. Tal como revisamos en la pasada sección, estos dos procesos son, a su vez, *procesos del metabolismo social* cuando integramos en el marco del pensamiento de género los bienes y servicios ambientales procedentes de los ecosistemas y de los cuales depende la vida humana.

Llamaremos a la integración del pensamiento económico al enfoque GED como: *energía, género, medio ambiente y economía*, o GED+E. De esta forma, podemos delimitar las líneas de pensamiento económico que aborden la problemática que deseamos investigar. Históricamente podemos reconocer tres grandes visiones desde donde es posible estudiar, bajo un enfoque de género y económico, las problemáticas ambientales, de desarrollo rural y urbano sustentable, y de accesibilidad, asequibilidad, producción y distribución energética.

El primer enfoque que ha estudiado las relaciones de género y su papel en el sistema económico, ha sido la llamada “*Nueva economía de la familia*” (o bien, *New Household Economics*), que podemos definir como la aplicación de la teoría neoclásica a la explicación de los procesos de organización interna de los hogares en el contexto más amplio del flujo circular de la renta. Tema de especial interés para explicar la asignación interna del consumo privado y la distribución de los salarios y las transferencias entre los miembros de los hogares, así como la asignación de tiempo hacia el mercado laboral.

El principal exponente y fundador de esta aplicación de la teoría económica ortodoxa ha sido Becker (1987) a través de su obra “*Tratado sobre la familia*” publicada en 1981. En ella, detalla que la división del trabajo al interior de los hogares, resulta de la asignación eficiente de sus miembros a **1)** las actividades laborales y remuneradas, **2)** domésticas y no remuneradas, o bien, **3)** a una combinación entre ambas. La argumentación se sostiene en la teoría de las ventajas comparativas, así como en los axiomas de las diferencias biológicas y de la diversidad de experiencias de mujeres y hombres que, en conjunto, explican las ventajas comparativas de cada uno de los miembros de dedicar tiempo de vida humano y esfuerzo físico a uno u otro espacio (privado y doméstico).

Si bien resulta interesante el planteamiento de Becker en el marco de la economía neoclásica, existen distintas afirmaciones que son difíciles de sostener. Por ejemplo, se asume que el hogar es un marco de elección “*bondadoso*”, es decir, que se trata de un espacio en donde se busca el bienestar común de todos los integrantes. El bienestar, por tanto, es el resultado de la elección racional de cada miembro de dedicar tiempo y esfuerzo a cada una de estas esferas (privada y pública). Del mismo modo, se asume que las distribuciones de los beneficios obtenidos por el trabajo remunerado son equitativas entre los miembros del hogar. Tal como ocurre en el comercio internacional entre países, en este marco discursivo, la especialización de los integrantes es necesaria y fundamental para el correcto funcionamiento del hogar y de la economía misma.

Distinta a la percepción neoclásica resulta la inclusión de la perspectiva de género en la economía, o bien, también nombrada el área de estudio como: “*el género en la economía*”. Esta inclusión significa analizar los problemas económicos desde una posición que permita explicar las causas y consecuencias de las relaciones de desigualdad entre mujeres y hombres derivados del desarrollo económico.

El género en la economía, o también llamada, “*la economía del género*”, no implica la simple adición de un reconocimiento diferencial de participación económica de las mujeres y los hombres. No resulta de la simple segmentación por individuos u hogares (aunque por esta vía se comience necesariamente el análisis desde una perspectiva de género) en un estudio económico. Resulta de la explicación de los procesos de desigualdad que hemos mencionado anteriormente y que son (a partir de Nieves Rico, 1998, p.25): **a)** la división sexual del trabajo,

**b)** el acceso desigual de mujeres y hombres a los recursos productivos y sus beneficios y **c)** las limitaciones de participación social y económica (ausencia de empoderamiento), entre otros.

Al igual que la inclusión de la dimensión ambiental desde la economía ecológica supone una crítica, reformulación, o en su caso, deconstrucción de la teoría precedente, la inclusión de la dimensión de género supone grados de reformulación, adecuación o bien, de reestructuración de la teoría económica, puesto que dicha inclusión puede derivar en incompatibilidades en los supuestos y axiomas de los modelos económicos construidos bajo las premisas ortodoxas.

Desde el género en la economía se confrontan aquellas ideologías que permean la teoría que sustenta los planteamientos de las distintas escuelas de pensamiento económico en tanto consideren la división sexual del trabajo como un hecho natural. Por ejemplo, una crítica similar a la que se hace a Becker sobre la percepción primaria de las mujeres como históricamente más competitivas que los hombres en los espacios domésticos, se puede hacer también a Engels. Romero (2000), señala al respecto:

“Engels postuló la necesidad de que las mujeres accedieran al mundo del trabajo productivo social para poder alcanzar la igualdad con el hombre. Su emancipación estriba, no en dejar de hacer las tareas que tradicionalmente realizaban, sino en pasar a ser trabajadoras asalariadas en el ámbito de la esfera pública y de la producción. (...) Pero en ningún momento se cuestiona en la obra engelsiana la división sexual del trabajo...” (p.57)

La crítica desde la perspectiva de género se realiza a cualquier línea del pensamiento económico en tanto invisibilicen el papel determinante de la división sexual del trabajo y de las relaciones de género en la organización social y económica, así como en la sustentabilidad del propio sistema y, por ende, de la vida humana.

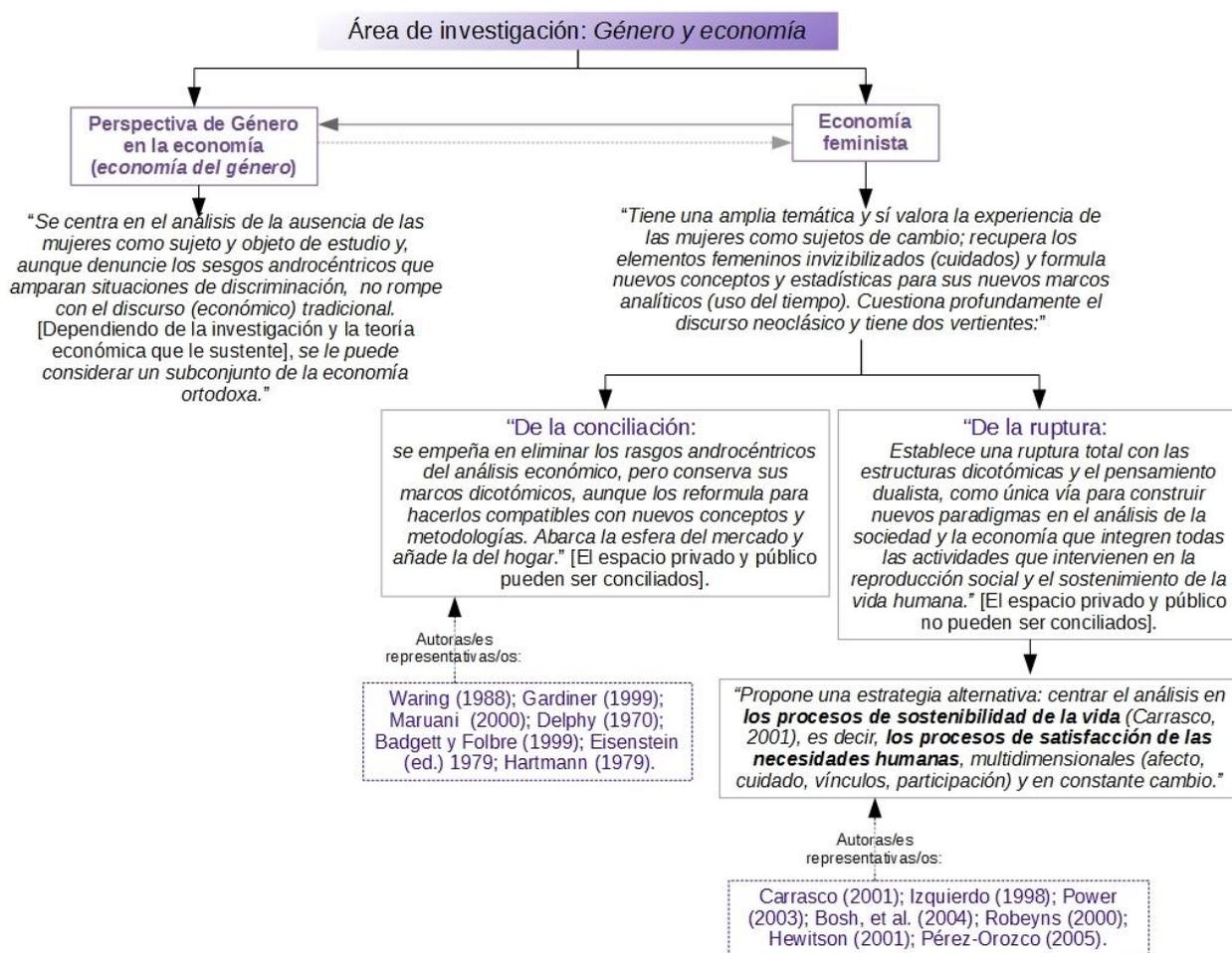
Conjuntamente a la visión de la nueva economía de la familia y a la economía del género, podemos incluir la línea de pensamiento de *la economía feminista*, la cual también integra la perspectiva de género en el análisis económico, pero bajo objetivos y alcances que trascienden el pensamiento de la economía del género. La economía feminista va más allá de la demanda del reconocimiento del papel de las mujeres en la economía, de la necesidad de su participación en la vida pública, y del reconocimiento a sus situaciones de desventaja dado su

desigual acceso a oportunidades; además de ello, la economía feminista busca elaborar nuevos marcos teóricos bajo lógicas y axiomas que expliquen los procesos que intervienen en el sostenimiento del sistema social y económico. Se busca reformular y/o crear marcos teóricos que visibilicen que el papel de las mujeres y de los hombres que realizan actividades del trabajo doméstico no remunerado es *vital* para el mantenimiento del sistema. Se busca explicar cómo los procesos productivos son incapaces de prevalecer sin el trabajo de cuidados, de reproducción de la fuerza laboral en lo particular y de la vida humana en general. Para la economía feminista el paradigma central es *la sostenibilidad de la vida humana* como lo es *el desarrollo sustentable* para la economía ecológica desde la visión de la sustentabilidad fuerte. En ambos casos, el centro de la investigación está en los procesos que permiten éticamente: **a)** el mantenimiento del sistema, **b)** la reproducción futura del sistema y **c)** el desarrollo del sistema

La economía feminista se puede también delimitar en dos grandes áreas dependiendo de sus objetivos y alcances y de su grado de crítica estructural. Para Ceballos (2011), cuando hablamos de una actitud que solamente busca reformular los marcos teóricos, le nombramos como *economía feminista de la conciliación*; cuando el objetivo es romper con dichos marcos y se busca elaborar nuevas propuestas de estructuración económica y social, le nombramos como *economía feminista de la ruptura*. Esta diferenciación es esquematizada en la **Figura 63**.

Tanto la economía del género, como la economía feminista de la conciliación y/o de la ruptura, son marcos teóricos útiles para abordar el área de estudio que surge de la interrelación de los temas de energía, género y medio ambiente. Pero de estas posturas, consideramos que es especialmente útil el enfoque de *la economía feminista de la ruptura*, la cual, integra los estudios de género y la teoría feminista a las ciencias económicas (considerando la clasificación de Lange, 1966, p.87-89).

**Figura 63:** Dos líneas de pensamiento al interior del área de investigación género y economía: **a)** la economía del género y **b)** la economía feminista. Resumen del esquema original de Ceballos (2011).



### 3.4.2 La economía feminista de la ruptura. Del proceso de reproducción de la fuerza laboral a la sostenibilidad de la vida humana.

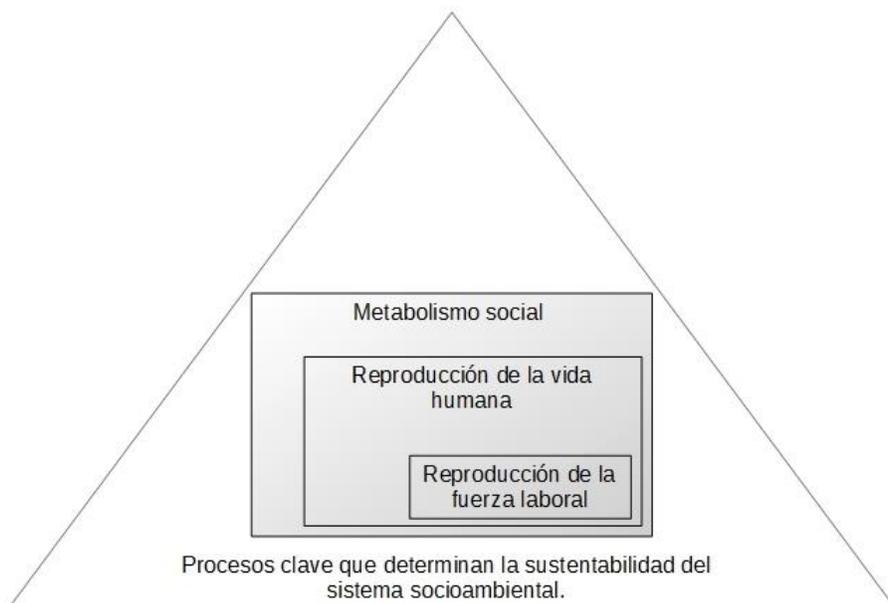
Para enmarcar la economía feminista de la ruptura a nuestra investigación y definirla como una parte de la dimensión económica<sup>147</sup> del enfoque GED+E, es necesario definir dos posturas que consideramos de especial importancia para ello. En primera instancia, están las aportaciones de Secombe (2005)<sup>148</sup>, que explican el papel del trabajo doméstico no remunerado en la formación económico-social. Definido el lugar del trabajo doméstico, encontramos que el mismo participa como parte de un proceso "selectivo" de la fuerza laboral efectiva de ser adquirida en el mercado laboral. A este proceso, lo ha denominado Picchio

<sup>147</sup> La otra dimensión es la economía ecológica, desde luego.

<sup>148</sup> El capítulo revisado es una traducción reciente en compilación con otros artículos que debaten sobre el trabajo doméstico. El artículo original de Wally Secombe ha sido publicado en el año de 1974.

(2001) como “*proceso de reducción de la fuerza laboral*”, que, en conjunto con los procesos de “*extensión de los estándares de vida ampliados*” y de “*expansión del bienestar*”, forman parte de un espacio negado (invisibilizado) por el capital que surge en el espacio doméstico. La autora nombra a este espacio como “*Espacio de Desarrollo Humano*” (Ibíd., p.30). En conjunto, estas dimensiones amplían (extienden) el flujo de la renta. Bajo una perspectiva de género, la autora coloca el trabajo doméstico no solamente como parte sustancial del proceso económico (que ya es un gran logro de las reflexiones precedentes en economía del género, como ha sido el caso de Seccombe), sino de la vida misma. *La sostenibilidad de la vida humana* aparece como un proceso integral en donde el trabajo doméstico es central, y lo es porque el mismo es multidimensional. No se limita a la sola reproducción de la fuerza laboral, también reproduce la vida misma a través de los cuidados, del descanso, del ocio y el apoyo a la educación (dado que la vida humana es más de lo que se define desde el mercado laboral y el de bienes y servicios). Develada la ilusión de un espacio doméstico enteramente consumista de los productos adquiridos en el mercado, el papel de las mujeres y hombres que realizan sus actividades en este *Espacio de Desarrollo Humano* debe quedar representado necesariamente en un sistema socioambiental o sistema energético ampliado. ¿Por qué razón? Porque ambos procesos, el de reproducción de la fuerza laboral como de la vida humana, forman parte del metabolismo social (**Figura 64**). Si consideramos el trabajo humano desde una perspectiva biofísica (energética), el mismo no es posible de ser entendido en su dimensión más amplia si se deja de lado este otro espacio que concentra una gran diversidad y riqueza de espacios y relaciones de la actividad humana. Finalmente, integrando y enmarcando los procesos de reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana con los procesos ecosistémicos, las relaciones que aparecen en el marco teórico definido, permiten entender que las consecuencias de las relaciones desiguales hacen imposible hablar de sustentabilidad ambiental, social y económica, así como de un desarrollo sustentable si las relaciones definidas desde el sistema de género no son superadas. Si el desarrollo sustentable es realmente un mejoramiento ético de la calidad de vida, la sustentabilidad de la vida no se puede *sustentar* en las posiciones sociales desiguales de unas/os a favor de las mejoras en la condición de vida de otras/os. Los objetivos de desarrollo pueden ser cuestionados cuando estudiamos el conjunto de relaciones que surgen de estos procesos (a través de indicadores) y que, como explicamos en la **Sección 2.4**, han quedado fuera de las formas convencionales de evaluación de la sustentabilidad rural y urbana.

**Figura 64:** Tres procesos clave que determinan la sustentabilidad del sistema socioambiental: *el proceso del metabolismo social, el proceso de reproducción de la vida humana y el proceso de reproducción de la fuerza laboral.* Elaboración propia.



#### 3.4.2.1 El trabajo doméstico y la reproducción de la fuerza laboral.

El marco teórico propuesto por Seccombe (2005) en los años 70's, es una respuesta a la invisibilización marxista del trabajo doméstico realizado principalmente por las mujeres. Si bien existieron propuestas para incluir el trabajo de las mujeres en el marco de la crítica de la economía política, los mismos mantenían la invisibilización de las relaciones de subordinación, sus causas y el papel del sistema género en complementar las explicaciones de esta subordinación más allá del problema de clase. Se denominó a esta propuesta desde el marxismo de incluir el trabajo doméstico no remunerado (o trabajo del hogar) como "*la cuestión de la mujer*" (Benería & Roldán, 1992, p.21).

El trabajo de Seccombe coloca el trabajo doméstico no remunerado como una parte central del proceso económico, el cual tiene como gran cualidad la reproducción de la fuerza laboral. Por tanto, para la autora, el trabajo doméstico no remunerado tiene una función económica. Para la autora, "*Marx definió un marco en el que el trabajo doméstico encaja perfectamente*" (Seccombe, 2005, p.172) y lo considera así debido a dos espacios concretos de dicho marco:

- a) El consumo de los medios de subsistencia, y
- b) la reproducción de la fuerza laboral.

En el orden de la exposición, Seccombe coloca dos subconjuntos de relaciones que explican el lugar del trabajo doméstico en la formación económico social:

- a) las relaciones entre las familias y el modo de producción, y
- b) las relaciones entre el trabajo doméstico y la producción capitalista.

Cabe hacer mención en este punto que, al igual que el núcleo de autores que comparten el marco común del pensamiento marxista, Seccombe mantiene el planteamiento de la existencia de un conjunto de relaciones básicas que “*subestructuran al resto*”, las cuales son: *las relaciones de producción*. Este enfoque también nosotros lo compartimos.

Sobre el primer conjunto de relaciones (entre las familias y la producción), Seccombe enfatiza que un producto del capitalismo industrial es el proceso de escisión de la fuerza de trabajo en dos unidades: *la unidad doméstica* y *la unidad industrial*, la primera centrada en el consumo y la segunda en la producción<sup>149</sup>. La actividad realizada en cada una de estas esferas sería, en ambos casos, predominantemente dominada por uno de los géneros: masculino para la esfera de la producción y femenino para la esfera del consumo (**Figura 65**).

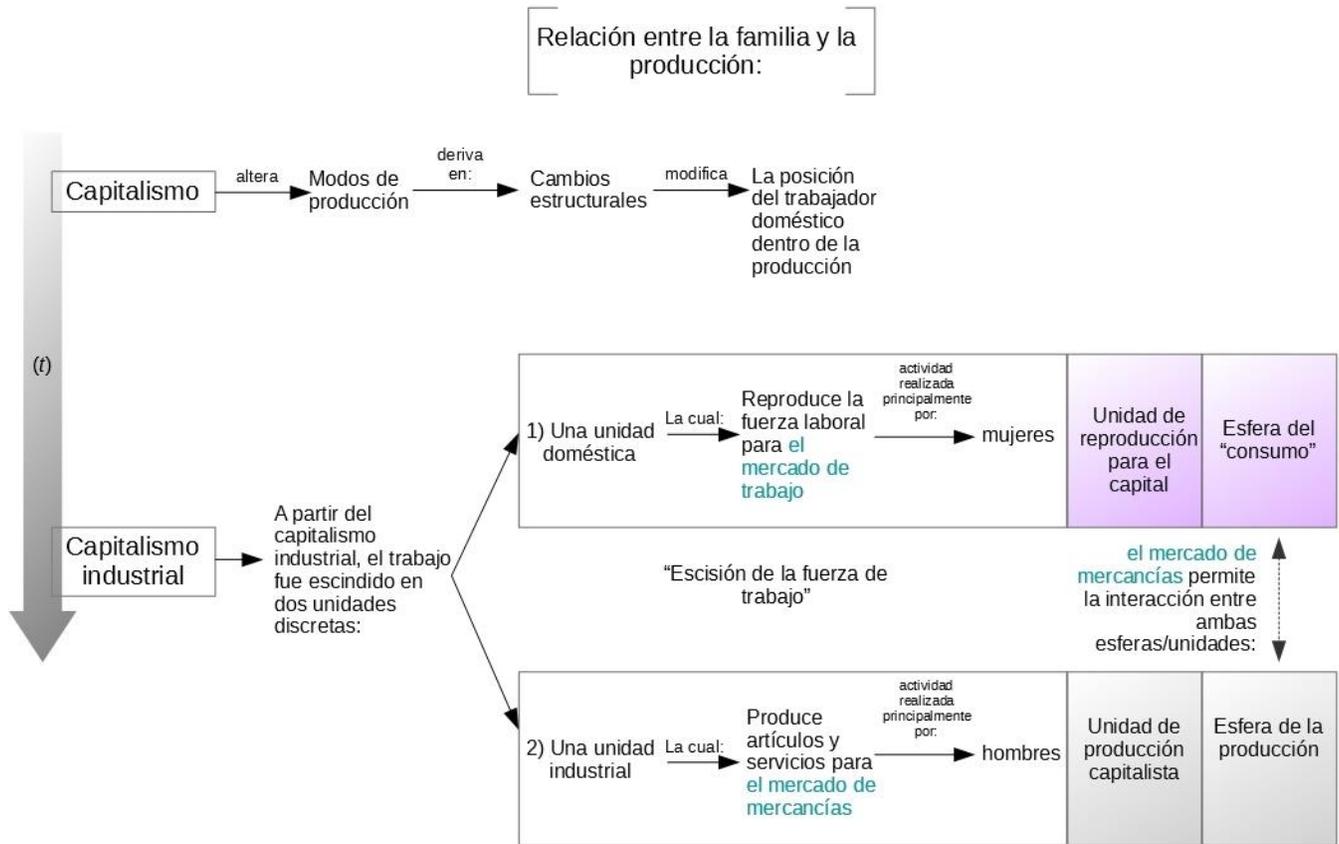
Lo importante de esta delimitación, es que caracteriza dos procesos distintos, pero dependientes uno del otro. La unidad doméstica *reproduce* la fuerza laboral para el mercado de trabajo, mientras que la unidad industrial *produce* bienes y servicios para el mercado de mercancías (Seccombe, 2005, p.179-180).

Esta escisión permite definir también las características de cada uno/a de los/as trabajadores/as que realizan actividades en una u otra esfera doméstica o industrial. Hemos adelantado una caracterización desde el enfoque MuSIASEM en la **Sección 2.5.1**. Es importante señalar que, en ambos casos, se comparte la diferencia de clase: *el trabajador o trabajadora se hallan separados de los medios de producción*. La diferencia primaria entre ellas/os radica en que uno/a recibe un salario producto de la venta de su fuerza laboral, mientras que el/la otro/a no.

---

<sup>149</sup> Cabe mencionar que este es el mismo punto de partida del enfoque MuSIASEM. Ver **Figura 53, Sección 3.3.1**

**Figura 65:** Conjunto de relaciones entre la familia y la producción capitalista. Esquema elaborado a partir de la información contenida en el trabajo de Seccombe (2005, p.179-180).



**Tabla 45:** Algunas características de los trabajadores/as domésticos/as e industriales, a partir de Seccombe (2005, p.179-178).

Trabajador/a doméstico/a	Trabajador/a industrial
- Se halla separado no solamente de los medios de producción sino también de los de intercambio.	- Se halla separado de los medios de producción y, por lo tanto, también de los frutos de su propio trabajo.
- Depende materialmente de la redistribución del salario.	- Recibe salario.

Explicada la escisión del trabajo y producto del capitalismo industrial, y el papel de la unidad doméstica en la reproducción de la fuerza laboral, es necesario señalar en qué momento del proceso productivo participa el trabajo doméstico en dicha reproducción (inciso b). Para Seccombe (2005), el trabajo doméstico forma parte del trabajo pasado que, en conjunto con los medios de subsistencia (alimento, vestido, etc.) sirve como base de la fuerza laboral actual. ¿Por qué razón se coloca en este espacio el trabajo doméstico? Debido a que los bienes adquiridos en el mercado de bienes y servicios (especialmente los alimentos), no se encuentran habitualmente en una presentación que permita el consumo final. Los mismos

requieren de una transformación para que puedan ser consumidos y esta transformación ocurre en los hogares, en las cocinas, si pensamos en alimentos. Podemos llevar el mismo argumento para el caso de la ropa, su limpieza y mantenimiento también requieren de una buena cantidad de trabajo doméstico (incluso el tiempo de llevar tales o cuales prendas al sastre también se contabiliza, a pesar de que el mismo sea un servicio por el que se pagará; después de todo, la prenda es incapaz de llegar sola a dicho sastre). El trabajador o trabajadora que participe en la esfera de la producción deberá llegar con un cierto estándar en su vestimenta acorde a los requisitos de la empresa; deberá llegar también bien alimentado, descansado y en la mejor condición posible para iniciar otro ciclo de actividad laboral.

Como especifica Marx al respecto (1975):

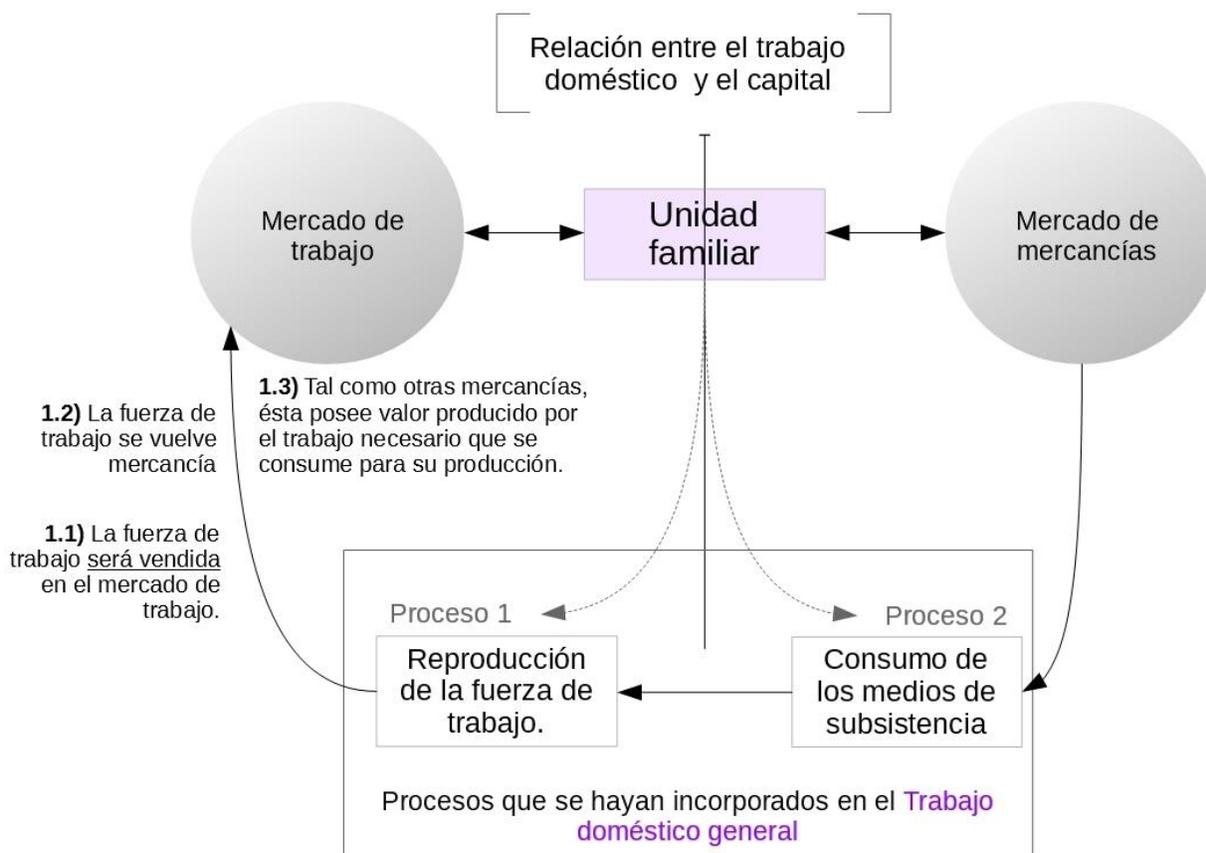
“[El] valor [de la fuerza de trabajo], al igual que el de cualquier otra mercancía, estaba determinado antes que entrara en la circulación, puesto que para la producción de la fuerza de trabajo se había gastado determinada cantidad de trabajo social, pero su valor de uso reside en la exteriorización posterior de esa fuerza”. (p.211)

Es, sobre la exteriorización de la fuerza de trabajo, en donde Marx (1975) explica que aparece el trabajo mismo:

“[p]ero en virtud de su puesta en actividad, que es el trabajo, se gasta una cantidad determinada de músculo, nervio, cerebro, etc., humanos que es necesario reponer (..) Si el propietario de la fuerza de trabajo ha trabajado en el día de hoy, es necesario que mañana pueda repetir el mismo proceso bajo condiciones iguales de vigor y salud”. (p.208)

Tal reposición es posible gracias al trabajo doméstico. Para Secombe, es en el trabajo pasado en donde radica el trabajo doméstico. El proceso es explicado en la **Figura 66**. La unidad familiar en el marco de Secombe realiza dos procesos principales que explican la relación del trabajo doméstico y el capital: **a)** el consumo de los medios de subsistencias y **b)** la reproducción de la fuerza de trabajo. La importancia del trabajo doméstico aparece cuando la fuerza de trabajo se vende en el mercado de trabajo. Es, en este paso importante representado por los incisos (1.1), (1.2) y (1.3) de la **Figura 66**, cuando el papel de la fuerza de trabajo aparece como input del proceso productivo y pasa a formar parte del capital y también del salario que el trabajador percibe. Dentro del marco de la crítica de la economía política, Secombe señala que la fuerza de trabajo, en su forma relativa, se enlaza hacia atrás con el

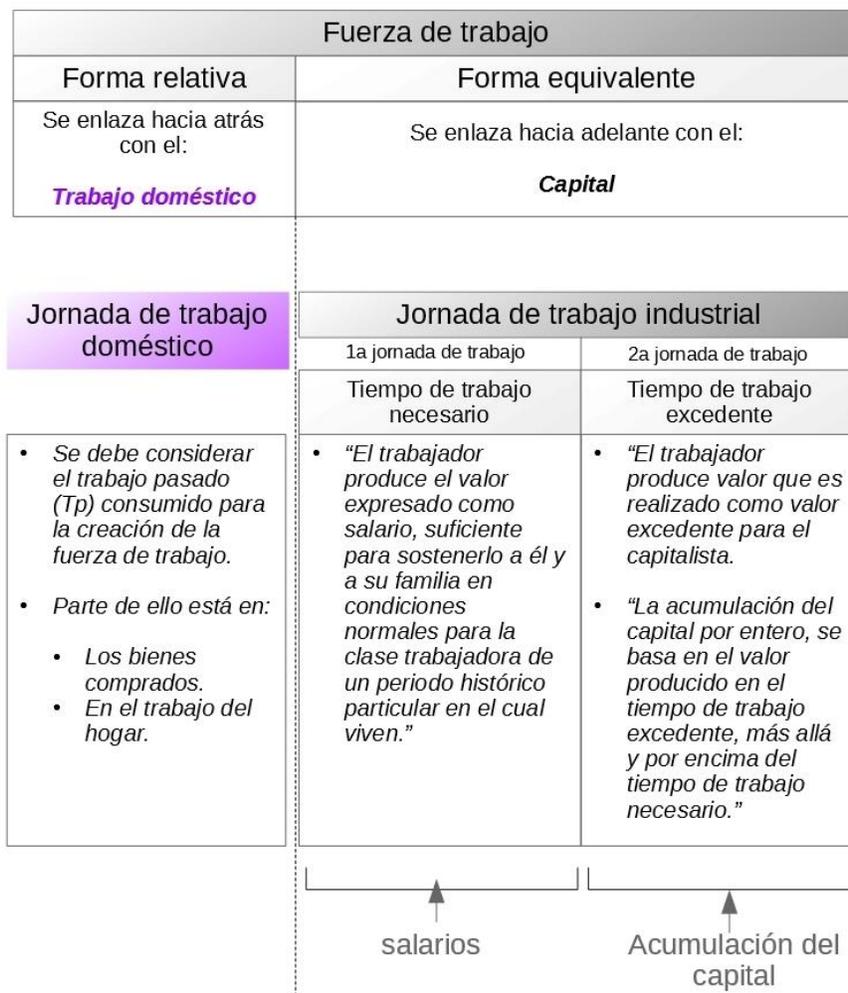
**Figura 66:** Conjunto de relaciones entre el trabajo doméstico y el capital. Esquema elaborado a partir de la información contenida en el trabajo de Seccombe (2005, p.179-180).



trabajo doméstico y hacia adelante, con su forma equivalente (**Figura 67**). Dos jornadas de trabajo realizadas, generalmente, por distintos trabajadores pero que en ambos casos permite la reproducción de la fuerza de trabajo. La jornada realizada en la esfera laboral permite la obtención del salario que permite comprar los medios de subsistencia, así como un valor excedente del que se apropia el capitalista. La jornada de trabajo doméstico permite que los bienes adquiridos por el salario (y cuando también, en el mejor de los casos, por la autoproducción de traspatio) sean manipulados para su consumo final y para mantener aquellos bienes, como el vestido o el transporte, que permiten al trabajador asistir correctamente al trabajo. Como señala Marx (1975):

“El trabajo consume sus elementos materiales, su objeto y sus medios, los devora, y es también, por consiguiente, proceso de consumo. Ese [consumo productivo], se distingue, pues, del [consumo individual] en que el último consume los productos en cuanto medios de subsistencia del individuo vivo, y el primero en cuanto medios de subsistencia del trabajo, de la fuerza de trabajo de ese individuo puesta en acción. El producto del consumo individual es, por tanto, el consumidor mismo; el resultado del consumo productivo es un producto que se distingue del consumidor”. (p.222-223)

**Figura 67:** División de la fuerza de trabajo a partir de sus formas relativa y equivalente. Elaboración propia con información de Seccombe (2005).



Como podemos concluir, el consumo individual se diferencia del productivo solamente a partir de la actividad que el trabajador realiza. Si su actividad se realizará en la esfera de la producción, el consumo será productivo, sino es así, se quedará solamente como un consumo individual. La adición a este pensamiento que Seccombe realiza solamente es que sin el consumo individual ni la actividad de las/os trabajadoras/es domésticas, no podría existir el consumo productivo. La autora amplía el marco teórico marxista para defender el papel de la esfera doméstica no solamente como un espacio en el cual se consume, sino en donde también se contribuye a la producción capitalista. Seccombe resalta el papel central de la esfera doméstica en el proceso de reproducción de la fuerza laboral, proceso que permite no solamente la subsistencia de las familias al posibilitar la obtención de un ingreso, sino que permite la subsistencia del sistema social y económico. Por ello, consideramos a esta actividad como uno de los procesos centrales de la sustentabilidad de un sistema socioambiental. Un

concepto de desarrollo sustentable no puede invisibilizar o hacer omisión de este espacio vital de la sustentabilidad y sostenibilidad de la vida humana (como veremos en el siguiente apartado), espacio que no administra o salvaguarda la naturaleza, la ecología o el ambiente (como se pueda etiquetar a los ecosistemas), sino que sufre de desigualdades que lo colocan en esta posición de cercanía con los recursos naturales y alejamiento de las oportunidades de desarrollo humano.

El trabajo de Seccombe representa el punto de partida para explicar el papel de las actividades del trabajo doméstico en la reproducción de la fuerza de trabajo y en la reproducción del sistema social y económico en conjunto. Desde esta visión, las relaciones de producción determinan la organización de las familias. Esto permite también reconocer que las relaciones determinadas por el sistema género tienen otro componente tanto o más significativo en su construcción: *el modo de producción*. Las necesidades de los hogares y de sus miembros entonces son, o debiesen ser, también determinadas por el modo particular de la producción y el contexto económico prevaleciente. Salvaguardar las necesidades presentes cuidando las necesidades futuras se vuelve una incógnita cuando entendemos que el sistema económico es cambiante.

Sin embargo, es también evidente que existen necesidades básicas a cubrir que permiten la subsistencia humana independientemente de los cambios en el sistema. Pero incluso estas son tan dependientes del contexto cultural que difícilmente podemos dejar de lado el marco de interpretaciones que le rodea. Marx (1975) señala al respecto:

“La suma de los medios de subsistencia pues, tiene que alcanzar para mantener al individuo laborioso en cuanto tal, en su condición normal de vida. Las necesidades naturales mismas – como alimentación, vestido, calefacción, vivienda, etc. – difieren según las peculiaridades climáticas y las demás condiciones naturales de un país. Por lo demás, hasta *el volumen de las llamadas necesidades imprescindibles*, así como la índole de su satisfacción, *es un producto histórico* y depende por tanto en gran parte del nivel cultural de un país, y esencialmente, entre otras, también de las condiciones bajo las cuales se ha formado la clase de los trabajadores libres, y por tanto de sus hábitos y aspiraciones vitales. Por oposición a las demás mercancías, pues, la determinación del valor de la fuerza laboral encierra un elemento histórico y moral. Aun así, en un país determinado y en un periodo determinado, está dado el monto medio de los medios de subsistencia necesarios”. (p.208)

Podríamos pensar, a partir de la **Figura 67**, que este monto medio de los medios de subsistencia también trae aparejada cierta cantidad de trabajo doméstico. Y esto es verdad. El tiempo de trabajo doméstico que se requiere para reproducir la fuerza laboral no ha hecho sino aumentar más rápidamente, al menos en México, que el tiempo de trabajo remunerado (ver **Tabla 14, Sección 2.5.1**). Entre 2002 y 2014, el crecimiento del trabajo doméstico no remunerado fue de 55.7 % respecto al tiempo de trabajo remunerado (incluyendo tiempo de transporte y búsqueda de empleo): 36.8%

Considerando las apreciaciones y clasificación teórica propuestas por Benería & Roldán (1992) (sustentadas a su vez en el trabajo de Jaggar, 1983, citado en Benería & Roldán, 1992, p.21), podríamos enmarcar el trabajo de Secombe como una propuesta desde el *enfoque socialista feminista*<sup>150</sup>, el cual, pensamos que permite explicar el trabajo doméstico y las condiciones de desigualdad de las mujeres (principalmente, pero no exclusivamente) desde un marco objetivo. No se trata ya solamente de una cuestión exclusivamente explicable desde el género, sino que se trata de una problemática de *clase-género*. Dicho sea de paso, ello también deja de lado los planteamientos esencialistas del ecofeminismo y también del enfoque MED sustentado en las falsas ideas de un ordenamiento social *natural* que solamente aleja de la mira las relaciones objetivas que condicionan la desigualdad de mujeres y hombres. Para las autoras:

“El resultado [del enfoque socialista feminista] ha sido una concepción de dos sistemas semiautónomos -el sistema sexo-género o patriarcado y el sistema de modo de producción o capitalismo- que se supone están entrelazados y se refuerzan mutuamente”. (p.22)

Benería & Roldán (Ibíd.) desprenden distintas consecuencias de la semiautonomía del patriarcado y del capitalismo como sistemas de organización social. De ellas, nos interesa recuperar la siguiente:

“...si los dos sistemas son semiautónomos, quiere decir que podría mantenerse el patriarcado mediante diversos modos de producción o que la desaparición de las instituciones capitalistas no acarrea por fuerza la eliminación del patriarcado”. (Ibíd.)

Consideramos de especial relevancia esta conclusión puesto que pone en entredicho los posibles logros de un desarrollo sustentable construido desde la visión neoclásica de la

---

<sup>150</sup> Que las autoras también nombran como feminismo socialista o feminismo marxista (Ibíd., p.22).

economía. Si las metas del desarrollo no buscan abolir las causas que determinan las relaciones humanas de desigualdad identificadas desde un marco objetivo, entonces dichas metas solamente están enfocándose en propiedades desligadas entre sí, cuyo alcance solamente atenuarán y/o mejoran la calidad de vida actual de cierto grupo de personas (por muy grande que este grupo pueda ser, no se trata de una totalidad) por un cierto periodo de tiempo en el cual duren las condiciones que permitan tal bienestar (e.g. asistencialismo, apoyo gubernamental para el desarrollo de proyectos, transferencias internacionales). Terminado este input externo (monetario, energético, de materiales), las condiciones de desigualdad volverán. Por tanto, no es posible hablar de un desarrollo sustentable en el largo plazo en un marco del pensamiento que invisibiliza a los orígenes de la desigualdad en la línea causal de los procesos sociales, económicos y políticos. Las políticas públicas que busquen alcanzar un desarrollo sustentable, deben apuntar hacia la eliminación de las relaciones de desigualdad construidas bajo estos sistemas si realmente busca la sustentabilidad de un sistema socioambiental concreto. Solamente así se podría considerar el garantizar un nivel de vida digno y la satisfacción de las necesidades mínimas actuales y futuras.

#### *3.4.2.2 El flujo circular extendido. El papel central del trabajo doméstico en la sostenibilidad de la vida humana.*

La aportación de Seccombe es fundamental para entender la importancia del papel del trabajo doméstico en la reproducción de la fuerza de trabajo. Sin embargo, hemos definido que este proceso es solamente una parte de un proceso más amplio (ver **Figura 64, Sección 3.4.2**): *la reproducción de la vida humana*. La vida no gira solamente en torno al trabajo (a pesar de que en la práctica parezca lo contrario). El buen vivir y el BIEN-estar implican una diversidad de dimensiones distinta a la laboral. Por ello, el trabajo doméstico es mucho más que la sola producción de bienes y servicios al interior de los hogares para la reproducción de la fuerza laboral. Existen más dimensiones, como son: las actividades relacionadas a los cuidados de la vida, a la convivencia, a la educación, al ocio, al autocuidado.

Como anticipamos en la **Figura 67**, existe un conflicto para quienes realizan el trabajo asalariado. Por un lado, deben dedicar buena parte de su tiempo de vida a obtener un salario que le permita la subsistencia al trabajador y a su familia, y por otro, debe de dar tiempo de su vida, esfuerzo y energía humana, a la formación de valor para el capitalista. Este tiempo excedente supone un conflicto para el trabajador y un conflicto para las/os trabajadoras/es

domésticas/os que deben de realizar el esfuerzo necesario para que dicho trabajador pueda mantenerse día a día vendiendo su fuerza laboral. Por ello, Pérez Orozco (2014b, p.108-109) señala que este conflicto es más amplio que el solo conflicto “*capital-trabajo asalariado*” y lo denomina como el conflicto “*capital-vida*”. La autora reconoce también a otras pensadoras como Antonella Picchio y Cristina Carrasco, como representantes que defienden esta postura de pensamiento al interior de la economía feminista. El conflicto capital-vida se define como un conflicto multidimensional, en donde la dinámica impuesta por el modo de producción, impacta (en mayor o menor medida) la totalidad de actividades humanas distintas al trabajo remunerado; actividades que en conjunto permiten la reproducción y *sostenibilidad de la vida humana*, así como del propio sistema capitalista. Debido a ello, la autora reconoce diversas limitantes del análisis y enfoque feminista marxista:

“El problema es que el marxismo [marxismo y feminismo marxista] da[n] una explicación basada en una noción unidimensional y reduccionista de la vida, donde esta se entiende solo en tanto en cuanto es mano de obra, mercancía fuerza de trabajo. Pero no queremos penar la vida solo desde su faceta de input en el proceso de valorización; queremos pensar la vida desde la vida misma. (...) Dicho de otra forma, el bien-estar (o el mal-estar) es una experiencia multidimensional y compleja que no se entiende desde su noción amplia de salario directo, indirecto y diferido. Afirmar esto no es óbice para reconocer que, obviamente, habitar el capitalismo obliga a afrontar la cuestión de cómo esa vida pasa a formar parte de los procesos de valorización (...) y cómo, a su vez, estos intervienen en definir o condicionar los procesos vitales (...). Mirando desde aquí es desde donde nombramos el conflicto capital-vida. (..) Hablamos entonces de una contradicción entre procesos: el de acumulación de capital y el de sostenibilidad de la vida”. (p.109)

Desde las lecturas de la economía feminista, podemos definir *la sostenibilidad de la vida* como un proceso que hace alusión a dos áreas generales:

a) la sostenibilidad de la vida como proceso que permite la reproducción de la vida humana, o como lo nombra (Picchio, 2001, p.13), “*proceso de reproducción social de la población*”. En este caso, estamos refiriéndonos a la sostenibilidad de la vida en cuanto a la reproducción de las personas (y, por ende, de la fuerza laboral), reproducción de las formas culturales que permitan una buena calidad de vida, así como de los bienes y servicios que garanticen su mantenimiento en el tiempo. Por ello, no solamente basta satisfacer las necesidades básicas para mantener el funcionamiento de los cuerpos, se debe crear, mantener y reproducir un contexto social mínimo que permita vivir una vida plena. Sobre esta misma postura, Picchio (Ibíd., p.14) reconoce que el proceso de

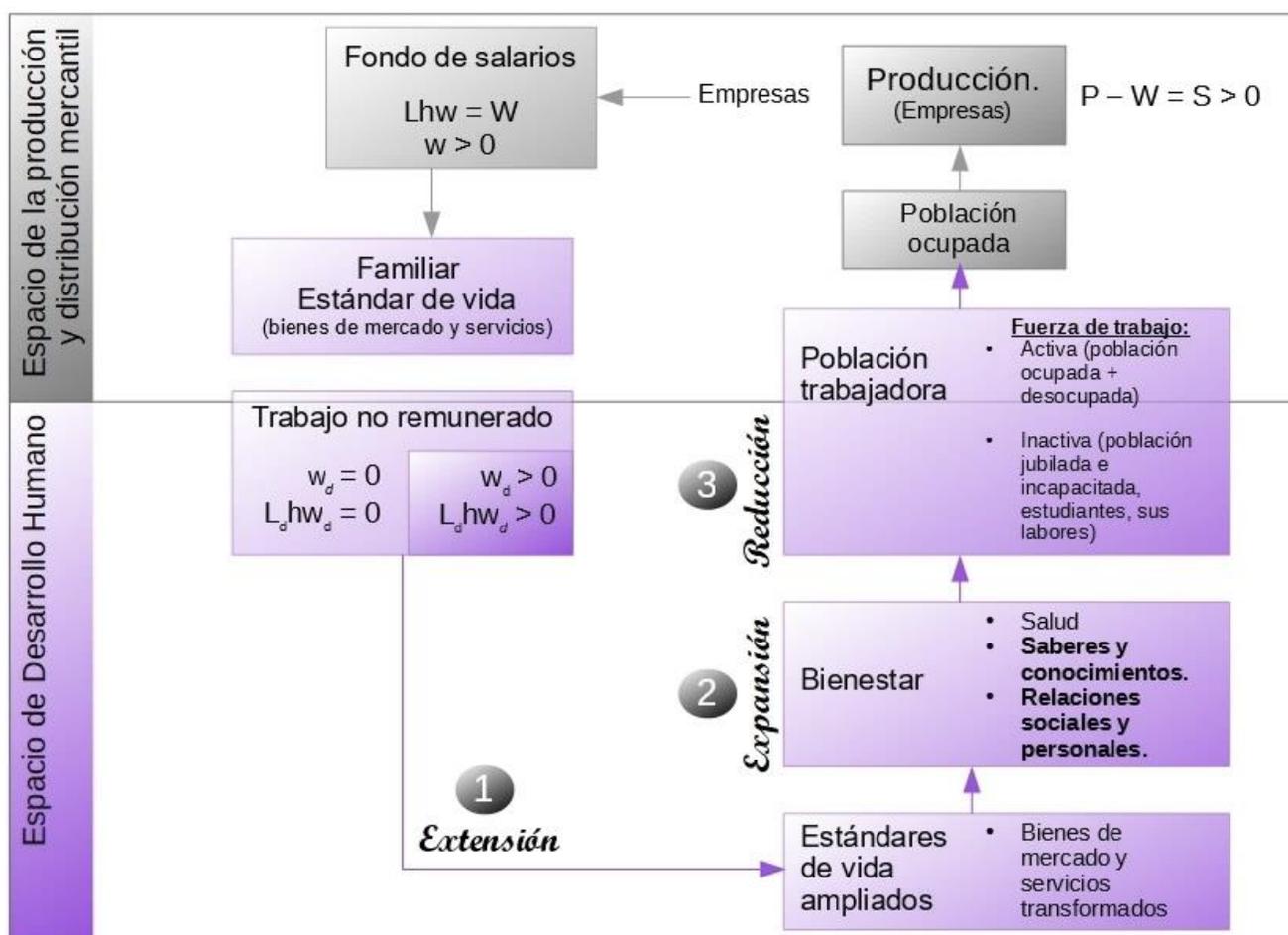
reproducción social “*en sentido amplio, (...) incluye las aspiraciones, la cultura, la capacidad de socialización, el sentido de responsabilidad y el carácter*”.

b) la sostenibilidad de la vida como un proceso que permite “*el mantenimiento de las condiciones de vida, materiales y cuantitativas, no sólo frente a la exclusión social y la pobreza, sino en términos normales y generales, entendido como mantenimiento y desarrollo del capital social, que se puede destruir a gran velocidad, pero requiere períodos de tiempo muy largos para su reconstrucción.*” (Picchio, 2001, p.21)

¿Cómo construir un modelo de sostenibilidad de la vida humana? Cuando Seccombe señaló que el trabajo doméstico forma parte de los medios de subsistencia del trabajador que vende su fuerza de trabajo, puesto que transforma los bienes adquiridos en el mercado de mercancías en bienes de consumo final (efectivo), brindó las bases para la construcción de modelos posteriores que profundizaron y ampliaron los procesos definidos y delimitados por la autora. Podemos reconocer uno de estos modelos en el trabajo de Picchio (2001) en donde se amplía la visión del trabajo doméstico más allá de ser considerado solamente un input del proceso económico. La sostenibilidad de la vida humana quedaría entonces conformada por tres procesos: *extensión, expansión y reducción*, mismos que suceden en un espacio concreto: “*El espacio de desarrollo humano*”. La visión de Seccombe quedaría englobada en este modelo a través del primer y tercer proceso, es decir, en los procesos de extensión de los estándares de vida y en el de reducción de la fuerza laboral efectiva. El proceso de *extensión* amplía el estándar de vida, al transformar los bienes y servicios que son obtenidos a través del mercado (aunque bien podemos también incluir aquí aquellos bienes colectados o producidos para el autoconsumo, en donde se requiere tanto de esfuerzo como de tiempo para su obtención y procesamiento para su consumo final). Dentro del modelo, el proceso de extensión tiene un carácter cuantitativo (Ibíd., p.5). El proceso de *expansión*, es consecuencia del primero y permite el BIEN-estar de las personas, objetivo y subjetivo como ha sido definido anteriormente (ver **Sección 3.3.5**). Este proceso es de carácter cualitativo (Ibíd.). Finalmente, y posterior a los dos procesos ya mencionados, tenemos el proceso de *reducción*, el cual puede entenderse como la selección de aquella fuerza cuyo estado le permiten realizar la actividad laboral en las mejores condiciones posibles. Mejores condiciones solamente posibles cuando se cumplen en cierto grado los procesos anteriores. Por tanto, el modelo de la autora nos permite también concluir e inferir que existe un elemento de calidad de la fuerza de trabajo definido por el bienestar del trabajador (**Figura 68**).

En el marco de Picchio (2001), aparecen en la esfera doméstica otras actividades de igual trascendencia para el sistema socioambiental puesto que intervienen en la adaptabilidad y estabilidad del sistema, de sus estructuras y funciones. El modelo de la autora es enteramente macroeconómico, ampliando el flujo circular de la renta, “[incorpora] a la estructura de fondo (...) un proceso que por su naturaleza es institucional, histórico y simbólico, como es el proceso de reproducción social de la población, [modificando] de manera radical el modo de conceptualizar todo el sistema”. (p.6)

Figura 68: Flujo circular extendido. Fuente: Picchio (2001)



La sostenibilidad o sustentabilidad de la vida, es producto de la interrelación de estos dos espacios. El espacio de desarrollo humano es enteramente un espacio económico en donde se busca “el bienestar de las personas y no la valorización de las mercancías” (Ibíd., p.8). No obstante, este espacio, en el marco de la economía industrial, sigue siendo dependiente del espacio de la producción y distribución mercantil. Si bien ambos espacios son dependientes el uno del otro, siendo válida la aseveración de Secombe: las relaciones de producción subestructuran al resto de relaciones del espacio doméstico.

Podemos señalar que en el modelo de Picchio continúa estando presente el conflicto de clase como un aspecto indisoluble que permite explicar el ordenamiento social desde una base económica, pero no enteramente económica: “...para comprender en qué sentido opera la relación medios-fines, es necesario especificar las prioridades y desvelar las relaciones de dominación entre los sujetos; dichas relaciones se reflejan sobre lo que se produce y en qué cantidad, por qué y para quién se produce” (Picchio, 2001, p.13).

El flujo circular extendido que la autora propone, permite entender cómo se vale el sistema de la invisibilización de los beneficios producidos por el trabajo doméstico (cuantitativos y cualitativos). Para explicar esto, primero debemos definir el concepto de “Fondo de salarios”, el cual corresponde al producto de multiplicar el número de trabajadores empleados (L), las horas de trabajo (h) y el salario unitario medio (w). Este fondo de salarios siempre es mayor a 0 ( $Lhw > 0$ ) en tanto nos encontremos en el espacio de la producción y distribución mercantil. Sin embargo, en el espacio del desarrollo humano, el fondo de salarios se hace cero ( $Lhw=0$ ) debido a que los salarios (w) son cero. Dentro de la propuesta para valorizar el trabajo doméstico no remunerado, la autora señala que es posible cuantificar la renta ampliada (proceso de extensión) si se expresa dicho trabajo en términos de un valor monetario. Como señalamos en la **Sección 3.3.2**, este valor puede vislumbrarse de dos formas: **a)** a través de los métodos que se basan en el costo de los insumos (input) y **b)** a través de los métodos que se basan en el producto familiar obtenido (output) (Benería, 1999a, p.333; Rodríguez Chaurnet, 2009, p.45).

No obstante, es posible ampliar esta visión. Una segunda extensión del flujo circular aparece cuando incorporamos una valoración del trabajo doméstico no remunerado, o trabajo de la reproducción social, en términos energéticos. La visión biofísica del proceso permite cuantificar estos inputs Energéticos que surgen del espacio de desarrollo humano y son absorbidos por este mismo espacio. Energía humana que indirecta y directamente aprovecha la esfera laboral o espacio de la producción y distribución mercantil. Ya sea que se evalúe a través de una unidad temporal y monetaria, o temporal y energética (endo y exosomática) (ver **Cuadro 1, Sección 2.6**), en ambos casos podemos obtener una estimación de lo que el sistema socioambiental no está incorporando a su sistema contable. Hecho que da un valor mayor al trabajo remunerado del que tendría si se descontara el trabajo doméstico no remunerado requerido para producirlo, ya sea en unidades monetarias o energéticas.

### 3.4.2.3 La delimitación de la línea de pensamiento en estudios de género y economía feminista.

Los modelos de Seccombe y Picchio permiten justificar la integración de ciertas líneas de pensamiento en estudios de género, economía del género y economía feminista, al enfoque de la economía ecológica. Esta integración nos ha permitido la construcción de un sistema socioambiental centrado en la potencia del trabajo humano, en el uso del tiempo y en la producción y uso de inputs Energéticos. También nos ha permitido diseñar un Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad para evaluar los procesos clave del sistema, mismos que son, a final de cuentas, reflejos de los vínculos teóricos entre ambos campos del conocimiento.

En este marco, el papel del trabajo doméstico no remunerado resulta uno de los ejes que pone en marcha el conjunto de procesos que permiten la sustentabilidad del sistema. De esta sustentabilidad, se desprende el concepto de desarrollo sustentable como un conjunto normativo que dirige y adecúa estos procesos desde un marco de ética, equidad y acorde al mantenimiento mínimo de los procesos que permiten su permanencia en el tiempo.

El enfoque resultante, que denominamos GED+E, permite analizar y explicar los cambios en el sistema socioambiental, no solamente desde la línea de pensamiento en economía ecológica delimitada y centrada en el análisis biofísico del trabajo humano, sino también desde la línea de pensamiento de la economía feminista que incorpora los estudios de género, la economía de género a su marco analítico (**Figura 69**): la economía feminista *de la ruptura*, cuyos ejes principales son (Pérez Orozco, 2011, p.13):

- a) *La economía feminista busca “ampliar los límites de la economía”* (Ibíd).
- b) *La economía feminista busca “reflexionar sobre el papel del género en la economía”* (Ibíd).
- c) *La economía feminista busca “mantener el compromiso de la teoría con la transformación de las situaciones de desigualdad”* (Ibíd).

En conjunto, estos tres ejes se sustentan en distintos conceptos clave, categorías que definen el discurso de esta línea de pensamiento. El primero de ellos es el de la *sostenibilidad de la vida humana*, que se enmarca en el concepto del buen vivir. Otros conceptos clave son el de la división sexual del trabajo y el trabajo doméstico no remunerado, o también llamado *trabajo de la reproducción social*.

Autores que han influido en el pensamiento en género, teoría y economía feminista.

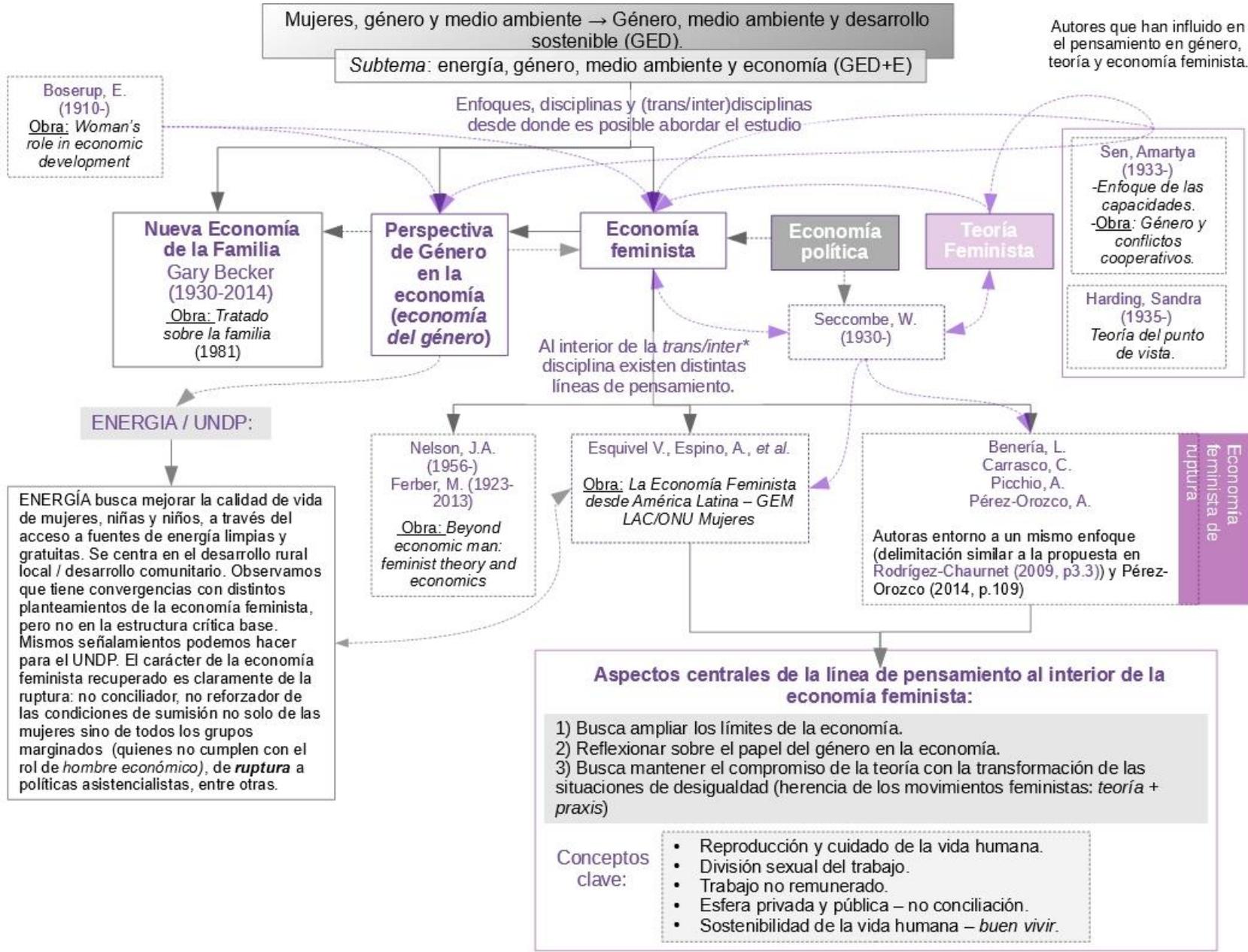


Figura 69: Líneas de pensamiento desde donde es posible abordar el tema energía, género, medio ambiente y economía (GED+E). 292

Para realizar la **Figura 69** hemos hecho nuevamente un análisis bibliométrico de referencias cruzadas de los autores más citados en el área de la economía feminista. En la **Tabla 47** mostramos una lista de 47 autoras/es citados en artículos de investigación en el área de la economía feminista. Del número 1 al número 24 encontramos a las/os autoras/es con 10 o más menciones de una muestra de 204 artículos. Del número 25 al 47 han sido seleccionados para tener un punto de comparación con nuestra línea de pensamiento en economía ecológica. Nuestros datos concuerdan y complementan lo reportado por Woolley (2005, p.87) sobre las/os autoras/es más citadas en este campo del conocimiento.

**Tabla 46:** Principales autoras/es en el área de la Economía Feminista. Del número 1 al número 24 encontramos a las/os autoras/es que han sido citadas más de 10 veces en una muestra de 204 artículos científicos. Del número 25 al número 47 la selección de autoras/e fue manual para buscar resaltar a aquellas/os autores relacionados al campo de la economía ecológica. Estas/os autoras/es son citados en trabajos teóricos que buscan un diálogo entre la economía ecológica y economía feminista, pero también son citados para sustentar trabajos teórico-prácticos de desarrollo rural, de acceso a energías limpias en el medio rural, producción agrícola, entre otros. Son resaltados en turquesa aquellos autores que también son citados en la **Tabla 27**, así como las autoras a seguir en la línea de pensamiento delimitada. Elaboración propia utilizando bases de datos para referencias cruzadas de la Web of Knowledge y Matheo Analyzer, Mayo de 2013.

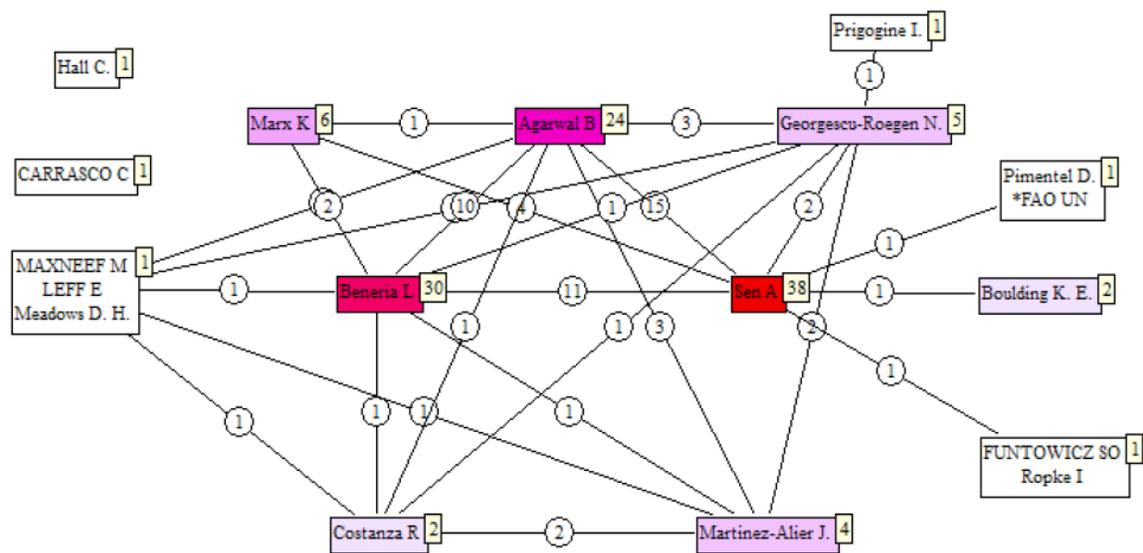
No	Autor(a)	RC
1	FERBER M	58
2	Folbre N	56
3	NELSON JA	56
4	Harding S	41
5	Sen A	38
6	England P	37
7	Beneria L	30
8	STRASSMANN D	26
9	Agarwal B	24
10	Becker G	24
11	Elson D	23
12	Waring M	22
13	World Bank	17
14	Gilligan C	15
15	Pujol M	14
16	Lawson T	13
17	Power M	13
18	PETERSON J	12
19	Bergmann Barbara	11
20	MACDONALD M	11
21	Peter F	11
22	STROBER MH	11
23	Himmelweit S	10
24	Longino Helen E.	10
25	Mies M	9
26	Shiva V	8
27	Marx K	6
28	Daly H	5
29	Georgescu-Roegen N.	5
30	Martinez-Alier J.	4
31	Smith Adam	4
32	Habermas J	3
33	OECD	3
34	Boulding K. E.	2
35	Costanza R	2

No	Autor(a)	RC
36	Engels F.	2
37	*FAO UN	1
38	CARRASCO C	1
39	FUNTOWICZ SO	1
40	Hall C.	1
41	MAXNEEF M	1
42	Meadows D. H.	1
43	Ostrom E	1
44	Pimentel D.	1
45	Prigogine I.	1
46	Ropke I	1
47	World Commission on Environmei	1

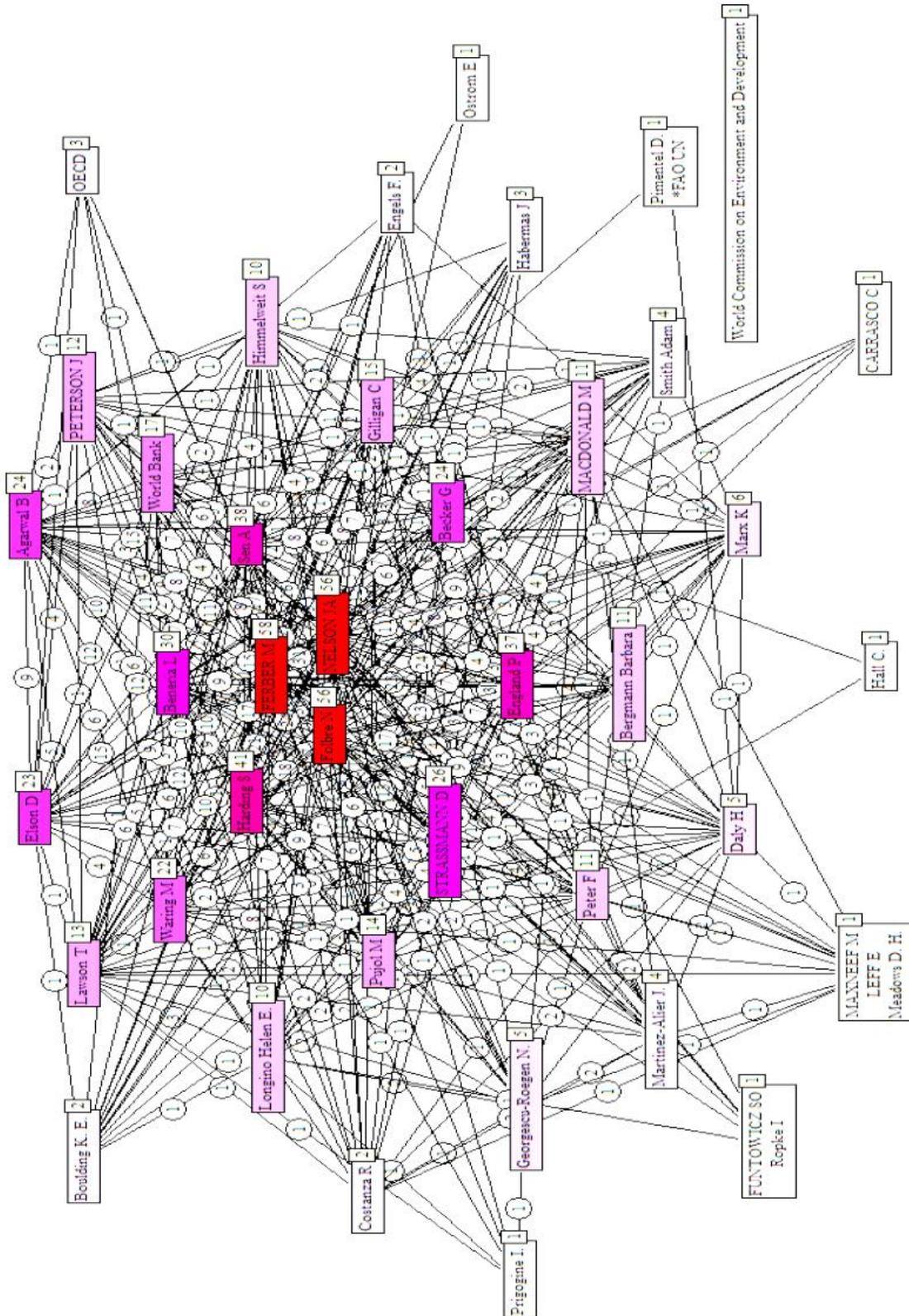
Reconocemos en algunas de las obras y compilaciones de las/os autoras/es más citadas, como son Julie A. Nelson y Binah Agarwal, una promoción del diálogo entre economía ecológica y economía feminista. Con ayuda del análisis bibliométrico también hemos podido delimitar y establecer una primera línea de pensamiento a seguir a través de tres autoras principales: Cristina Carrasco, Antonella Picchio, Pérez-Orozco y Lourdes Benería, a quienes podríamos agrupar (en palabras de Carrasco), como economistas feministas de *ruptura*. De ruptura porque explican que las formas de superar los fenómenos mencionados en la página anterior solamente son alcanzables modificando y transformando el sistema económico. Por tanto, sus propuestas no buscan *la conciliación* (y aceptación o reforzamiento) social de las condiciones de desigualdad sino, justamente, la ruptura con cualquier consideración que busque conciliar (de ahí el término) las actividades y el tiempo destinado al ámbito familiar y privado (espera privada) con las actividades públicas (esfera pública), relacionadas con el trabajo remunerado, el reconocimiento social, el empoderamiento y la agencia. Estas autoras reconocen a la clase social y al género como categorías explicativas de las condiciones de desigualdad social.

En las **Figuras 70** y **71** mostramos respectivamente, los mapas bibliométricos de las/os autoras/es que representan nuestra línea de pensamiento a seguir, así como de las/os autoras/es más citadas/os en el campo de la economía feminista, así. Es de destacarse la

**Figura 70:** La línea de pensamiento delimitada al interior del campo de la Economía Feminista. Selección de 18 autoras/es de la muestra original. Elaboración propia utilizando el software Matheo Analyzer.



**Figura 71:** Mapa bibliométrico del campo del conocimiento “Feminist Economics”. Se muestran a las/os autoras con 10 referencias cruzadas o más. Se incluyen a autoras/es relacionados con la investigación en economía ecológica. Elaborado con una submuestra 47 de 204 artículos obtenidos de la Web of Knowledge. Base de datos tomada en mayo de 2013. Elaboración propia utilizando el software Matheo Analyzer.



pequeña presencia de autoras/es relacionados con los temas ambientales y la economía ecológica. Sin embargo, existe un artículo multicitado: *Introduction: Exploring Feminist Ecological Economics / Gender, Development and Sustainability from Latin American Perspective / African peasants and global gendered class struggle for the commons / Ecofeminist Political Economy: Integrating Feminist Economics and Ecological Economics / Habits of Thought, Agency and Transformatcion: An institutional approach to Feminist Ecological Economics / The network vorsordenders wirtschaften / Engendering Organic Farming*, publicado por Perkins et al., (2005) en el *Journal Feminist Economics*. En sus primeras páginas (p.107-118) se hace una exploración general de un nuevo concepto: *economía ecológica feminista*, destacando a autoras como Julie A. Nelson, Marianne Ferber, Binah Agarwal y Mary Mellor. Pensamos que es un importante antecedente (Ver también Nelson, 2008) para la construcción de un Estado del Arte que busque integrar estos enfoques transdisciplinarios. Pese a ello, aun reconocemos la falta de una crítica hacia la naturaleza del sistema que perpetúa las distintas desigualdades visibilizadas desde una perspectiva de género en la economía. En los estudios antes citados no se menciona ni una sola vez los trabajos de Carrasco o Picchio, por el lado de la economía feminista, ni de Prigogine, Boulding o Georgescu-Roegen (es decir, solo se llegan a mencionar como antecedentes históricos pero sus aportaciones no son tomadas en consideración para el análisis en economía feminista, por ejemplo, para una construcción sistémica que articule el trabajo no remunerado con los stocks y flujos de materia y energía) por parte de la economía ecológica. Por tales motivos, pensamos que las propuestas de articulación y de diálogo entre lo económico ecológico y lo económico feminista debiesen surgir de la construcción del sistema objeto de estudio y, bajo un enfoque sistémico, desde las características que permiten su mantenimiento y sustentabilidad. Lo que se ha definido como *economía ecológica feminista* no forma parte de nuestra delimitación teórica ni de nuestra línea de pensamiento en economía feminista a seguir, como tampoco el ecofeminismo.

Cabe señalar que el concepto de *ecofeminismo* también incluye una gran diversidad de perspectivas entre las que aparecen las propuestas ecofeministas de Julie A. Nelson y los llamados ecofeminismos *desde el sur* cuya denominación surge desde fuera de los movimientos, en la medida en que las poblaciones indígenas son afectadas por el despojo de sus territorios y/o por la contaminación de sus comunidades y recursos naturales. Al respecto, Martínez-Alier y Roca (2006, p.70-71) comentan: “*Cuando los recursos naturales se degradan*

*y son amenazados por la expansión del mercado o por el control estatal, es frecuente hallar a grupos de mujeres en la vanguardia del ecologismo... No se trata, [sin embargo], de un nuevo movimiento social ecofeminista sino de un movimiento campesino con contenido ecologista y feminista (en el sentido de que las mujeres están presentes)". Complementando esta idea, para diferenciar las explicaciones fundamentalistas de trabajos como los de Shiva y Mies, Ortner (1974, p67-87, en Deere y León, 2002, p.288) señalan: "Las feministas han desconfiado sobre todo de las construcciones que vinculan a la mujer con la cultura y la naturaleza pues éstas muchas veces se han basado en un determinismo biológico que define a las mujeres negativamente como 'más cercanas a la naturaleza' que los hombres, lo cual limita las opciones y el desarrollo humano de la mujer".*

Finalmente, resta mencionar otras dos influencias muy importantes al desarrollo de la teoría y economía feminista han sido los trabajos de Amartya Sen y de Sandra Harding. El primero al incorporar el enfoque de las capacidades que, como señala Benería (2008, p.28), permitió superar las "...percepciones sesgadas y la falsa conciencia" resultado de las construcciones de género, construcciones "que conducen a una débil percepción de[el bienestar personal de las mujeres]". Del mismo modo, la aportación de Sen también abona hacia una nueva conceptualización de los acuerdos al interior del hogar. Lejos del altruismo y generosidad que enmarcaron los estudios de la Nueva Economía de la Familia, Sen incorpora "el concepto de tecnología social" (Ibíd.), concepto que "...aplicó al estudio de la unidad doméstica, [lugar en donde] consideraba que se daban a la vez situaciones de cooperación y de conflicto" (Ibíd.)

Sandra Harding, por su parte, contribuyó al desarrollo de la teoría del punto de vista. Bartra (2010) reconoce sobre el tema que:

"[La teoría del] Punto de vista feminista nos lleva a desarrollar el proceso de investigación de manera un tanto diferente, en la medida en que se inicia con la formulación de preguntas distintas (acerca de cuestiones que, en general, no son consideradas relevantes por otras y otros investigadores)". (p.73)

Esta teoría es un antecedente directo de una nueva posición en los estudios del desarrollo que reclamó la invisibilización de los impactos de las decisiones económicas y políticas sobre las mujeres, así como del diseño de investigaciones científicas que no reconocieran las problemáticas distintas que conceptualizan y sufren mujeres y hombres. Concretamente Harding (1998) señala:

“Definir los problemas que requieren explicación científica exclusivamente desde la perspectiva de los hombres burgueses y blancos conduce a visiones parciales y hasta perversas de la vida social”. (p.21)

Consideramos que la perspectiva de género en la economía, así como la economía feminista de la ruptura, complementan, en lo general, la vertiente de la economía ecológica que centra su análisis en el trabajo humano.

De esta manera, y con la integración de las perspectivas de género, el enfoque MuSIASEM resulta en una metodología ideal para evaluar las actividades humanas remuneradas y no remuneradas desde el marco de la sustentabilidad socioambiental y de la vida humana. Se trata de una “*doble*” sustentabilidad en los conceptos, pero se hace referencia en todo momento a la misma idea primigenia desde la economía feminista, los estudios de género y la economía ecológica: *la sustentabilidad, como característica estructural y funcional, debe ser ética, abogar por la igualdad humana. ¿Por qué razón? Debido a que podemos pensar en distintas formas de alcanzar el equilibrio en uno u otro espacio, en un momento determinado, pero para que se hable de una sustentabilidad en el largo plazo, el equilibrio debe ser garantizado en los procesos clave. No se puede alcanzar un equilibrio ecológico, con un desequilibrio en la asignación de actividades y responsabilidades en los hogares. Un sistema de cooperación familiar que se base en el derroche de recursos naturales, tampoco resultaría en la sustentabilidad del sistema.*

Incluir en los análisis biofísicos de la economía ecológica, los análisis de la perspectiva de género en la economía y de la economía feminista de la ruptura, es una forma en la que consideramos posible superar este problema. No consideramos que sea una solución de investigación general y única, pero sí una propuesta que permite hacer visible en los mismos términos de evaluación, los fenómenos producidos por la división sexual del trabajo y el uso diferencial de energía. Recordemos que el Input Energético derivado del trabajo humano ( $IE_1$ ) es una forma de “*energía útil*”, y que en conjunto con el resto de los Input Energéticos, es necesaria para brindar las condiciones favorables para el proceso de reproducción del recurso HA (Actividad Humana) (ver **Sección 3.3.2**) (Giampietro & Mayumi, 2000a, p.122).

La energía útil es uno de los recursos con los que se vale el hogar para la manutención de su estructura, de sus bienes, así como la reproducción y cuidado de sus miembros. El  $IE_1$  derivado

del trabajo doméstico no remunerado forma parte de esta energía *extra*, energía que debe ser evaluada en conjunto con las otras fuentes de energía. Un desarrollo rural y urbano sustentable, desde el marco de la agenda internacional de desarrollo, solamente puede ser alcanzado, en primera instancia, si estas fuentes son evaluadas en su conjunto e incorporadas al marco de la política pública nacional, porque las mismas hacen referencia a los procesos clave de sustentabilidad del sistema socioambiental.

Por último, en el **Cuadro 3** compartimos *el Manifiesto de economía feminista* publicado en la Revista de Economía Crítica en 2012. El documento contiene las características generales que conforman el paradigma del pensamiento de la economía feminista, así como su necesaria vinculación con los estudios ambientales.

#### Manifiesto de economía feminista:

**Nosotras**, economistas feministas reunidas en Barcelona en ocasión de la 21ª Conferencia Anual de la Asociación Internacional de Economía Feminista (IAFFE), considerando que en las últimas décadas el neoliberalismo ha producido múltiples crisis en distintos lugares del mundo y que esta crisis global que se mueve de la periferia al centro está ahora golpeando a Europa, manifestamos que:

Las propuestas que avanzan para la Eurozona se basan en la disminución de los salarios, la erosión de los derechos laborales y el bienestar y los recortes sociales, con el pretexto de mejorar la competitividad, controlar la inflación y reducir la deuda pública. Pero en realidad, **estas propuestas son un ataque clasista directo y agresivo a las condiciones de vida de la mayoría de las mujeres, varones, niñas y niños.**

**Rechazamos** tanto las explicaciones dominantes actuales de la crisis global como las políticas propuestas para superarla.

**Rechazamos** las estrategias económicas que siguen sesgando la distribución de los ingresos y la riqueza en favor del sector financiero y de los grandes capitales, a la vez que privan a las personas de los cuidados necesarios y los medios necesarios para llevar adelante una *vida sostenible*.

**Rechazamos** un sistema económico que explota el trabajo doméstico y de cuidados no remunerado de las mujeres para sostener el funcionamiento del sistema económico, confiando en ellas para absorber los dramáticos costos de la crisis.

**Creemos** que la solución a la crisis actual requiere de acciones inmediatas para controlar los mercados financieros, restaurar y ampliar el gasto social con el fin de asegurar las condiciones de vida, establecer impuestos progresivos e implementar una política monetaria no deflacionista.

**Urge también que el cuidado del medio ambiente y el cuidado de las personas se convierta en una responsabilidad social y pública.**

**Creemos** que la crisis actual es el resultado de conflictos estructurales en la producción, la distribución y la reproducción social. El desafío es abordar estos conflictos de manera profundamente transformadora, para que la economía no siga estando al servicio de quienes se apropian de los beneficios y de la renta financiera, sino puesta al servicio de una vida buena y *sostenible* para todas y todos.

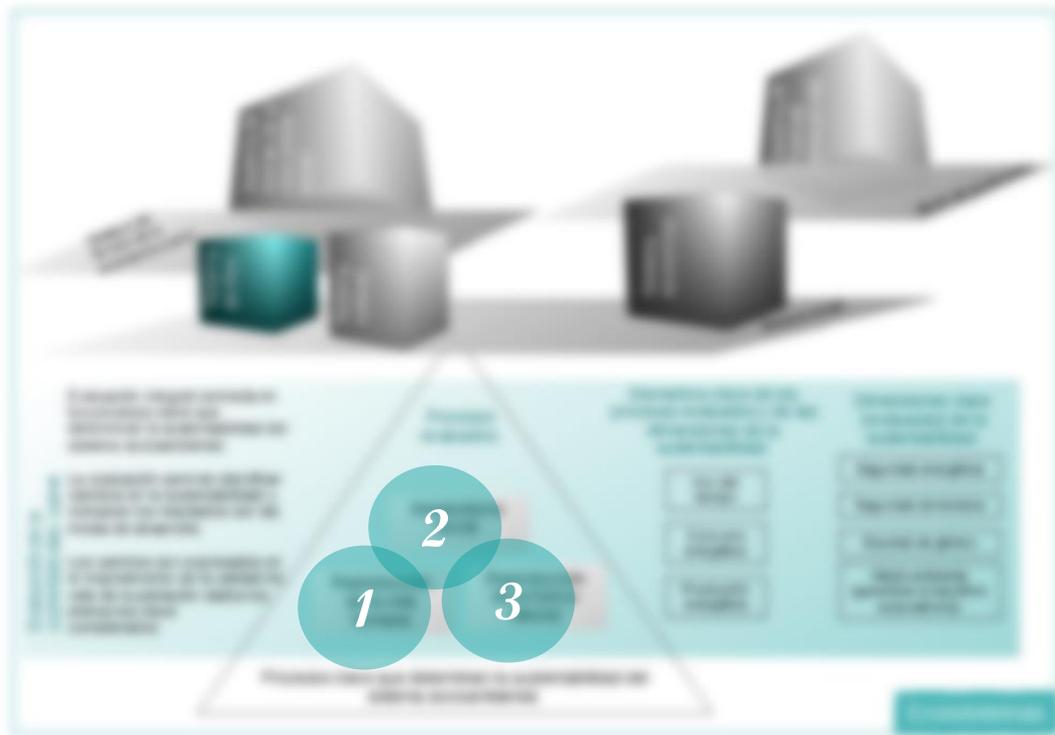
Barcelona, 28 de junio de 2012

**Cuadro 3:** Manifiesto de economía feminista: Fuente: Revista de Economía Crítica, (s.f.), consultado el día 9 de abril de 2014 de: <http://revistaeconomiacritica.org/manifiesto-economia-feminista> en el enlace se puede descargar una lista de investigadoras/es firmantes. De la UNAM: Alicia Girón, Ma. Luisa González y Jennifer Cooper. También firman Cristina Carrasco, Lourdes Benería y Antonella Picchio.

### 3.5 Conclusiones del Capítulo 3

- Es posible reconocer dentro de las vertientes del pensamiento en economía ecológica, un área de investigación centrada en el metabolismo social. Dentro de esta área podemos localizar otras subáreas como son la evaluación energética del trabajo humano, el estudio de los sistemas alimentarios, el estudio de las energías renovables (en sentido amplio) y el estudio de las energías no renovables (en sentido amplio).
- Dentro del área de estudio del metabolismo social, encontramos la metodología y enfoque MuSIASEM o *Análisis Integral Multiescala del Metabolismo Social y Ecosistémico* que permite **1)** estudiar analizar el metabolismo social, **2)** analizar e interpretar los flujos de materia y energía en sistemas socioeconómicos, **3)** estudiar el uso del tiempo de las personas, así como su consumo y producción de energía, y **4)** realizar un diagnóstico multinivel de la sustentabilidad a través del estudio del metabolismo de la sociedad a través del estudio de su metabolismo.
- El enfoque y metodología MuSIASEM puede catalogarse como una herramienta de *evaluación integral de la sustentabilidad*. Para Ness et al. (2007), este conjunto de herramientas tiene como propósito brindar información para la toma de decisiones.
- El enfoque y metodología MuSIASEM permite el análisis multinivel y relacionar variables extensivas como son las variables de tiempo de actividad humana, con las variables de energía. El resultado de esta relación son las variables intensivas que, en su nivel jerárquico mayor, permiten evaluar la Tasa Metabólica Exosomática promedio de la sociedad ( $EMR_{SA}$ ).
- Si entendemos el concepto de *sustentabilidad* en un sentido fuerte, la evaluación integral de la sustentabilidad permite evaluar tanto la calidad de vida de la población como el desarrollo económico, social y tecnológico de una sociedad. Si bien existen distintos conceptos de calidad de vida y necesidades humanas, nosotros hacemos referencia principalmente a las definiciones de Costanza, Fisher, Ali, et al. (2007).
- Los Objetivos de Desarrollo del Milenio evaluados (ODM1, ODM3 y ODM7) pueden relacionarse tanto con los conceptos de necesidades humanas definidos por Costanza, Fisher, Ali, et al. (2007), como con las dimensiones del BIEN-estar definidas por Picchio (2014).
- El concepto de *sustentabilidad fuerte* implica que el sistema socioambiental mantenga el gran proceso del metabolismo social bajo una estructura que permita su mantenimiento en el tiempo. Ello implica que se garantice el flujo de los *Inputs Energéticos* que sustentan al proceso metabólico.
- Las vertientes de la economía ecológica que entienden el trabajo humano desde una perspectiva biofísica, permiten posicionar al trabajo humano como un flujo energético del que se vale el sistema para poder realizar sus funciones, mantener su estructura y mantener un creciente metabolismo social a lo largo del tiempo. Ello permite ampliar el sistema energético que convencionalmente focaliza únicamente su contabilidad en la energía exosomática obtenida de los ecosistemas sin incluir el esfuerzo humano como un Input Energético clave del sistema.

- Cuando son integrados tanto el enfoque de género como el enfoque de la economía feminista (en su vertiente 'de la ruptura') al análisis biofísico del trabajo humano, podemos ampliar la conceptualización del trabajo humano al incluir el trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados. Ello nos posibilita identificar otros dos subprocesos dentro del metabolismo social que también contribuyen a la sustentabilidad del sistema: el proceso de reproducción de la vida humana y el proceso de reproducción de la fuerza de trabajo. Jerárquicamente, el primero contiene al segundo.
- Los procesos de reproducción de la vida humana y reproducción de la fuerza de trabajo, se encuentran detrás del concepto de *sostenibilidad de la vida humana*, que tanto el enfoque de género como la economía feminista reconocen como un estado en el que son alcanzadas las dimensiones del BIEN-estar y calidad de vida para hombres y mujeres. La sostenibilidad de la vida humana implica que sean superadas las condiciones estructurales de desigualdad entre mujeres y hombres. Si no ocurriese esto, el sistema social y económico serían *insostenibles*. Este concepto es complementario al de *sustentabilidad fuerte* derivado desde la economía ecológica.
- Ampliado el concepto de sistema energético, es posible delimitar los elementos clave que permiten evaluar los tres procesos identificados (metabolismo social, reproducción de la vida humana y reproducción de la fuerza laboral): uso del tiempo, consumo energético y producción energética. Estos elementos clave son, a su vez, las variables centrales de la metodología MuSIASEM, hecho que nos permite partir de esta base metodológica para construir nuestra propuesta de evaluación integral.
- Identificados los procesos clave y sus elementos principales, podemos delimitar aquellos indicadores que permitan la evaluación de la sustentabilidad del sistema socioambiental. Usualmente, se debe hacer una delimitación de las dimensiones que son posibles de ser evaluadas en un estudio. Desde nuestro interés académico y con los datos disponibles, delimitamos cuatro dimensiones clave de la sustentabilidad: **1)** seguridad energética, **2)** seguridad alimentaria, **3)** equidad de género y **4)** medio ambiente (garantizar el equilibrio ecosistémico). Estas dimensiones clave están relacionadas directamente con los tres Objetivos de Desarrollo del Milenio evaluados: ODM1, ODM3 y ODM7.
- A través del enfoque de la economía ecológica y su vertiente del análisis biofísico del trabajo humano, del enfoque de género y del enfoque de la economía feminista en su vertiente de la ruptura, fueron seleccionados y/o contruidos 75 indicadores que constituyeron, a su vez, el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. También fue utilizado un modelo de relación conceptos / indicadores (propuesto en 1967 por González-Casanova) para sustentar la elección de los indicadores y validar la congruencia de su articulación teórica. Consideramos que este modelo es muy pertinente en cualquiera de los niveles de evaluación de la sustentabilidad que se desee trabajar.
- Finalmente, consideramos que el uso de un análisis bibliométrico permite enriquecer y sustentar las delimitaciones teóricas, especialmente cuando se busca la integración teórica entre distintas disciplinas científicas.



## Capítulo 4– El estado de los procesos clave y la sustentabilidad del sistema socioambiental.

*“Como sucede con muchos otros aspectos de la realidad, la memoria de la especie que resulta del encuentro entre lo biológico y lo cultural, se encuentra seriamente amenazada por los fenómenos de la modernidad: principalmente procesos técnicos y económicos, pero también informáticos, sociales y políticos. (...)*

*Identificada por la velocidad vertiginosa de los cambios técnicos, cognitivos, informáticos, sociales y culturales que impulsa una racionalidad económica basada en la acumulación, centralización y concentración de riquezas, la era moderna (consumista, industrial y tecnocrática) se ha ido convirtiendo en una época cautiva del presente, dominada por la amnesia, por la incapacidad de recordar tanto los procesos históricos inmediatos como aquellos de medio y largo alcance”.*

(Toledo & Barrera-Bassols, 2008, p.14, p.16)

## Contenido del Capítulo:

Capítulo 4– El estado de los procesos clave y la sustentabilidad del sistema socioambiental. ....	302
Resumen del Capítulo 4. ....	303
4.1 Los procesos de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo. ....	305
4.1.1 Indicadores de uso del tiempo y sus perfiles para la población total. “Lo que el sistema hace”.....	308
4.1.2 Indicadores de uso del tiempo y su desagregación. “Lo que el sistema es”. ....	315
4.1.3 Pruebas estadísticas. “Lo que el sistema es”. ....	329
4.2 La energía derivada del esfuerzo humano ( $IE_1$ ) ¿El desgaste físico de los “endosomatic devices”?.....	374
4.2.1 Indicadores biofísicos del instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad ....	394
4.2.2 La doble naturaleza del $IE_1$ , la insustentabilidad del sistema socioambiental desde los procesos clave bajo un enfoque de género. ....	400
4.2.3 Cálculo de la energía humana posible de ser sustituida – Lo que el sistema se ahorra en producción de energía exosomática.....	403
4.3 Las contradicciones que aparecen ante la ausencia de energía exosomática. ....	416
4.4 Conclusiones del Capítulo 4.....	420

## Resumen del Capítulo 4.

Los procesos de reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana forman parte del metabolismo de una sociedad. Pueden considerarse como subprocesos que permiten tanto la adaptabilidad presente y futura del sistema (caso del proceso de reproducción de la vida humana), como el mantenimiento de los procesos del sistema económico (reproducción de la fuerza laboral) y, con ello, del resto de los sistemas que componen la formación económico-social. Los indicadores clave que se asocian a cada uno de estos procesos son el tiempo de trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados  $HA_{EP}$  (caso del proceso de reproducción de la vida humana) y del tiempo de trabajo remunerado  $HA_{PW}$  (caso del proceso de reproducción de la fuerza laboral)

A través de la aplicación de pruebas estadísticas a los indicadores clave hemos caracterizado estos procesos para conocer su comportamiento y particularidades: **1)** encontramos a través del análisis correlacional (Hipótesis 1) que el tiempo de dedicación a actividades del trabajo doméstico no remunerado ( $HA_{EP}$ ) y remunerado ( $HA_{PW}$ ), impactan en el tiempo de dedicación a alguna otra actividad de la vida humana (ocio, descanso, autocuidado y/o educación), alcanzándose el mayor valor correlacional negativo entre estas variables para las mujeres urbanas y rurales. Este comportamiento se mantuvo tanto para los años 2002 como 2014.

**2)** Comprobamos que existen diferencias entre la realización de estas actividades ( $HA_{EP}$  y  $HA_{PW}$ ) entre mujeres y hombres para los años 2002 y 2014, utilizando la prueba no paramétrica de Mann-Whitney para el recuento de frecuencias (Hipótesis 2). También encontramos que el

patrón que sigue la distribución de uso del tiempo de estas actividades se ha mantenido igual durante el periodo de vigencia de la Declaración del Milenio, siendo característico de las mujeres las altas jornadas de trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados.

**3)** Comprobamos a través de la prueba H de Kruskal-Wallis que las actividades del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados ( $HA_{EP}$ ), así como del trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) son distintas a lo largo del ciclo de vida humano (Hipótesis 3). Utilizando los rangos de edades originalmente reportados por Rendón (2008), encontramos que existe mayor homogeneidad entre la distribución del tiempo de trabajo remunerado a lo largo del ciclo de vida, mientras que el tiempo de trabajo doméstico no remunerado encuentra sus picos más altos entre las edades de 30 a 44 años para las mujeres, y entre los 20 y 39 años para los hombres.

**4)** Utilizando la regresión lineal múltiple para identificar el peso de cada una de las variables de uso del tiempo en la determinación del tiempo de trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ), encontramos resultados similares a los obtenidos durante el análisis correlacional. El valor de los coeficientes muestra que el tiempo de descanso y educación ( $HA_{LE}$ ) tiene el mayor peso negativo en el tiempo de dedicación al trabajo remunerado (-0.371). En conjunto con el resto de resultados obtenidos, podemos aportar evidencia hacia la postura de la “no conciliación” entre los espacios público y privado que desde la economía feminista se ha señalado.

**5)** Expresado el tiempo de trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados ( $HA_{EP}$ ) y el tiempo de trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ), en una Potencia Aplicada ( $PA_{1_{EP}}$  y  $PA_{1_{PW}}$ , respectivamente), aplicamos una prueba paramétrica U de Mann-Whitney para corroborar que existieron diferencias entre el nivel de producción de esfuerzo humano entre los subsistemas rural y urbano para el año 2014.

**6)** A través del análisis correlacional, encontramos que el conjunto poblacional que realizó las actividades de acarreo de agua y recolección de leña, incrementó el número de correlaciones negativas que la población que no realizó estas actividades; sin embargo, el valor de las correlaciones de la población que sí realizó tales actividades fue menor al de la población que no realizó estas actividades. Para el análisis correlacional consideramos como significativas como significativas a aquellas correlaciones con un valor de  $\pm 0.24$ .

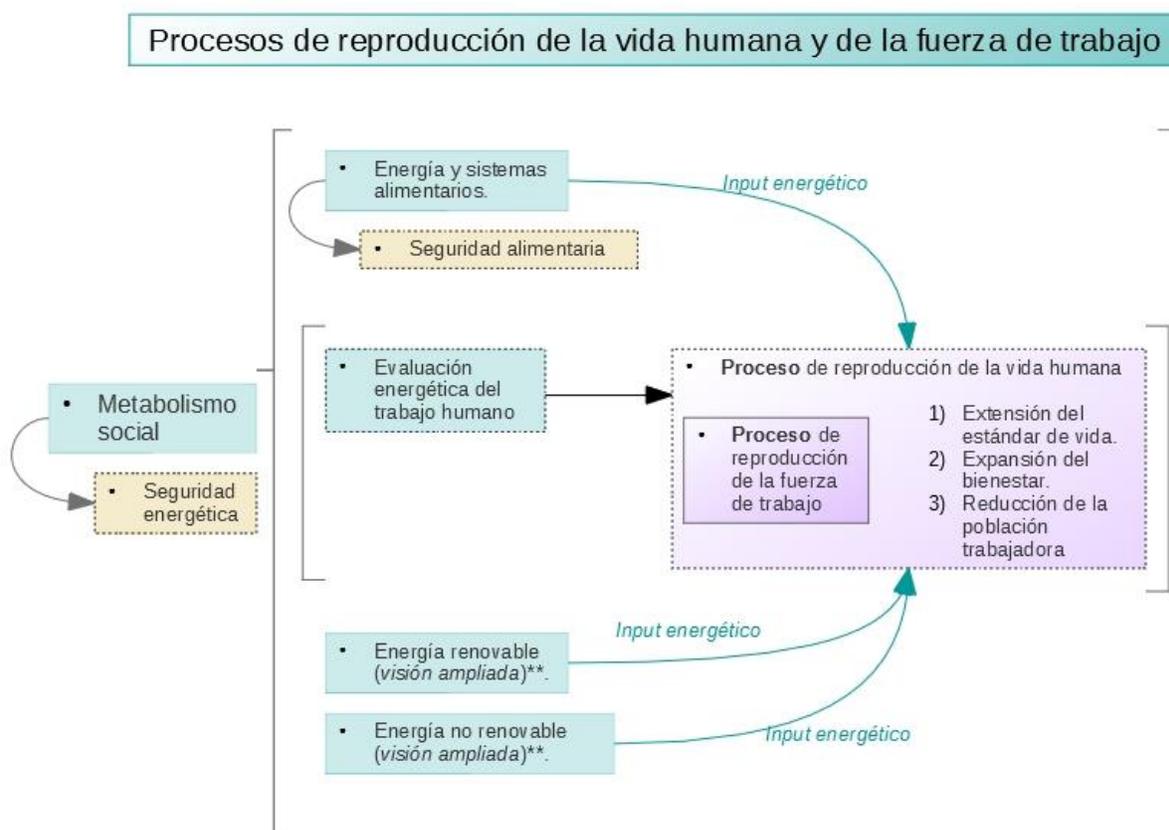
Finalmente, encontramos que es posible calcular la energía exosomática que el sistema socioambiental se está ahorrando en producir y que es suplida por energía derivada del esfuerzo humano. Un comportamiento que acarrea contradicciones para el alcance de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

**Palabras clave:** procesos clave; economía ecológica; enfoque de género; sustentabilidad; desarrollo sustentable; desarrollo rural sustentable; ODM

#### 4.1 Los procesos de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo.

Manteniendo la línea discursiva del **Capítulo 3 (Sección 3.2)**, conceptualmente podemos situar los procesos de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo dentro del campo de investigación de la evaluación energética del trabajo humano. Estos procesos clave requieren de Inputs Energéticos para la realización de sus diferentes fases, razón por la cual podemos relacionar su estudio con el área de los sistemas alimentarios y con la energía renovable y no renovable (**Figura 72**).

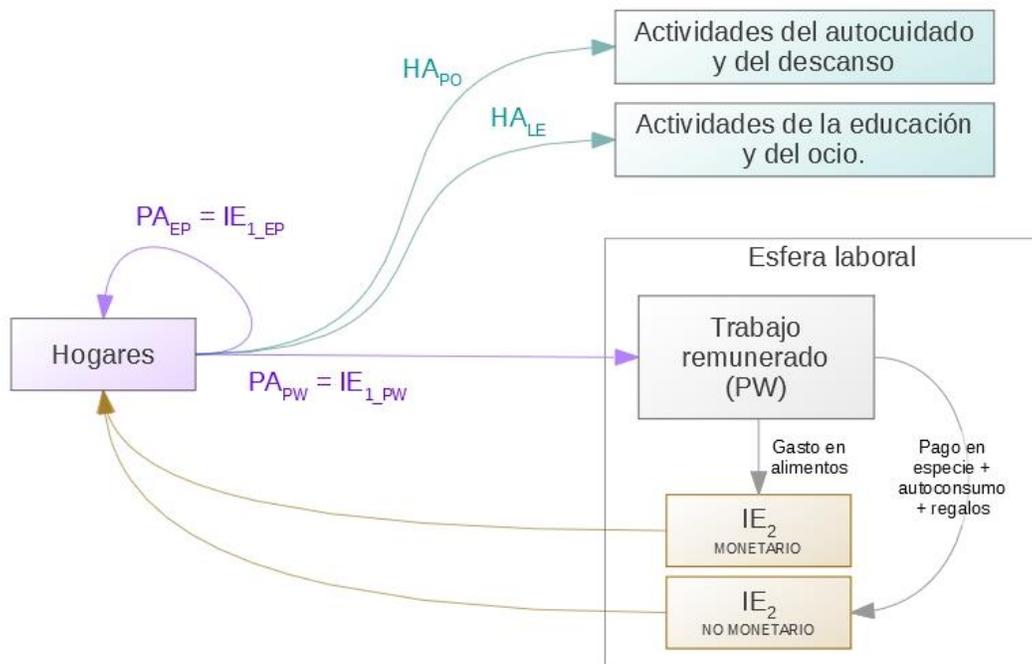
**Figura 72:** Procesos de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo. Elaboración propia.



¿Cómo se utilizan estos *Inputs Energéticos*? Podemos partir de la siguiente forma: el proceso de reproducción de la vida humana y de la fuerza laboral comienza con la energía que permite mover a los cuerpos humanos o “*endosomatic device*” (Giampietro & Mayumi, 1997, p.456), esta energía es evidentemente la energía nutrimental obtenida a través de los alimentos. La energía al ser consumida permite a los seres humanos desenvolverse en la diversidad de actividades que puedan realizar de acuerdo a su contexto y a las relaciones socioeconómicas que les determinen.

La energía alimentaria ( $IE_2$ ) puede provenir de las mercancías obtenidas a través del mercado. El gasto que se destina a este efecto se denomina “*gasto monetario*”. Existen otros flujos posibles como son el pago en especie de alimentos (en el cual no hay intermediación monetaria). También es posible el regalo (e.g. donaciones de despensas) de alimentos a los hogares, o bien, los alimentos que el propio hogar vende, produce o distribuye, y que se agrupan en lo que se denomina como “*autoconsumo*”. En conjunto, estos inputs representan el *Input de energía alimentaria* o  $IE_2$ . (**Figura 73**).

**Figura 73:** Las relaciones clave del proceso de reproducción de la vía humana y de la fuerza de trabajo. Elaboración propia.



Consumidos los alimentos, es posible realizar la actividad humana deseada. Las actividades probables de realizar son aquellas que hemos agrupado en las categorías primarias y secundarias. En la **Figura 73** localizamos el conjunto de actividades relacionadas con el trabajo doméstico no remunerado ( $HA_{EP}$ ), con el trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ), con la educación y el ocio ( $HA_{LE}$ ), así como con el descanso y autocuidado ( $HA_{PO}$ ). Recordemos que hemos expresado el tiempo de vida humano relacionado al trabajo doméstico no remunerado y al trabajo remunerado en unidades energéticas:  $IE_{1\_EP}$  y  $IE_{1\_PW}$  respectivamente. La forma de calcularlo lo expresamos a continuación:

$$PA_{EP} = IE_{1\_EP} = (HA_{EP\_H} \cdot 90w) + (HA_{EP\_M} \cdot 60w)$$

$$PA_{PW} = IE_{1_{PW}} = (HA_{PW_H} \cdot 90W) + (HA_{PW_M} \cdot 60W)$$

Como se recordará, durante el **Capítulo 2 (Sección 2.5)** definimos al conjunto de uso del tiempo  $HA_{PW}$  (tiempo de trabajo remunerado de hombres [H] y de mujeres [M]) y  $HA_{EP}$  (tiempo de trabajo doméstico no remunerado y de cuidados de hombres [H] y mujeres [M]) como las *Horas esfuerzo* ( $HA_{ES}$ ), debido a que se tratan de horas destinadas a la realización de actividades que involucran un esfuerzo físico y mental (el esfuerzo asumido para los hombres era de 90 watts y el de mujeres de 60 watts). Este conjunto de horas es también denominado como *trabajo total* por Picchio (2001, 2015) y por el UNDP (1995, citado en *Ibid.*) (ver **Cuadro 1, Sección 2.6**, ver p.117). Este uso del tiempo, desde la perspectiva biofísica del trabajo humano, puede traducirse en el Input Energético  $IE_1$ :

$$IE_1 = IE_{1_{PW}} + IE_{1_{EP}}$$

Este Input Energético es aprovechable tanto por los propios hogares (que reproducen la fuerza de trabajo y al resto de miembros del hogar, cuidándolos y manteniéndolos) como por las empresas e instituciones que concentran los espacios en donde la fuerza de trabajo se desenvuelve. Este ciclo se repite al obtenerse nuevamente la energía necesaria para que los cuerpos humanos, vistos como “*endosomatic devices*”, realicen las actividades del trabajo remunerado y no remunerado. Semejante al *ciclo de la renta*, pero con unidades biofísicas y ampliando el análisis hacia la totalidad del trabajo humano (incluyendo las actividades del trabajo doméstico no remunerado), estos son los primeros elementos del sistema socioambiental que determinan su sustentabilidad. En el presente **Capítulo 4**, realizaremos el contraste de la Hipótesis 1, referente a la posible existencia de correlaciones negativas entre la realización del trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) respecto al resto de actividades humanas, así como el modelo de regresión lineal múltiple de las categorías primarias de uso del tiempo (Hipótesis 2). También realizaremos gran parte de la aplicación del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. Posteriormente, complejizaremos el presente esquema de las relaciones clave del proceso de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo (**Figura 73**) para incorporar el resto de flujos y relaciones clave que determinan la sustentabilidad del sistema socioambiental. Parte importante de los procedimientos a detalle para el cálculo de las variables e indicadores los hemos colocado en los Anexos de la tesis. Se hará referencia a ellos a lo largo de cada uno de los análisis realizados.

#### 4.1.1 Indicadores de uso del tiempo y sus perfiles para la población total. “Lo que el sistema hace”.

¿Con cuánto tiempo de vida contamos? Esta pregunta que es respondida habitualmente considerando la esperanza de vida promedio de nuestro país, suele expresarse en años. Traducidos a horas, este tiempo nos da la sensación de ser más corto. Por ejemplo, considerando la esperanza de vida para el año 2016 (INEGI, s/f-b), la misma era de 72.6 años para los hombres y de 77.8 años para las mujeres. Esto hace un total de más de 600 mil horas de tiempo de vida. ¿Pero cuántas de estas horas podrían considerarse, por ejemplo, para la realización del trabajo remunerado? Si iniciamos el periodo laboral a los 18 años y hacemos un corte de tiempo a los 65, nos encontramos que el tiempo de vida en este periodo es de 411,720.34 horas para una persona (sea hombre o mujer). Desde luego, este tiempo es el tiempo *total*, deberemos restar los tiempos que no son dedicados al trabajo remunerado. Considerando un máximo de 40 horas semanales al trabajo remunerado, el periodo de tiempo posible de trabajo de una vida sería de 98,0283.65 horas (**Tabla 47**). Periodo de tiempo en que se debe formar un patrimonio, solventar las necesidades de jubilación, los pagos y deudas.

**Tabla 47:** Tiempo de vida útil laboral neta para México con datos de la esperanza de vida de 2016.

	años	semanas	horas
vida total hombres:	72.6	3,785.57	635,976.52
vida total mujeres:	77.8	4,056.72	681,528.56
vida útil laboral bruta:	47	2,450.72	411,720.34
vida útil laboral neta:			<b>98,028.65</b>

Desde luego, este tiempo es una idealización. Se deben descontar los periodos de paro, de enfermedad, las horas extras de trabajo remunerado, las dobles o triples jornadas. La flexibilización del trabajo hace difícil pensar que este sea el nivel máximo posible de tiempo para trabajar, pero puede servir como un estándar de tiempo posible de ser utilizado para este propósito considerando lo costoso, en términos de oportunidad, que supone dejar de trabajar (de forma remunerada) en este periodo de tiempo (entre los 18 y 65 años de edad).

En la presente sección analizaremos el uso de tiempo de los hombres y mujeres (nivel n-3) y de los hogares (nivel n-2) de la población rural y urbana de México en los periodos seleccionados dependiendo de los objetivos programados (2002, 2009 y 2014 para la evaluación de los ODM, y 1992, 2000 y 2014 para la evaluación de los procesos clave y

sustentabilidad del sistema socioambiental). Cada total corresponderá a la cantidad de uso del tiempo que cada subsistema (rural y urbano) tiene disponible en un periodo concreto de tiempo (1 año para la presente evaluación). Evaluaremos tanto el tiempo de trabajo remunerado como el resto de actividades humanas posibles de ser realizadas. Para ello, es necesario construir *Categorías primarias y secundarias* de uso del tiempo en que desagreguemos la actividad humana total (THA). Esta parte del sistema socioambiental corresponde a *la parte funcional*, y describe “*lo que el sistema hace*”. Dentro del marco Fondo-Flujo de Georgescu-Roegen, Giampietro, et al. (2009), señalan lo siguiente:

“Las coordenadas Flujo representan el conjunto de atributos utilizados por el analista para definir ‘Lo que el sistema hace’, cuando interactúa con su contexto. De hecho, los flujos desaparecen en la duración que cubre la representación. [Los Flujos] pueden ser tanto (i) ‘consumidos’ o ‘generados’ por el sistema investigado y (ii) ‘hechos disponibles por’ o ‘absorbidos por’ el contexto del sistema.” (p.314)

Para ello utilizamos el software SPSS Ver. 18 y Excel. Las instrucciones para el cálculo de estas categorías son resumidas en el **Cuadro 4**.

**Cuadro 4:** Instrucciones para la descarga y tratamiento de las bases de datos.

- a) **Descargar las bases de datos de la ENUT 2002, 2009 y 2014.** Para descargar las bases de datos, así como los documentos que identifican las variables de cada una de ellas, es necesario acceder a la siguiente página del portal de INEGI, a través de la sección *Encuestas en Hogares → Especiales → Encuesta Nacional Sobre Uso del Tiempo*
- b) **Identificar las bases de datos:** normalmente se trata de archivos con extensión **.dbf**, es decir, *data base file*. Estas bases de datos deben de ser importadas hacia el software especializado para poder analizarse. En SPSS la extensión de los archivos es **.spv** y será el formato en que los documentos serán guardados.
- c) Las bases de datos deben ser ponderadas por un factor de expansión para el caso de las personas. Este ponderador multiplica *n* veces el valor de un caso para un conjunto representativo. El nombre de esta variable puede ser: **fac\_per** o **factor**. Este factor es diferente de la variable **fac\_viv**, el cual es un ponderador de vivienda.
- d) Para calcular las Categorías secundarias (**Tabla 44, Sección 3.3.5.3**) a través de cada una de las ENUT, se deben agrupar y sumar, en total, 91 variables para la ENUT 2002, 82 para la ENUT 2009 y 104 para la ENUT 2014. La *sintaxis* utilizada para realizar estos cálculos es mostrada en el **Anexo 2**.
- e) Calcular las variables de uso de tiempo HAEP, HAPo, HALE y HAPW (acorde a la **Tabla 49, Sección 3.3.5.3**) sumando las Categorías secundarias necesarias en cada caso.
- f) Obtener *los perfiles de uso de tiempo del nivel poblacional* para los Años 2002, 2009 y 2014

Los resultados sobre el uso del tiempo de la población total (THA) los hemos sintetizados en la **Tabla 14, Sección 2.5.1** (ver p.107-108). Incluimos en el análisis una subdivisión de la categoría primaria  $HA_{PW}$ , la cual denominamos  $HA_{PW\_Efectiva}$  y corresponde al tiempo de trabajo efectivo (descontando el tiempo de traslado al trabajo y el tiempo de búsqueda de trabajo). También incorporamos el cálculo que supone un uso del tiempo que no implica un gran desgaste de energía endosomática a través de la suma de las Categorías primarias  $HA_{PO}$  (tiempo dedicado al descanso y autocuidado) y  $HA_{LE}$  (tiempo dedicado al ocio y a la educación), categorías que podemos denominar *hora bienestar* ( $HA_{BI} = HA_{PO} + HA_{LE}$ ), contraria a la *hora esfuerzo* ( $HA_{PW} + HA_{EP} = HA_{ES}$ ). Invitamos al lector a revisar nuevamente la **Tabla 14, Sección 2.5.1** (p.107-108).

Sobre estos valores, es importante recordar que la THA es dependiente de la cantidad de población. Para nuestro estudio, no consideramos a la población menor a 12 años por un motivo muy concreto: no existen datos sobre uso de tiempo para este grupo poblacional en las encuestas. Por ello, denominamos a la población que efectivamente realiza las actividades secundarias y primarias como: “*población efectiva*”<sup>151</sup> La cantidad de población total y efectiva son mostradas en la **Tabla 48**.

**Tabla 48:** Población total y población efectiva para los años 2002, 2009 y 2014. *Población total* = población total (urbana y rural) para México en el año seleccionado. *Población efectiva* = población igual o mayor a 12 años. \*= para la ENUT 2014 no hay datos para ponderar y calcular la población menor a 12 años, por tal motivo, no fue posible obtener este valor a partir de la encuesta (el valor de ponderación es igual a cero). Elaboración propia a partir del análisis de las bases de datos de la ENUT (2002, 2009, 2014 INEGI).

	2002		2009		2014	
	Población total	Población efectiva	Población total	Población efectiva	Población total	Población efectiva
N poblacional	102,182,264	75,059,435	109,046,833	84,679,419	*	93,640,986
Diferencia:	27,122,829		24,367,414		*	

De las cifras agregadas de uso del tiempo, encontramos que los resultados más interesantes aparecen cuando contrastamos las brechas de tiempo de las categorías que componen a la THA entre los años 2002 y 2014. Para este último año, existió un crecimiento en el tiempo de dedicación al trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) (36.8%) y el tiempo dedicado a los trabajos relacionados al cuidado y reproducción de la vida humana ( $HA_{EP}$ ) (55.7%). Podemos observar también que este crecimiento no ha sido proporcional y que la diferencia entre una y otra esfera fue de 46, 627 millones de horas ( $HA_{EP} - HA_{PW}$ ).

<sup>151</sup> Misma separación realiza Rendón (2008).

Un par de explicaciones de esta disparidad provienen desde los estudios de género y desde la economía feminista. Como señala Carosio (2014, p.27), “...*con toda seguridad, la crisis global agravará la crisis de los cuidados de varias maneras y en distintas dimensiones: la crisis aumentará la necesidad de ser cuidados y reducirá la posibilidad de mantener y ensanchar la posibilidad de ser cuidados...*”. Desde la teoría de la economía feminista, se estaría verificando uno de los argumentos del concepto de *sostenibilidad* de la vida humana, en donde una mayor oferta de trabajo solamente podría sustentarse en una mayor tasa de trabajo doméstico no remunerado (Picchio, 2014):

“Entonces, el problema en la relación entre el trabajo no remunerado de las mujeres y el remunerado de los hombres es que ese trabajo de los hombres – estoy hablando de los hombres fuertes, de los que tienen un trabajo estable, fijo, bien pagado-, necesita muchísimo trabajo de cuidado.” (p.43)

La conclusión a la que se llega es la siguiente: las necesidades de acceso al trabajo remunerado requieren de mayor tiempo de trabajo doméstico que *sostenga* (en el sentido de sustentabilidad) esta oferta laboral. Por ello, el esfuerzo realizado en la esfera del trabajo remunerado previamente requirió de cuidados, atenciones y bienes producidos en los hogares.

Es necesario colocar en contexto las cifras antes mostradas. Si bien el incremento en el número de horas está directamente relacionado al crecimiento poblacional (mayor stock de personas añaden mayor tiempo de vida humano al total: 8,760 horas al año<sup>152</sup>), así como con el número de personas mayores a 12 años, también pueden influir factores secundarios como lo son el desempleo (e.g. más personas desocupadas bien podrían dedicarse a realizar mayor cantidad de trabajo doméstico, aunque esto no necesariamente ocurre así<sup>153</sup>), y un bajo desarrollo económico y tecnológico (entendido a partir de Giampietro et al., 2009, p.314). En este escenario, un mayor desarrollo tecnológico y económico implicarían una mejor posibilidad

---

<sup>152</sup> Desde luego, las encuestas de uso de tiempo en general tienen el problema tanto de **1)** la sobreestimación de tiempo (debido a la doble contabilidad de horas que supone la realización de actividades simultáneas), como de **2)** la subestimación de actividades que son dejadas fuera de la contabilidad ya sea por errores de cálculo del encuestado como por la imposibilidad de registrar la totalidad de actividades *posibles* de realizar (sobre este último punto se recomienda revisar

<sup>153</sup> La categoría  $HA_{PW}$  incorpora tres variables: tiempo de trabajo remunerado, tiempo de desplazamiento al trabajo remunerado y tiempo de búsqueda de trabajo remunerado. Para que el desempleo sea un factor de incremento en el trabajo doméstico no remunerado, esto implicaría que quienes se encuentran desempleadas/os no están buscando empleo y que, efectivamente, están colaborando a las labores domésticas. A partir de Rendón (2008, p.176-177) sabemos que el comportamiento, especialmente de los varones es a no realizar en absoluto labores domésticas sin importar su edad. Un buen indicador de que podría arrojar luz sobre el tema es el cálculo de la Tasa de Desempleo Abierto Alternativa (TDAA) (Ver: Cabrera Adame, Gutiérrez Lara, & Miguel, 2005, p.90).

de procesar flujos de energía y materiales, la reducción del tiempo laboral ( $\nabla HA_{PW}$ ), el incremento en el tiempo libre y una mayor intensidad en el uso de energéticos. Como señala Mayumi (1991, citado en Giampietro et al., 2008):

“Uno de los pilares teóricos del MuSIASEM es que el desarrollo tecnológico de una sociedad puede ser descrito en términos de una aceleración del consumo de energía y materiales junto con una dramática redistribución de los patrones de las clases de edades y el perfil de tiempo de las actividades humanas y uso de la tierra en varios sectores de las economías modernas, resultando en ahorro de tiempo y tierra en los sectores agrícola y energético.” (p.3)

Las diferencias entre las cantidades de uso del tiempo no solamente aparecen de forma agregada. Lo más adecuado es obtener el cálculo promedio considerando a la población efectiva que realiza la actividad, de esta forma podremos identificar si han o no han existido cambios entre los indicadores a lo largo del tiempo. Estos son concentrados en la **Tabla 49**, la cual también concentra los primeros cinco indicadores del Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad. Estas cifras han sido obtenidas a través del procedimiento descrito en el **Cuadro 1**, y publicadas en la **Tabla 14, Sección 2.5.1** (p.107-108).

Los resultados promedio señalan una ligera reducción en el tiempo de trabajo remunerado efectivo ( $HA_{PW\_Efectiva}$ ) entre los años 2002 a 2014, manteniéndose entre las 46 y 44 horas semanales, mientras que el tiempo total dedicado al trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) incrementó de las 46.7 horas semanales en el año 1992, a 48.9 horas semanales para el año 2014. En el caso del trabajo remunerado efectivo, es probable que la pequeña reducción pueda deberse a las transformaciones en la tecnología y las formas de trabajo. En contra posición, el incremento en el tiempo de trabajo remunerado es probable que se deba tanto al incremento en el tiempo de traslado a los centros de trabajo, así como al incremento en los tiempos de búsqueda de empleo por parte de la población.

Si el sistema socioambiental mantuvo, en promedio, una tendencia similar para la esfera del tiempo de trabajo remunerado, no fue así con el tiempo de trabajo doméstico no remunerado ( $HA_{EP}$ ). Tanto de forma agregada como en promedio, dentro del periodo de vigencia de la Declaración del Milenio, este tiempo creció pasando de las 34.6 horas semanales en el año 2002 a 39.4 horas para el año 2014.

**Tabla 49:** Indicadores de uso del tiempo del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. Datos para la población total. T.E.= Tendencia Esperada. Los indicadores 1 a 7 están expresados como el promedio de horas semanales dedicadas a cada una de las actividades mencionadas. El indicador número 2 fue calculado utilizando la información de las ENIGH 1992 y 2000, así como de la ENUT 2002 y 2014. (\*\*) su tendencia esperada depende de que HA<sub>EP</sub> se reduzca. El resto de indicadores fue calculado solamente con base en las ENUT 2002 y 2014. Las flechas en verde indican que la tendencia del indicador es la esperada hacia el final del periodo de la Declaración del Milenio

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM**	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	T.E.
1	HA <sub>EP</sub> / n efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	34.6	39.4	↓
2	HA <sub>PW</sub> / n efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	46.7	45.2	50.8	48.9	↓**
3	HA <sub>PW_efectiva</sub> / n efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	46.0	44.0	↓**
4	HA <sub>PO</sub> / n	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	74.2	69.9	↑
5	HA <sub>LE</sub> / n	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	29.6	27.2	↑
6	HA <sub>ES</sub> / n = HA <sub>PW_efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/A	N/A	58	65.2	↓
7	HA <sub>BI</sub> / n = HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/A	N/A	102.9	95.7	↑

El tiempo de descanso y de autocuidados se redujo durante este periodo. En total, la categoría HA<sub>PO</sub> pasó de 74.2 horas semanales a 69.9 horas. Desagregando el tiempo para dormir y de los autocuidados, los promedios fueron, respectivamente, de 56.3 y 17.9 horas en 2002, mientras que en el año 2014 fue de 53.7 y 16.2, respectivamente. Misma tendencia que se observa cuando se analiza la categoría de uso del tiempo HA<sub>LE</sub> correspondiente a la educación y los autocuidados, que se redujo de 29.6 a 27.2 horas entre 2002 y 2014. Dentro de esta categoría, el tiempo dedicado a la educación fue el que más se redujo, pasando de 36.3 horas en 2002 a 28.6 en el año 2014.

Si bien el tiempo a la educación es altamente dependiente de la estructura poblacional (mientras más joven es la población, mayor tiempo destinado a la educación), esta reducción tan drástica implica que si bien se incrementó el número de personas que estudian y el tiempo total (en un 32.40%), estas lo hacen menos tiempo respecto al año 2002, cerca del inicio del periodo de la Declaración del Milenio.

En conjunto, el conjunto hora esfuerzo (HA<sub>ES</sub>) tuvo un incremento, en promedio semanal, de 7.2 horas durante el periodo 2002-2014, mientras que la hora bienestar (HA<sub>BI</sub>) se redujo exactamente en las mismas 7.2 horas promedio semanal. Tras la evaluación de estos primeros

indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, es posible comenzar a visualizar la tendencia del sistema socioambiental hacia una insustentabilidad y amenaza de sus procesos clave. Estas cifras suponen que el sistema socioambiental requiere del mantenimiento de la división sexual del trabajo, que el sistema socioambiental es cada vez más dependiente del trabajo remunerado y no remunerado, y que este tiempo es tomado de otras áreas de la actividad humana relacionadas al bienestar tal como lo hemos observado en los Capítulos previos. Este comportamiento también lo observamos de forma agregada: para 2002, el conjunto de horas esfuerzos (HAES) fue de 58 horas promedio y el de horas bienestar (HABI) de 102.9; para el año 2014 las cifras fueron 65.2 y 95.7 horas, respectivamente. Las horas esfuerzo o *trabajo total* (Picchio, 2001, 2015) es un tiempo que sabemos se encuentra en conflicto entre sí y tiene consecuencias: el destinar tiempo a una tarea implica quitar el tiempo a otra. Esta incompatibilidad se nombra como la “*no conciliación*” que tratamos el capítulo pasado.

Con los resultados que advierten la existencia de una intensificación de las responsabilidades del trabajo doméstico no remunerado, la conclusión que nos remite es que el proceso de desigualdad de la división sexual del trabajo (Nieves Rico, 1988, p.25) se ha ampliado. Ello también nos sugiere que el estado de los procesos clave del año 2014 es más precario que del año 2002. ¿Pero es mayor esta desigualdad para las mujeres que para los hombres? ¿Supone en verdad un conflicto el realizar estas actividades del trabajo doméstico? Para corroborar estas afirmaciones, deberemos primero realizar los cálculos para los indicadores antes mencionados desagregando a la población por sexo y por el tipo de localidad (rural o urbana). Posteriormente, en la **Sección 4.1.3** realizaremos el primer conjunto de pruebas estadísticas para conocer el peso de la no conciliación que surge de realizar una u otra actividad primaria a través del análisis de correlaciones y de la regresión lineal múltiple.

A continuación, analizaremos cuál es la distribución de uso del tiempo en cada uno de los subsistemas rural y urbano, las diferencias que existen entre ellos, cómo se distribuye el uso del tiempo de mujeres y hombres rurales y urbanos, y si se está en vías de alcanzar las metas esperadas para el año 2014 a partir del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*.

#### 4.1.2 Indicadores de uso del tiempo y su desagregación. “Lo que el sistema es”.

Lo que *el sistema es* hace referencia a las características que segmentan los tipos de actividad humana, mismas que dan estructura al sistema socioambiental (se trata de su parte estructural). Algunas de ellas son: categorías de edades, sexo, tamaño de localidad, duración de las actividades (en horas), tipo de actividad realizada, por citar algunos ejemplos.

Estas clasificaciones nos sirven para entender la distribución del tiempo de vida humano, brindan de mayor precisión a los análisis descriptivos y posibilita la realización de pruebas estadísticas paramétricas o no paramétricas (dependiendo de la distribución de cada variable) y el poder extraer conclusiones sobre el alcance de las tendencias esperadas para los indicadores seleccionados. Para nuestro análisis, hemos utilizado las siguientes formas de categorización del uso del tiempo:

- a) Por sexo.
- b) Por edades.
- c) Por tamaño de localidad.
- d) Por duración de la actividad.

Las dos primeras formas de categorización responden a las sugerencias de la exposición original de la metodología del MuSIASEM propuesta por Giampietro et al. (2009); el tamaño de localidad parte de nuestro interés en conocer el estado de los subsistemas rurales y urbanos; finalmente, la duración del tipo de actividad responde a la necesidad de tener información de frecuencias de uso de tiempo para la realización de pruebas estadísticas.

Para calcular “*lo que el sistema es*”, realizamos los cálculos sintetizados en el **Cuadro 5**. Los resultados del perfil de uso de tiempo para el año 2002 son mostrados en las **Tablas 50 y 51**. Para el año 2009, los resultados son mostrados en las **Tablas 52 y 53**. Finalmente, para el año 2014, los resultados son mostrados en las **Tablas 54 y 55**. ¿Qué nos dicen las cifras de uso de tiempo? Que se mantiene un patrón relacionado a la desigualdad que supone la realización el trabajo doméstico. En todos los años y para los sistemas urbano y rural, quienes realizan la mayoría de las actividades HA<sub>EP</sub> son las mujeres.

**Cuadro 5:** Instrucciones para el tratamiento de las bases de datos.

- a) Aplicar los siguientes filtros sobre la tabla población (para ENUT 2002) o TS\_Dem (para ENUT 2009 y 2014) para desagregar a la población utilizando SPSS Ver. 18.:
  - a. *Sexo*. El nombre de la variable nominal es **sexo**. A partir de ella desagregamos la población entre hombres y mujeres.
  - b. *Tamaño de localidad*. La variable clave para desagregar a la población en localidad urbana y rural, puede ser: **tam\_loc, tloc, loc**. Se trata de una variable nominal con terminación 1=Urbano (mayor a 2,500 habitantes) y 2=Rural (menor a 2,500 habitantes) para el caso de las ENUT 2002 y 2009, ó 1, 2, 3 = Urbano (mayor a 2,500 habitantes) y 4=rural (menor a 2,500 habitantes) para el año 2014.
  - c. Para los casos requeridos, filtrar para la *población mayor a 12 años*. Si bien las ENUT no contabilizan actividad para esta población, sí se contabiliza el número de individuos y su edad, por lo cual se afecta el promedio total. Por esta razón, para los cálculos de las categorías de uso de tiempo  $HA_{PW}$ ,  $HA_{EP}$ ,  $HA_{PW\_Efectiva}$  y  $(HA_{EP} + HA_{PW\_efectiva})$  se utilizó solamente a la *población efectiva*, es decir, a la población que efectivamente realiza la actividad. Para el resto de las variables utilizamos solamente la restricción de la población con edad igual o mayor a 12 años, el tamaño de la localidad (urbano o rural) y el sexo de las personas (hombre o mujer).
- b) Crear una variable que categorice las edades (x) de las personas en:
  - a.  $x_1 < 12$
  - b.  $12 \leq x_2 \leq 59$
  - c.  $x_3 \geq 60$
- c) Del mismo modo, debemos segmentar por sexo y tipo de localidad:
  - a. hombres.
  - b. mujeres.
  - c. localidad mayor a 2,500 habitantes.
  - d. localidad menor a 2,500 habitantes.

Las tablas incluyen una escala de color para la columna “*Horas año*” y una gráfica de barras para la columna “*Horas año per cápita*”. La escala de color nos indica cuáles son los rubros que concentran la mayor cantidad de uso del tiempo. En todos los casos, la mayor cantidad de uso del tiempo se concentra en la categoría primaria  $HA_{PO}$ , compuesta por las actividades de autocuidados y el tiempo destinado a dormir, siendo esta última actividad la que más tiempo se le destinó en todos los casos del año 2002. En los años 2009 y 2014, existe una excepción, puesto que la cantidad de trabajo doméstico no remunerado ( $HA_{EP}$ ) realizado por las mujeres rurales, superó a la cantidad de tiempo semanal que le dedican a dormir. En otras palabras, la cantidad de deberes relacionados a la reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo aumentaron en cantidad y exigencia, orillándolas a reducir el resto de tiempos disponibles (como el tiempo de descanso). Esto las deja en una posición de mayor desigualdad respecto al tiempo inicial del periodo de la Declaración del Milenio. Si bien las mujeres rurales aumentaron la brecha de desigualdad relacionada a la división sexual del trabajo entre los años 2002 (59.8 de  $HA_{EP}$ ) y 2014 (61.9 de  $HA_{EP}$ ), las mujeres urbanas también lo hicieron. Para el año 2002, la cantidad de tiempo destinado al trabajo doméstico no remunerado fue, en promedio, de 48.6 horas semanales; para el año 2014, esta cifra subió a 52.6 horas semanales.

**Tabla 50:** Perfil de uso de tiempos para el año 2002 para los hombres y mujeres urbanos de México mayores o iguales a 12 años de edad. HA<sub>EP</sub> = Espera privada; HA<sub>PO</sub> = Tiempo dedicado al cuidado personal (*Physiological overhead*, en la conceptualización original de Giampietro, et al. 2009); HA<sub>PW</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de trabajo remunerado; HA<sub>LE</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de esparcimiento, educación, actividad social en comunidad, entre otras (*Leisure and education*, en la conceptualización original de Giampietro, et al. 2009); THA = Es el tiempo total de actividad humana (*Total Human Activity*). HA<sub>PW\_Efectiva</sub> = el tiempo de trabajo real (restando el tiempo de traslado o el tiempo de búsqueda de trabajo que se contemplan en la categoría HA<sub>PW</sub>). (\*)= categorías primarias. (\*\*)= categorías desagregadas. (\*\*\*)= categorías compuestas. Para las variables HA<sub>EP</sub>, HA<sub>PW</sub>, HA<sub>PW\_Efectiva</sub> y (HA<sub>EP</sub> + HA<sub>PW\_Efectiva</sub>) el promedio semanal es calculado con base en la población efectiva; para el resto de las variables, el promedio semanal es hecho con base en la totalidad de hombres y mujeres, respectivamente, con edad igual o mayor a 12 años de las localidades urbanas. Elaboración propia a partir del análisis de las bases de datos de la ENUT (2002, INEGI).

		2002					
		Categorías primarias* / desagregadas** / compuestas***	horas año (millones)	horas semana (millones)	promedio semanal	Horas año per cápita	
Urbano	Hombres	1*	HA <sub>PW</sub>	56,137.97	1,076.62	55.4	2,888.42
		2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	49,213.97	943.83	50.0	2,610.09
		3*	HA <sub>EP</sub>	16,242.60	311.50	13.8	718.22
		4*	HA <sub>PO</sub>	97,801.04	1,875.63	68.8	3,588.87
		5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	74,484.52	1,428.47	52.4	2,733.25
		6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	23,316.52	447.17	16.4	855.61
		7*	HA <sub>LE</sub>	44,593.34	855.21	31.4	1,636.38
		8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	13,760.92	263.91	9.7	504.97
		9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	30,832.42	591.31	21.7	1,131.41
		10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	65,456.57	1,255.33	50.3	2,624.79
		11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	142,394.38	2,730.85	100.2	5,225.25
		12	THA	214,774.94	4,118.97	151.1	7,881.29
Urbano	Mujeres	1*	HA <sub>PW</sub>	26,020.8	499.0	45.0	2,348.91
		2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	23,216.6	445.2	40.9	2,134.67
		3*	HA <sub>EP</sub>	72,375.4	1,388.0	48.6	2,533.62
		4*	HA <sub>PO</sub>	112,274.7	2,153.2	71.5	3,729.76
		5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	85,779.8	1,645.1	54.6	2,849.60
		6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	26,494.9	508.1	16.9	880.16
		7*	HA <sub>LE</sub>	43,924.7	842.4	28.0	1,459.17
		8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	12,907.9	247.5	8.2	428.80
		9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	31,016.8	594.8	19.8	1,030.38
		10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	95,592.0	1,833.3	63.6	3,318.64
		11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	156,199.3	2,995.6	99.5	5,188.93
		12	THA	254,595.5	4,882.6	162.2	8,457.65

**Tabla 51:** Perfil de uso de tiempos para el año 2002 para los hombres y mujeres rurales de México mayores o iguales a 12 años de edad.

HA<sub>EP</sub> = Espera privada; HA<sub>PO</sub> = Tiempo dedicado al cuidado personal (*Physiological overhead*, en la conceptualización original de Giampietro, et al. 2009); HA<sub>PW</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de trabajo remunerado; HA<sub>LE</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de esparcimiento, educación, actividad social en comunidad, entre otras (*Leisure and education*, en la conceptualización original de Giampietro, et al. 2009); THA = Es el tiempo total de actividad humana (*Total Human Activity*). HA<sub>PW\_Efectiva</sub> = el tiempo de trabajo real (restando el tiempo de traslado o el tiempo de búsqueda de trabajo que se contemplan en la categoría HA<sub>PW</sub>). (\*)= categorías primarias.

(\*\*)= categorías desagregadas. (\*\*\*)= categorías compuestas. Para las variables HA<sub>EP</sub>, HA<sub>PW</sub>, HA<sub>PW\_Efectiva</sub> y (HA<sub>EP</sub> + HA<sub>PW\_Efectiva</sub>) el promedio semanal es calculado con base en la población efectiva; para el resto de las variables, el promedio semanal es hecho con base en la totalidad de hombres y mujeres, respectivamente, con edad igual o mayor a 12 años de las localidades rurales. Elaboración propia a partir del análisis de las bases de datos de la ENUT (2002, INEGI).

		2002					
		Categorías primarias* / desagregadas** / compuestas***	horas año (millones)	horas semana (millones)	promedio semanal	Horas año per cápita	
Rural	Hombres	1*	HA <sub>PW</sub>	17,882.4	342.9	51.4	2,682.65
		2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	15,549.3	298.2	46.5	2,424.24
		3*	HA <sub>EP</sub>	6,004.5	115.2	15.3	796.05
		4*	HA <sub>PO</sub>	34,663.9	664.8	76.4	3,982.81
		5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	25,708.7	493.0	56.6	2,953.87
		6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	8,955.3	171.7	19.7	1,028.94
		7*	HA <sub>LE</sub>	10,154.4	194.7	22.4	1,166.71
		8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	2,937.6	56.3	6.5	337.52
		9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	7,216.8	138.4	15.9	829.19
		10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	21,553.8	413.4	50.9	2,654.71
		11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	44,818.3	859.5	98.8	5,149.52
		12	THA	68,705.2	1,317.6	151.4	7,894.08
Rural	Mujeres	1*	HA <sub>PW</sub>	4,410.4	84.6	37.2	1,938.72
		2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	4,058.5	77.8	34.4	1,794.72
		3*	HA <sub>EP</sub>	27,091.9	519.6	59.8	3,117.34
		4*	HA <sub>PO</sub>	36,528.5	700.5	77.8	4,057.64
		5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	27,571.1	528.8	58.7	3,062.63
		6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	8,957.5	171.8	19.1	995.01
		7*	HA <sub>LE</sub>	10,141.6	194.5	21.6	1,126.54
		8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	2,740.9	52.6	5.8	304.46
		9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	7,400.8	141.9	15.8	822.09
		10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	31,150.4	597.4	68.1	3,553.34
		11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	46,670.1	895.0	99.4	5,184.18
		12	THA	78,172.4	1,499.2	166.5	8,683.50

**Tabla 52:** Perfil de uso de tiempos para el año 2009 para los hombres y mujeres urbanos de México mayores o iguales a 12 años de edad. HA<sub>EP</sub> = Espera privada; HA<sub>PO</sub> = Tiempo dedicado al cuidado personal (*Physiological overhead*, en la conceptualización original de Giampietro, et al. 2009); HA<sub>PW</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de trabajo remunerado; HA<sub>LE</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de esparcimiento, educación, actividad social en comunidad, entre otras (*Leisure and education*, en la conceptualización original de Giampietro, et al. 2009); THA = Es el tiempo total de actividad humana (*Total Human Activity*). HA<sub>PW\_Efectiva</sub> = el tiempo de trabajo real (restando el tiempo de traslado o el tiempo de búsqueda de trabajo que se contemplan en la categoría HA<sub>PW</sub>). (\*)= categorías primarias. (\*\*)= categorías desagregadas. (\*\*\*)= categorías compuestas. Para las variables HA<sub>EP</sub>, HA<sub>PW</sub>, HA<sub>PW\_Efectiva</sub> y (HA<sub>EP</sub> + HA<sub>PW\_Efectiva</sub>) el promedio semanal es calculado con base en la población efectiva; para el resto de las variables, el promedio semanal es hecho con base en la totalidad de hombres y mujeres, respectivamente, con edad igual o mayor a 12 años de las localidades urbanas. Elaboración propia a partir del análisis de las bases de datos de la ENUT (2009, INEGI).

		2009					
		Categorías primarias* / desagregadas** / compuestas***	horas año (millones)	horas semana (millones)	promedio semanal	Horas año per cápita	
Urbano	Hombres	1*	HA <sub>PW</sub>	63,498.97	1,217.79	53.5	2,789.65
		2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	56,179.21	1,077.41	49.4	2,577.85
		3*	HA <sub>EP</sub>	29,209.79	560.19	18.7	972.93
		4*	HA <sub>PO</sub>	110,464.76	2,118.50	66.6	3,474.89
		5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	86,212.28	1,653.38	52.0	2,711.98
		6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	24,252.48	465.12	14.6	762.91
	7*	HA <sub>LE</sub>	49,453.53	948.42	29.8	1,555.66	
	8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	15,899.02	304.91	9.6	500.14	
	9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	33,554.51	643.51	20.2	1,055.53	
	10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	85,389.00	1,637.60	53.3	2,781.22	
	11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	159,918.29	3,066.92	96.5	5,030.55	
	12	<b>THA</b>	<b>252,627.05</b>	<b>4,844.90</b>	<b>152.4</b>	<b>7,946.90</b>	
Urbano	Mujeres	1*	HA <sub>PW</sub>	34,501.0	661.7	44.4	2,316.95
		2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	30,682.8	588.4	40.5	2,111.04
		3*	HA <sub>EP</sub>	89,424.5	1,715.0	49.7	2,590.11
		4*	HA <sub>PO</sub>	128,207.8	2,458.8	69.3	3,611.46
		5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	98,513.2	1,889.3	53.2	2,775.00
		6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	29,694.5	569.5	16.0	836.46
	7*	HA <sub>LE</sub>	50,514.8	968.8	27.3	1,422.94	
	8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	16,923.6	324.6	9.1	476.72	
	9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	33,591.2	644.2	18.1	946.23	
	10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	120,107.3	2,303.4	66.6	3,470.58	
	11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	178,722.6	3,427.6	96.6	5,034.41	
	12	<b>THA</b>	<b>302,648.1</b>	<b>5,804.2</b>	<b>163.5</b>	<b>8,525.25</b>	

**Tabla 53:** Perfil de uso de tiempos para el año 2009 para los hombres y mujeres rurales de México mayores o iguales a 12 años de edad.

HA<sub>EP</sub> = Espera privada; HA<sub>PO</sub> = Tiempo dedicado al cuidado personal (*Physiological overhead*, en la conceptualización original de Giampietro, et al. 2009); HA<sub>PW</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de trabajo remunerado; HA<sub>LE</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de esparcimiento, educación, actividad social en comunidad, entre otras (*Leisure and education*, en la conceptualización original de Giampietro, et al. 2009); THA = Es el tiempo total de actividad humana (*Total Human Activity*). HA<sub>PW\_Efectiva</sub> = el tiempo de trabajo real (restando el tiempo de traslado o el tiempo de búsqueda de trabajo que se contemplan en la categoría HA<sub>PW</sub>). (\*)= categorías primarias.

(\*\*)= categorías desagregadas. (\*\*\*)= categorías compuestas. Para las variables HA<sub>EP</sub>, HA<sub>PW</sub>, HA<sub>PW\_Efectiva</sub> y (HA<sub>EP</sub> + HA<sub>PW\_Efectiva</sub>) el promedio semanal es calculado con base en la población efectiva; para el resto de las variables, el promedio semanal es hecho con base en la totalidad de hombres y mujeres, respectivamente, con edad igual o mayor a 12 años de las localidades rurales. Elaboración propia a partir del análisis de las bases de datos de la ENUT (2009, INEGI).

		2009					
		Categorías primarias* / desagregadas** / compuestas***	horas año (millones)	horas semana (millones)	promedio semanal	Horas año per cápita	
Rural	Hombres	1*	HA <sub>PW</sub>	16,126.2	309.3	49.0	2,557.36
		2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	14,101.5	270.4	44.4	2,315.67
		3*	HA <sub>EP</sub>	8,478.1	162.6	20.7	1,077.34
		4*	HA <sub>PO</sub>	30,271.8	580.6	69.2	3,606.41
		5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	24,089.2	462.0	55.0	2,869.86
		6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	6,182.6	118.6	14.1	736.55
		7*	HA <sub>LE</sub>	9,662.7	185.3	22.1	1,151.16
		8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	2,890.7	55.4	6.6	344.38
		9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	6,772.0	129.9	15.5	806.78
		10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	22,579.6	433.0	53.0	2,690.01
		11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	39,934.5	765.9	91.2	4,757.57
		<b>12</b>	<b>THA</b>	<b>64,538.9</b>	<b>1,237.7</b>	<b>147.5</b>	<b>7,688.80</b>
Rural	Mujeres	1*	HA <sub>PW</sub>	4,496.6	86.2	40.9	2,133.12
		2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	4,068.7	78.0	37.3	1,944.67
		3*	HA <sub>EP</sub>	27,527.1	527.9	59.8	3,117.93
		4*	HA <sub>PO</sub>	33,558.3	643.6	71.5	3,730.39
		5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	26,514.4	508.5	56.5	2,947.39
		6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	7,043.8	135.1	15.0	783.00
		7*	HA <sub>LE</sub>	9,711.8	186.3	20.7	1,079.58
		8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	3,016.9	57.9	6.4	335.37
		9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	6,694.8	128.4	14.3	744.21
		10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	31,595.8	605.9	68.5	3,571.78
		11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	43,270.0	829.8	92.2	4,809.97
		<b>12</b>	<b>THA</b>	<b>75,293.7</b>	<b>1,444.0</b>	<b>160.5</b>	<b>8,369.77</b>

**Tabla 54:** Perfil de uso de tiempos para el año 2014 para los hombres y mujeres urbanos de México mayores o iguales a 12 años de edad. HA<sub>EP</sub> = Espera privada; HA<sub>PO</sub> = Tiempo dedicado al cuidado personal (*Physiological overhead*, en la conceptualización original de Giampietro, et al. 2009); HA<sub>PW</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de trabajo remunerado; HA<sub>LE</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de esparcimiento, educación, actividad social en comunidad, entre otras (*Leisure and education*, en la conceptualización original de Giampietro, et al. 2009); THA = Es el tiempo total de actividad humana (*Total Human Activity*). HA<sub>PW\_Efectiva</sub> = el tiempo de trabajo real (restando el tiempo de traslado o el tiempo de búsqueda de trabajo que se contemplan en la categoría HA<sub>PW</sub>). (\*)= categorías primarias. (\*\*)= categorías desagregadas. (\*\*\*)= categorías compuestas. Para las variables HA<sub>EP</sub>, HA<sub>PW</sub>, HA<sub>PW\_Efectiva</sub> y (HA<sub>EP</sub> + HA<sub>PW\_Efectiva</sub>) el promedio semanal es calculado con base en la población efectiva; para el resto de las variables, el promedio semanal es hecho con base en la totalidad de hombres y mujeres, respectivamente, con edad igual o mayor a 12 años de las localidades urbanas. Elaboración propia a partir del análisis de las bases de datos de la ENUT (2014, INEGI).

		2014					
		Categorías primarias* / desagregadas** / compuestas***	horas año (millones)	horas semana (millones)	promedio semanal	Horas año per cápita	
Urbano	Hombres	1*	HA <sub>PW</sub>	73,907.33	1,417.40	54.9	2,862.04
		2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	65,346.22	1,253.21	49.7	2,589.09
		3*	HA <sub>EP</sub>	36,786.29	705.49	21.3	1,108.22
		4*	HA <sub>PO</sub>	119,455.81	2,290.93	67.7	3,528.00
		5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	92,487.55	1,773.73	52.4	2,731.52
		6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	26,968.26	517.20	15.3	796.48
	7*	HA <sub>LE</sub>	52,286.19	1,002.75	29.6	1,544.22	
	8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	17,326.09	332.28	9.8	511.71	
	9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	34,960.10	670.47	19.8	1,032.51	
	10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	102,132.51	1,958.70	58.3	3,038.74	
	11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	171,742.00	3,293.68	97.3	5,072.21	
	12	THA	282,435.62	5,416.57	160.0	8,341.43	
Urbano	Mujeres	1*	HA <sub>PW</sub>	42,959.6	823.9	43.1	2,248.73
		2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	38,093.8	730.6	38.8	2,022.08
		3*	HA <sub>EP</sub>	106,354.5	2,039.7	52.6	2,745.11
		4*	HA <sub>PO</sub>	144,259.2	2,766.6	70.9	3,694.59
		5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	108,917.2	2,088.8	53.5	2,789.46
		6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	35,342.1	677.8	17.4	905.14
	7*	HA <sub>LE</sub>	52,482.8	1,006.5	25.8	1,344.13	
	8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	18,102.1	347.2	8.9	463.61	
	9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	34,380.7	659.4	16.9	880.52	
	10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	144,448.3	2,770.2	71.4	3,723.41	
	11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	196,742.0	3,773.1	96.6	5,038.72	
	12	THA	346,056.1	6,636.7	170.0	8,862.77	

**Tabla 55:** Perfil de uso de tiempos para el año 2014 para los hombres y mujeres rurales de México mayores o iguales a 12 años de edad.

HA<sub>EP</sub> = Espera privada; HA<sub>PO</sub> = Tiempo dedicado al cuidado personal (*Physiological overhead*, en la conceptualización original de Giampietro, et al. 2009); HA<sub>PW</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de trabajo remunerado; HA<sub>LE</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de esparcimiento, educación, actividad social en comunidad, entre otras (*Leisure and education*, en la conceptualización original de Giampietro, et al. 2009); THA = Es el tiempo total de actividad humana (*Total Human Activity*). HA<sub>PW\_Efectiva</sub> = el tiempo de trabajo real (restando el tiempo de traslado o el tiempo de búsqueda de trabajo que se contemplan en la categoría HA<sub>PW</sub>). (\*)= categorías primarias.

(\*\*)= categorías desagregadas. (\*\*\*)= categorías compuestas. Para las variables HA<sub>EP</sub>, HA<sub>PW</sub>, HA<sub>PW\_Efectiva</sub> y (HA<sub>EP</sub> + HA<sub>PW\_Efectiva</sub>) el promedio semanal es calculado con base en la población efectiva; para el resto de las variables, el promedio semanal es hecho con base en la totalidad de hombres y mujeres, respectivamente, con edad igual o mayor a 12 años de las localidades rurales.. Elaboración propia a partir del análisis de las bases de datos de la ENUT (2014, INEGI).

		2014					
		Categorías primarias* / desagregadas** / compuestas***	horas año (millones)	horas semana (millones)	promedio semanal	Horas año per cápita	
Rural	Hombres	1*	HA <sub>PW</sub>	19,630.3	376.5	48.3	2,518.80
		2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	17,175.1	329.4	42.9	2,235.99
		3*	HA <sub>EP</sub>	11,615.6	222.8	23.2	1,207.32
		4*	HA <sub>PO</sub>	36,227.2	694.8	70.4	3,671.14
		5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	28,630.9	549.1	55.6	2,901.36
		6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	7,596.3	145.7	14.8	769.79
	7*	HA <sub>LE</sub>	10,814.6	207.4	21.0	1,095.92	
	8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	3,606.9	69.2	7.0	365.51	
	9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	7,207.7	138.2	14.0	730.41	
	10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	28,790.7	552.1	56.5	2,946.00	
	11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	47,041.8	902.2	91.4	4,767.06	
	12	THA	78,287.7	1,501.4	152.1	7,933.42	
Rural	Mujeres	1*	HA <sub>PW</sub>	6,434.1	123.4	37.2	1,938.89
		2**	HA <sub>PW_Efectiva</sub>	5,735.5	110.0	33.4	1,742.03
		3*	HA <sub>EP</sub>	34,803.0	667.5	61.9	3,227.07
		4*	HA <sub>PO</sub>	41,466.8	795.3	73.2	3,815.68
		5**	HA <sub>PO_Dormir</sub>	32,399.6	621.4	57.2	2,981.34
		6**	HA <sub>PO_Autocuidados</sub>	9,067.2	173.9	16.0	834.34
	7*	HA <sub>LE</sub>	10,233.9	196.3	18.1	941.70	
	8**	HA <sub>LE_Educación</sub>	3,793.8	72.8	6.7	349.10	
	9**	HA <sub>LE_Ocio</sub>	6,440.1	123.5	11.4	592.60	
	10***	HA <sub>PW_Efectiva</sub> + HA <sub>EP</sub>	40,538.5	777.4	72.0	3,756.61	
	11***	HA <sub>PO</sub> + HA <sub>LE</sub>	51,700.7	991.5	91.2	4,757.38	
	12	THA	92,937.8	1,782.4	164.0	8,551.91	

Al observar las gráficas, es reconocible que en este periodo de tiempo que cubre la mayor parte del periodo de vigencia de los Objetivos del Milenio, las tendencias del tiempo de vida humano fueron las mismas tanto para la población rural como para la población urbana. Las desigualdades de la dimensión central del bienestar como lo es el uso del tiempo (Costanza, et al. 2007, p.275; Picchio, 2014, p.47,48) no se acortaron, sino que se ampliaron. Los procesos clave asociados han debido también verse comprometidos, puesto que quienes principalmente los ponen en marcha (las mujeres), han debido de renunciar cada vez más no solamente a las oportunidades que devienen del trabajo remunerado (ingreso directo y el poder decisión de lo que se hace con él), sino a las necesidades básicas del descanso (Costanza, et al., 2007).

Una de las dimensiones de uso del tiempo que más nos preocupa es el tiempo dedicado a las actividades relacionadas con la educación (HALE\_Educación) (tiempo de asistencia a la escuela, tiempo de estudio en casa y realización de tareas, asistencia a museos, tiempo de traslado a la escuela, tiempo dedicado a navegar o consultar información por internet). En todos los casos y para todos los años, a este conjunto de actividades fue a lo que se le dedicó un menor tiempo y, de los grupos poblacionales, fueron las mujeres rurales iguales o mayores a 12 años de edad, quienes dedicaron un promedio semanal menor. Estas cifras podrían coincidir con la cantidad de recursos que se han dedicado a la educación. Por ejemplo, el gasto público dedicado a la educación en el año 2000 fue de un 4.1% del PIB mientras que en el año 2014 fue de 5.3% (Banco Mundial, s/f) ¿Ha sido suficiente? La respuesta es que no lo ha sido. A partir del reporte "*Panorama de la Educación*" de la OCDE (2017, p.7), sabemos que México invirtió para el año 2014 únicamente \$3,219 dólares por alumno de nivel secundaria (que corresponderían, en gran medida, a la población para la que tenemos datos de uso de tiempo: con edad igual o mayor a 12 años) mientras que el promedio de la OCDE fue de \$10,106 dólares. Misma situación que en el nivel superior, mientras que en México se invierten \$8,949 dólares, en el resto de la OCDE se invirtieron en promedio \$16,143 dólares. Una baja dedicación del tiempo de vida humano en nuestro país a la educación y a los estudios se encuentran en correspondencia con una baja inversión de recursos para estos fines.

Si bien la realidad educativa es de una gran complejidad y no queda representada solamente atendiendo a las posibles relaciones entre una baja inversión de recursos públicos y al tiempo de dedicación a las actividades de estudio, el tiempo de dedicación a la educación sí puede

considerarse como una dimensión determinante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El tiempo de dedicación a las actividades de estudio puede clasificarse de diversas formas. Desde un enfoque pedagógico constructivista, Razo Perez (2016, p.611,612) distingue entre el tiempo que se dedica a estar en la escuela, el tiempo de aprendizaje (pensándolo como significativo) y el tiempo efectivo de enseñanza. La autora señala que, si bien el tiempo de dedicación a las actividades de estudio es un indicador que se ha relacionado históricamente con la calidad en la educación (mayor tiempo dedicado a los estudios mayor calidad en la educación), *“la influencia positiva del tiempo en la escuela proviene de su uso y aprovechamiento hacia los aprendizajes, más que en el tiempo por sí mismo”* (Ibíd., p.613). Misma observación podría hacerse al tiempo dedicado al estudio en casa, a la realización de tareas, a las salidas a museos, al tiempo que se navega y consulta información en internet.

Sobre este último punto hay que mencionar que, si bien las horas dedicadas a la educación han permanecido en el menor estrato de distribución de uso del tiempo durante el periodo de vigencia de la Declaración del Milenio, lo que con seguridad ha sucedido es que las formas de estudio se han modificado. Con la proliferación y democratización de las tecnologías de la información, el cómputo y la comunicación (las TIC), se ha migrado hacia nuevas formas de acceder al conocimiento, modificándose también las formas de leer y escribir en las dos primeras décadas del Siglo XXI. Por ejemplo, en el año de 2015 (fin del periodo de vigencia de la Declaración del Milenio), la Secretaría de Cultura publicó la Encuesta Nacional de Lectura, en donde se menciona que *“la lectura se ve incluida en escenas transmediales, situaciones más intervenidas por otras prácticas de creciente valoración social, como la comunicación interpersonal mediatizada o la navegación en internet”* (Ibíd, p.10).

Las TIC han permitido descentralizar la educación, haciendo que cada vez más se pueda estudiar de forma asincrónica y remota. Ello podría traducirse en la reducción de muchos tiempos perdidos, como lo es el tiempo de traslado (contemplados dentro de la categoría HALE\_Educación). Es interesante reflexionar cómo esta misma situación se puede reproducir en el caso del tiempo de trabajo remunerado (HAPW). La descentralización del trabajo que favorecen las TICs puede ayudar a reducir los problemas que suponen los largos desplazamientos y el estrés que deriva de la no conciliación de espacios.

Finalmente, en el tema de la educación es también necesario mencionar que los tiempos han sido calculados para la población con una edad mayor o igual a 12 años, lo cual quiere decir que no se consideró gran parte de la educación primaria básica. Estos resultados nos sugieren dos cosas: **1)** que existe, en proporción, una baja cantidad de población que continúa sus estudios una vez finalizada la educación básica y **2)** que no existe tampoco un plan de fortalecimiento y desarrollo de las competencias a lo largo de la vida (educación continua). Si bien la educación de una persona ocurre también más allá de las aulas (considerando a la educación no-formal e informal), la educación formal permite desarrollar competencias que son cada vez más valiosas en un mundo que continuamente demanda nuevos puestos de trabajos y que diseña nuevas carreras en las universidades.

Pensando en términos sistémicos, el tiempo dedicado a la educación permite al sistema socioambiental desarrollar habilidades que le permitan adaptarse al mundo globalizado, habilidades que también le permitirían alcanzar un desarrollo tecnológico y económico autosustentable. ¿A qué nos referimos con *habilidad adaptativa autosustentable*? Nos referimos a la capacidad del sistema de crear sus propias formas y alternativas de afrontar los retos que supone un entorno globalizado. El depender menos de insumos externos tecnológicos y fortalecer su estructura interna para reproducir estas habilidades innovadoras, pueden permitir al sistema socioambiental alcanzar el mayor objetivo del desarrollo económico y social: mejorar la calidad de vida de la población (rural y urbana).

Además de la educación, los “*endosomatic devices*” también requerirán de una salud integral que, a su vez, también requiere de tiempo. Observamos que, en los hombres rurales y urbanos, no existe una correspondencia entre el tiempo de autocuidados ( $HA_{PO\_autocuidados}$ ) y el tiempo dedicado al trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ): mientras este último ha crecido durante el periodo de tiempo de vigencia de la Declaración del Milenio, el tiempo de autocuidados se ha reducido. En el caso de los hombres urbanos, el tiempo de trabajo remunerado fue de 39.5 horas semanales en promedio para el año 2002 por 16.4 horas de autocuidados. Para el año 2014, el tiempo promedio de trabajo fue de 41.9 horas semanales mientras que el tiempo de autocuidados fue de 15.3 horas. Para los hombres rurales, el tiempo de trabajo remunerado semanal promedio en 2002 fue de 39.4 horas, por 19.7 horas dedicadas a los autocuidados, mientras que, en el año 2014, el tiempo disminuyó a 38.2 horas semanales por 14.8 horas de

autocuidados. Tanto para los hombres urbanos y rurales, la brecha se mantuvo: ni se redujo  $HA_{PW}$ , ni tampoco se incrementó  $HA_{PO\_autocuidados}$ .

¿Cómo afecta esto a la calidad de vida? De muchas formas que revisaremos más adelante, pero podemos adelantar que, en el caso de los trabajadores, la intensidad del trabajo y la incapacidad de dedicar tiempo a la revisión y tratamiento oportuno de enfermedades, se traduce en la tardía detección de enfermedades como son la diabetes, el cáncer y las enfermedades derivadas por padecimientos como la hipertensión. El aumento en los niveles de estrés ha derivado también en la aparición de nuevas enfermedades como el síndrome de Bournout aplicable tanto para los trabajadores remunerados como no remunerados y que surge de un sobre agotamiento en la realización de un esfuerzo físico y mental, y de un trabajo rutinario y poco significativo en la perspectiva de vida de quien lo realiza. Las horas esfuerzo ( $HA_{PW\_Efectiva} + HA_{EP}$ ) son un indicador de la aparición de estos padecimientos.

Como anticipamos cuando analizamos las cifras agregadas, las horas esfuerzo ( $HA_{PW\_Efectiva} + HA_{EP}$ ) durante el periodo 2002 y 2014 se han incrementado y las horas bienestar ( $HA_{PO} + HA_{LE}$ ) se han ido reduciendo poco a poco, lo cual significa también que la brecha se ha ampliado para mujeres y hombres rurales y urbanos. Algo importante es que esta brecha no ha sido la misma. Si bien existen un mayor número de mujeres que aportan al fondo de horas de la población en México (debido a que la población de mujeres es mayor en nuestro país), las mujeres aportan semanalmente en promedio, respecto a los hombres, más de 13 horas de actividad a la semana respecto a los hombres (ver **Tabla 56**). Esta diferencia fue mayor en el espacio rural que en el espacio urbano, alcanzándose la brecha mayor en el año 2002 (17.2 horas), lo cual queda evidenciado por el color rojo de la celda. Lo que identificamos es una reducción en la brecha debida no a la reducción conjunta de las responsabilidades y de la realización del trabajo doméstico remunerado y no remunerado, sino un cierre de brecha 'al alza', esto significa que tanto las variables  $HA_{EP}$  como  $HA_{PW\_Efectiva}$  han crecido entre 2002 y 2014 (tal como se observa en las tablas de la cantidad de tiempo promedio anual per cápita; recomendamos observar el comportamiento del patrón de color rojo, mismos que se ha intensificado hacia el año 2014), pero este crecimiento se ha dado de forma desigual, produciendo una reducción en la brecha de las hora esfuerzo pese a que se dedica más tiempo a la realización de estas actividades.

**Tabla 56:** Diferencia del tiempo promedio de las horas esfuerzo que realizan las mujeres, respecto a las horas esfuerzo que realizan los hombres. La Diferencia de horas se realiza de la siguiente forma: *Diferencia en horas = horas mujer – horas hombre*. Utilizamos escalas de color que explican las celdas que tienen un mayor peso dentro de cada categoría. Un mayor color rojo implica un mayor peso. Los totales no entran dentro de estos cálculos. Por su parte, incluimos gráficas de barras en la columna de las horas promedio de diferencia entre el periodo 2002 y 2014. Elaboración propia a partir de las ENUT 2002, 2009 y 2014 (INEGI).

Horas esfuerzo / año (per cápita)				
HA <sub>EP</sub> + HA <sub>PW_Efectiva</sub>				
	2002	2009	2014	Diferencia 2002-2014
Hombre Urbano	2,624.79	2,781.22	3,038.74	413.95
Mujer Urbana	3,318.64	3,470.58	3,723.41	404.77
Hombre Rural	2,654.71	2,690.01	2,946.00	291.29
Mujer Rural	3,553.34	3,571.78	3,756.61	203.27
Hombres	2,639.75	2,735.62	2,992.37	352.62
Mujeres	3,435.99	3,521.18	3,740.01	304.02
<b>Total</b>	<b>3,037.87</b>	<b>3,128.40</b>	<b>3,366.19</b>	<b>328.32</b>

Horas esfuerzo / semana (per cápita)				
HA <sub>EP</sub> + HA <sub>PW_Efectiva</sub>				
	2002	2009	2014	Diferencia 2002-2014
Hombre Urbano	50.3	53.3	58.3	8.0
Mujer Urbana	63.6	66.6	71.4	7.8
Hombre Rural	50.9	53.0	56.5	5.6
Mujer Rural	68.1	68.5	72.0	3.9
Hombres	50.6	53.2	57.4	6.8
Mujeres	65.9	67.6	71.7	5.9
<b>Total</b>	<b>58.2</b>	<b>60.4</b>	<b>64.6</b>	<b>6.3</b>

Diferencia (M-H) Horas esfuerzo / semana (per cápita)				
HA <sub>EP</sub> + HA <sub>PW_Efectiva</sub>				
	2002	2009	2014	Diferencia 2002-2014
Hombre Urbano	13.3	13.3	13.1	-0.2
Mujer Urbana				
Hombre Rural	17.2	15.5	15.5	-1.7
Mujer Rural				
Hombres	15.3	14.4	14.3	-0.9
Mujeres				

La diferencia de uso del tiempo ha crecido para mujeres y hombres entre 2002 y 2014 como se observa en la columna “Diferencia 2002-2014”, la cual también se acompaña de gráficos de barras en la **Tabla 56**. La mayor desigualdad se expresa en la cantidad de horas esfuerzo que en el año 2014 realizaron las mujeres y hombres rurales y urbanos respecto a lo que realizaban en el año 2002. Las mujeres urbanas realizan, hacia el fin de la Declaración del Milenio, 404.77 horas esfuerzo anuales más, mientras que las mujeres rurales 203.27 horas. Pero el crecimiento de tiempo mayor lo tuvieron los hombres urbanos, quienes ahora realizan 413.95 horas esfuerzo más que en el año 2002. Los hombres rurales, por su parte, realizan ahora 291.29 horas esfuerzo.

La **Tabla 56** también nos demuestra de que las metas de desarrollo no fueron alcanzadas desde una de sus dimensiones más importantes: el uso del tiempo y la libertad de poder elegir la actividad que se quiera realizar. En el año 2002, las mujeres urbanas realizaron al año, en promedio, 693.85 horas esfuerzo más que los hombres urbanos; las mujeres rurales 898.63 horas más que los hombres rurales. Para el año 2014 la brecha decreció. Las mujeres urbanas realizaron al año, en promedio, 684.67 horas esfuerzo, mientras que las mujeres rurales 810.61 horas.

La conclusión a la que podemos llegar es que tanto mujeres y hombres, rurales y urbanos, han empeorado su condición de vida, ampliándose las desigualdades entre ellos mismos respecto al periodo inicial de la Declaración del Milenio y entre ellos, resultando en mujeres urbanas y rurales que sufren de una extensión en la jornada laboral, llegando a tener jornadas de 72 horas semanales en el caso de las mujeres rurales para el año 2014 y de 71.4 horas en el caso de mujeres urbanas para el mismo año, mientras que las jornadas extendidas de los hombres es menor: de 58.3 horas para los hombres urbanos y de 56.5 horas para los hombres rurales.

La tendencia de la desigualdad no parece reducirse, sino a ampliarse. Rendón (2008, p.160) encontró que la sola dedicación al trabajo doméstico no remunerado por parte de las mujeres urbanas y rurales en el año 1996 fue de 43.3 y 46.8 horas semanales respectivamente, mientras que en el caso de los hombres fue de 10.1 y 10.5 horas semanales respectivamente. En solo seis años, las cifras del trabajo doméstico no remunerado de los hombres crecieron discretamente (poco más de tres horas en el caso de los hombres urbanos y casi cinco horas para los hombres rurales), el de las mujeres urbanas creció 5.3 horas más, pero en el caso de

las mujeres rurales, la diferencia fue de 13 horas semanales. ¿Cuál pudo ser la razón para que este incremento fuese tan alto en el caso de las mujeres rurales?

Si revisamos las cifras de uso del tiempo de cada una de las categorías secundarias que constituyen la categoría primaria HA<sub>EP</sub> que hemos colocado en el **Anexo 3**, podremos identificar que, para el año 2002, la Categoría 2 relacionada a la producción de bienes y servicios en el hogar, registró un incremento promedio semanal de más de 15 horas. La Categoría 7 relacionada al cuidado de enfermos, también tuvo un incremento especialmente en el caso de las mujeres rurales. Estos incrementos pueden deberse al aumento en el número de variables que fueron contabilizados para cada encuesta: Mientras que se analizaron 15 variables de uso del tiempo en la Entrau-96, para la ENUT 2002 la cifra de variables fue de 91. Este aumento de especificidad en las cifras de tiempo también puede explicar el alto incremento en los valores de las cifras de uso de tiempo entre 1996 y 2002.

#### 4.1.3 Pruebas estadísticas. “Lo que el sistema es”.

La primera pregunta que deberíamos responder es la siguiente: ¿cómo es el tipo de relación entre una actividad respecto a otra? Si encontrásemos que esta relación fuese explicada a través de un número negativo, la interpretación podría ser la siguiente: la realización de una actividad podría afectar negativamente la realización de alguna otra. Cuando este número se obtiene a través de un análisis correlacional, implicará que un alto valor en una variable corresponderá a valores bajos de una segunda variable. Cuando ocurre lo contrario (que una variable crezca cuando otra lo hace, o viceversa), se dice que la relación es positiva.

¿Qué nos dice la teoría sobre las distintas actividades de uso del tiempo? Primero, que debiese existir una correlación negativa entre el tiempo de trabajo doméstico no remunerado (HA<sub>EP</sub>) y el trabajo remunerado (HA<sub>PW</sub>). Pero que también entre estas actividades y aquellas relacionadas con el ocio y la educación (HA<sub>LE</sub>), así como con los autocuidados (HA<sub>PO</sub>).

Para dar una respuesta cuantitativa a la pregunta *¿cómo es el tipo de relación entre una actividad respecto a otra?*, comenzaremos realizando un contraste de hipótesis correlacional entre las categorías primarias de uso de tiempo, obteniendo un coeficiente de correlación de Pearson (R) y una prueba de significación Bilateral. Este primer análisis lo realizamos en la **Sección 4.1.3.1 Hipótesis 1 – Diferencia entre los conjuntos de actividades humanas.**

Recomendamos revisar nuevamente en la **Tabla 7** de la **Sección Tipos de hipótesis de investigación**, en donde explicamos la relación entre cada una de las hipótesis estadísticas con las variables y/o indicadores involucrados, el ODM evaluado, el proceso clave involucrado, entre otros rubros.

Hecha esta primera prueba estadística y con la información teórica, realizamos una regresión lineal múltiple sobre las categorías de uso del tiempo (**Sección 4.1.3.2**), en donde establecemos una relación entre el uso del tiempo destinado al trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ , variable dependiente), el resto de categorías de uso del tiempo, el sexo y la edad de las personas (variables dependientes). Debido a las características de los datos de series transversales, la bondad de ajuste del modelo es baja, pero cumple con la mayoría de los supuestos de un modelo de regresión lineal. Las variables son resistentes a las transformaciones y decidimos mantener el modelo pese a la existencia de autocorrelación, aspecto que Gujarati (2003, p.425) anticipa como frecuente y difícil de tratar en los datos de origen transversal, puesto que puede deberse al grado de ordenación espacial de los datos (autocorrelación espacial). Por ello, si bien los coeficientes caen dentro de los intervalos de confianza, es posible que los mismos no estén correctamente especificados. Sobre el tema, resta mencionar que, si bien los estimadores no son eficientes, continúan siendo insesgados y consistentes (Gujarati, 2003, p.471). Finalmente, resta mencionar lo que señala Mahía (2010) sobre el tema:

“En el caso de los modelos transversales, el carácter exógeno de los regresores garantizaba el sesgo y/o la consistencia de los parámetros MCO en el marco de MBRL. Así mismo, la homocedasticidad de la perturbación aleatoria era necesaria para asegurar el carácter insesgado del estimador de la varianza de los parámetros. Ninguna de estas hipótesis se refería específicamente a la autocorrelación como causa de sesgo en la estimación de los parámetros o de sus desviaciones estándar”. (p.1)

En el **Capítulo 5, Sección 5.4** aplicaremos el último análisis de estadística inferencial, que corresponde a la regresión lineal múltiple de los cuatro Inputs Energéticos que evaluamos durante la presente investigación. Como hemos señalado, se tratan de Inputs Energéticos que hacen referencia a procesos y relaciones clave dentro del sistema socioambiental. En el próximo Capítulo explicaremos más sobre dicho análisis.

#### 4.1.3.1 Contraste de Hipótesis 1 – Asociación entre las categorías de uso de tiempo.

$H_0$  = El tiempo de dedicación a alguna actividad no impacta en el tiempo de dedicación a alguna otra.

$H_1$  = Mayor tiempo de dedicación al trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ), menor tiempo al trabajo doméstico no remunerado ( $HA_{EP}$ ).

$H_2$  = Mayor tiempo al trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) y al trabajo doméstico no remunerado ( $HA_{EP}$ ), menor tiempo de dedicación al descanso y a los propios cuidados ( $HA_{PO}$ ).

$H_3$  = Mayor tiempo al trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) y al trabajo doméstico no remunerado ( $HA_{EP}$ ), menor tiempo de dedicación a la educación y al ocio ( $HA_{LE}$ ).

Para conocer si la afirmación del conflicto en el uso del tiempo es verdadera, realizamos la contrastación de la *Hipótesis estadística 1*. Para ello, calculamos el Coeficiente de Correlación de Pearson para las categorías primarias de uso del tiempo, considerando tanto a la población total, como a las mujeres y hombres rurales y urbanos. El objetivo es identificar el grado de asociación entre las categorías analizadas, conocer si han existido cambios durante el periodo de tiempo correspondiente a la Declaración del Milenio (200-2015), y conocer si existe algún patrón característico entre tales categorías. Por esta razón, realizamos primero el análisis sobre la ENUT 2002, cuyos resultados los colocamos en las **Tablas 57, 58, 59, 60 y 61**. Posteriormente, realizamos el análisis para la ENUT 2014. En las Tablas de correlación incluimos las categorías  $HA_{ES}$  (suma de  $HA_{PW\_Efectiva}$  y  $HA_{PE}$ ) y  $HA_{BI}$  (suma de  $HA_{PO}$  y  $HA_{LE}$ ) ¿Qué encontramos en este análisis? Que todas las correlaciones son significativas al nivel 0.01 bilateral. Revisando los resultados, encontramos un patrón en las correlaciones delvelado cuando resaltamos con color aquellas correlaciones superiores o muy cercanas al valor  $\pm 0.24$  (valor que corresponde a una correlación baja para Pérez, 2012, p.47, pero que ya puede considerarse como una magnitud de interés). Este patrón concuerda con los postulados teóricos de los estudios de género y de la teoría de la economía feminista: la realización de las actividades del trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) tiene una correlación negativa con las actividades del trabajo no remunerado ( $HA_{EP}$ ), con las actividades del autocuidado ( $HA_{PO}$ ) y con las actividades del ocio y de la educación ( $HA_{LE}$ ). Finalmente, resta decir que este patrón aparece tanto para la población total (**Tabla 57**) como en las tablas de correlaciones de hombres y mujeres urbanos y rurales (**Tablas 58, 59, 60 y 61**).

**Tabla 57:** Tabla de correlaciones de las categorías primarias de uso de tiempo. Población efectiva total después de filtros. Se encontraron 8 correlaciones con un valor superior a  $\pm 0.24$ . Ver Anexo 4. Año 2002.

		Correlaciones						
		HA_PW_Efectiv						
		HA_PW_2002	a_2002	HA_EP_2002	HA_PO_2002	HA_LE_2002	HA_ES_2002	HA_BI_2002
HA_PW_2002	Correlación de Pearson	1		<b>-.355**</b>	<b>-.153**</b>	<b>-.256**</b>		<b>-.292**</b>
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N	32,647,942		32,647,942	32,647,942	32,647,942		32,647,942
HA_PW_Efectiva_2002	Correlación de Pearson		1	<b>-.336**</b>	<b>-.149**</b>	<b>-.258**</b>		<b>-.291**</b>
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N		32,647,942	32,647,942	32,647,942	32,647,942		32,647,942
HA_EP_2002	Correlación de Pearson	<b>-.355**</b>	<b>-.336**</b>	1	<b>-.068**</b>	<b>-.121**</b>		<b>-.136**</b>
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000		.000
	N	32,647,942	32,647,942	32,647,942	32,647,942	32,647,942		32,647,942
HA_PO_2002	Correlación de Pearson	<b>-.153**</b>	<b>-.149**</b>	<b>-.068**</b>	1	<b>.029**</b>	<b>-.170**</b>	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000	
	N	32,647,942	32,647,942	32,647,942	32,647,942	32,647,942	32,647,942	
HA_LE_2002	Correlación de Pearson	<b>-.256**</b>	<b>-.258**</b>	<b>-.121**</b>	<b>.029**</b>	1	<b>-.299**</b>	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000		.000	
	N	32,647,942	32,647,942	32,647,942	32,647,942	32,647,942	32,647,942	
HA_ES_2002	Correlación de Pearson				<b>-.170**</b>	<b>-.299**</b>	1	<b>-.336**</b>
	Sig. (bilateral)				.000	.000		.000
	N				32,647,942	32,647,942	32,647,942	32,647,942
HA_BI_2002	Correlación de Pearson	<b>-.292**</b>	<b>-.291**</b>	<b>-.136**</b>			<b>-.336**</b>	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000			.000	
	N	32,647,942	32,647,942	32,647,942			32,647,942	32,647,942

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

## Correlaciones Hombres Urbanos, 2002

		HA_PW_Efectiv						
		HA_PW_2002	a_2002	HA_EP_2002	HA_PO_2002	HA_LE_2002	HA_ES_2002	HA_BI_2002
HA_PW_2002	Correlación de Pearson	1		-.098**	-.224**	-.421**		-.460**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N	15,491,486		15,491,486	15,491,486	15,491,486		15,491,486
HA_PW_Efectiva_2002	Correlación de Pearson		1	-.092**	-.225**	-.417**		-.457**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N		15,491,486	15,491,486	15,491,486	15,491,486		15,491,486
HA_EP_2002	Correlación de Pearson	-.098**	-.092**	1	-.059**	.040**		-.003**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000		.000
	N	15,491,486	15,491,486	15,491,486	15,491,486	15,491,486		15,491,486
HA_PO_2002	Correlación de Pearson	-.224**	-.225**	-.059**	1	.053**	-.220**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000	
	N	15,491,486	15,491,486	15,491,486	15,491,486	15,491,486	15,491,486	
HA_LE_2002	Correlación de Pearson	-.421**	-.417**	.040**	.053**	1	-.307**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	15,491,486	15,491,486	15,491,486	15,491,486	15,491,486	15,491,486	
HA_ES_2002	Correlación de Pearson				-.220**	-.307**	1	-.368**
	Sig. (bilateral)				.000	.000		.000
	N				15,491,486	15,491,486	15,491,486	15,491,486
HA_BI_2002	Correlación de Pearson	-.460**	-.457**	-.003**			-.368**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000			.000	
	N	15,491,486	15,491,486	15,491,486			15,491,486	15,491,486

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 58: Tabla de correlaciones de las categorías primarias de uso de tiempo. Hombres urbanos después de filtros. Se encontraron 6 correlaciones mayores a  $\pm 0.24$ . Ver Anexo 4. Año 2002.

## Correlaciones Mujeres Urbanas, 2002

		HA PW 2002	HA_PW_Efectiva_2002	HA EP 2002	HA PO 2002	HA LE 2002	HA ES 2002	HA BI 2002
HA_PW_2002	Correlación de Pearson	1		-.374**	-.073**	-.213**		-.213**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N	10,110,716		10,110,716	10,110,716	10,110,716		10,110,716
HA_PW_Efectiva_2002	Correlación de Pearson		1	-.343**	-.040**	-.239**		-.215**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N		10,110,716	10,110,716	10,110,716	10,110,716		10,110,716
HA_EP_2002	Correlación de Pearson	-.374**	-.343**	1	-.012**	-.133**		-.114**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000		.000
	N	10,110,716	10,110,716	10,110,716	10,110,716	10,110,716		10,110,716
HA_PO_2002	Correlación de Pearson	-.073**	-.040**	-.012**	1	.035**	-.037**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000	
	N	10,110,716	10,110,716	10,110,716	10,110,716	10,110,716	10,110,716	
HA_LE_2002	Correlación de Pearson	-.213**	-.239**	-.133**	.035**	1	-.286**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000		.000	
	N	10,110,716	10,110,716	10,110,716	10,110,716	10,110,716	10,110,716	
HA_ES_2002	Correlación de Pearson				-.037**	-.286**	1	-.253**
	Sig. (bilateral)				.000	.000		.000
	N				10,110,716	10,110,716	10,110,716	10,110,716
HA_BI_2002	Correlación de Pearson	-.213**	-.215**	-.114**			-.253**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000			.000	
	N	10,110,716	10,110,716	10,110,716			10,110,716	10,110,716

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 59 : Tabla de correlaciones de las categorías primarias de uso de tiempo. Mujeres urbanas después de filtros. Se encontraron 4 correlaciones mayores a ± 0.24. Ver Anexo 4. Año 2002.

## Correlaciones Hombre Rural, 2002

		HA_PW_Efectiv						
		HA_PW_2002	a_2002	HA_EP_2002	HA_PO_2002	HA_LE_2002	HA_ES_2002	HA_BI_2002
HA_PW_2002	Correlación de Pearson	1		-.063**	-.174**	-.288**		-.331**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N	5,078,562		5,078,562	5,078,562	5,078,562		5,078,562
HA_PW_Efectiva_2002	Correlación de Pearson		1	-.061**	-.172**	-.254**		-.304**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N		5,078,562	5,078,562	5,078,562	5,078,562		5,078,562
HA_EP_2002	Correlación de Pearson	-.063**	-.061**	1	-.034**	-.030**		-.045**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000		.000
	N	5,078,562	5,078,562	5,078,562	5,078,562	5,078,562		5,078,562
HA_PO_2002	Correlación de Pearson	-.174**	-.172**	-.034**	1	-.004**	-.155**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000	
	N	5,078,562	5,078,562	5,078,562	5,078,562	5,078,562	5,078,562	
HA_LE_2002	Correlación de Pearson	-.288**	-.254**	-.030**	-.004**	1	-.216**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000		.000	
	N	5,078,562	5,078,562	5,078,562	5,078,562	5,078,562	5,078,562	
HA_ES_2002	Correlación de Pearson				-.155**	-.216**	1	-.265**
	Sig. (bilateral)				.000	.000		.000
	N				5,078,562	5,078,562	5,078,562	5,078,562
HA_BI_2002	Correlación de Pearson	-.331**	-.304**	-.045**			-.265**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000			.000	
	N	5,078,562	5,078,562	5,078,562			5,078,562	5,078,562

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 60: Tabla de correlaciones de las categorías primarias de uso de tiempo. Hombres Rurales después de filtros. Se encontraron 5 correlaciones mayores a  $\pm 0.24$ . Ver Anexo 4. Año 2002.

## Correlaciones Mujer Rural, 2002

		HA_PW_Efectiv						
		HA_PW_2002	a_2002	HA_EP_2002	HA_PO_2002	HA_LE_2002	HA_ES_2002	HA_BI_2002
HA_PW_2002	Correlación de Pearson	1		-.316**	-.210**	-.201**		-.265**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N	1,967,178		1,967,178	1,967,178	1,967,178		1,967,178
HA_PW_Efectiva_2002	Correlación de Pearson		1	-.331**	-.231**	-.185**		-.267**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N		1,967,178	1,967,178	1,967,178	1,967,178		1,967,178
HA_EP_2002	Correlación de Pearson	-.316**	-.331**	1	-.143**	-.200**		-.224**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000		.000
	N	1,967,178	1,967,178	1,967,178	1,967,178	1,967,178		1,967,178
HA_PO_2002	Correlación de Pearson	-.210**	-.231**	-.143**	1	.193**	-.289**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000	
	N	1,967,178	1,967,178	1,967,178	1,967,178	1,967,178	1,967,178	
HA_LE_2002	Correlación de Pearson	-.201**	-.185**	-.200**	.193**	1	-.318**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000		.000	
	N	1,967,178	1,967,178	1,967,178	1,967,178	1,967,178	1,967,178	
HA_ES_2002	Correlación de Pearson				-.289**	-.318**	1	-.394**
	Sig. (bilateral)				.000	.000		.000
	N				1,967,178	1,967,178	1,967,178	1,967,178
HA_BI_2002	Correlación de Pearson	-.265**	-.267**	-.224**			-.394**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000			.000	
	N	1,967,178	1,967,178	1,967,178			1,967,178	1,967,178

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 61: Tabla de correlaciones de las categorías primarias de uso de tiempo. Mujeres Rurales después de filtros. Se encontraron 7 correlaciones mayores a  $\pm 0.24$ . Ver Anexo 4. Año 2002.

¿Por qué no aparecen, en todos los casos, correlaciones mayores a  $\pm 0.4$  (que, para Pérez, 2012, p.47 representaría ya una relación sustancial). Ello puede deberse a diversas causas. Por ejemplo, los hombres realizan, en lo general, una cantidad mínima de trabajo doméstico no remunerado (HA<sub>EP</sub>) no debido a que exista un conflicto con la realización del trabajo remunerado, sino debida a razones culturales. Esto significa que no se trata de actividades que culturalmente deban de realizar, sino de actividades que posiblemente pueden elegir conscientemente, o bien, realizar en los tiempos libres (cuando no se está trabajando). Ello explicaría por qué se tienen valores tan bajos de correlación. En contra parte, para las mujeres tanto urbanas como rurales, el conflicto existe y es mayor (-0.374 para las mujeres urbanas y -0.316 para las mujeres rurales).

Es interesante notar que, si bien la proporción del tiempo dedicado al trabajo remunerado (HA<sub>PW</sub> y HA<sub>PW\_Efectiva</sub>) representa menos del 20% de la THA de la población en México, su realización repercute en la posibilidad de realizar el resto de actividades humanas. Es natural, la cantidad de uso de tiempo del trabajo remunerado tiende a ser creciente dadas las necesidades del individuo y del hogar. Se trata de un tiempo que no es negociable por algún otro, dadas las condiciones socioeconómicas del país, que conjugan altas jornadas laborales, bajos salarios y un bajo poder adquisitivo de los mismos. Es posible que ello contribuya a la existencia de correlaciones negativas que aparecen en el uso del tiempo dedicado al descanso, a los propios cuidados, al ocio y a la educación. Es posible también que tales tiempos puedan ser sacrificados debido a que representan un costo de oportunidad para los miembros del hogar, y más aún, para los individuos que viven solos (hogares unipersonales). Al ser la esfera pública un lugar de mayoría masculina, es esperado que las más altas correlaciones negativas las encontremos en las **Tablas 58 y 60**.

Al colocar estos resultados en el contexto del incremento de la jornada laboral amplia o extensa (que incluyen conjuntamente el tiempo de trabajo remunerado y no remunerado, tiempo que hemos llamado *hora esfuerzo*), nos indica que el sistema socioambiental se está apropiando de una proporción cada vez mayor del tiempo de vida humano *de bienestar*. Esto amplía la noción de *no conciliación*: ya no solamente se trata de una confrontación entre espacio público y privado, sino entre el BIEN-estar y el sobre esfuerzo físico, mental y espiritual de las personas.

Este patrón se retroalimenta, puesto que es difícil pensar que la sustitución se pueda dar entre el trabajo remunerado y no remunerado. El trabajo doméstico no remunerado y de cuidados para la reproducción de la vida humana (HAEP) representa un conjunto de tiempo que ofrece pocas opciones de sustitución (como veremos más adelante). Es vital para el buen funcionamiento del sistema, porque interviene en las actividades de tiempo de bienestar de otros, pero puede causar malestar en quienes lo realizan, puesto que el uso del tiempo que sí puede ser sustituido es el tiempo que requiere el “*endosomatic device*” para regenerarse.

Si el trabajo doméstico no remunerado resulta vital para el funcionamiento del sistema, el trabajo remunerado también lo es. Pese a ello, se trata de fuerzas en constante conflicto. Ambas se necesitan para poder brindar los insumos necesarios para la reproducción de la fuerza de trabajo, para dotar de requerimientos a la población que depende del trabajo de otros. Pero esto no se alcanzará mientras las jornadas de trabajo no se reduzcan, los tipos de trabajo no cambien (no sean alienantes, de baja calidad y pensado para niveles de baja escolaridad) y el poder adquisitivo del salario (cuando no el mismo), se incremente. Esta combinación de factores parece inalcanzable con las políticas económicas y sociales actuales, políticas de privatización de sectores clave (energético) y abandono presupuestario de otros (e.g. el sector agropecuario, de salud, educativo), que llevan a los trabajadores a obtener los servicios, antes brindados por el Estado, en el mercado.

Desde luego que un contexto favorable, implicaría necesariamente también el acceso igualitario a las oportunidades del desarrollo humano. Por ejemplo, quizás sea posible la coexistencia de sistemas salud completos, pero con las desigualdades de género intactas. No lo sabemos con exactitud, pero podemos darnos una idea sobre el tema considerando los mejores sistemas de salud en el mundo. The Commonwealth Fund (2017) coloca al sistema de Reino Unido como el mejor sistema de salud del mundo. ¿Cómo está respecto al tema de igualdad de género? Tomándolos con cautela, los indicadores de igualdad muestran que el Reino Unido se encuentra en el 15° lugar (considerado de forma descendente) (World Economic Forum, 2017, p.8). ¿Cómo se relaciona a su vez con su jornada laboral? Reino Unido ocupa el 13° lugar en los países miembros de la OECD (2018) en cuanto a jornada laboral anual, con 1,681 horas, 330 más que Alemania, el país con el menor tiempo de jornada laboral (remunerada) de 2017, pero 576 horas menos que México, el país con la jornada laboral (remunerada) más alta de los países miembros.

Esta condición no sucede con Noruega, el 2° mejor sistema de salud del mundo según The Commonwealth Fund (2017). Este país ocupa el 4° lugar en igualdad de género (World Economic Forum, 2017, p.8) y el 3° en cuanto a extensión de jornada laboral (OECD, 2018). Estas cifras sorprenden cuando también se analiza la productividad de hora trabajada: Noruega ocupa el 2° lugar entre los países miembros de la región (Harris, 2018). La combinación resulta inaudita para nuestro contexto: se trabaja menos, con mayor igualdad, con un sistema de salud extraordinario (para cuidar nuestros “*endosomatic devices*” con los cuales realizamos la jornada laboral) y no conforme, cada hora de trabajo es muy productiva. No es casualidad que Noruega haya sido declarado, en 2017, el país más feliz del mundo por el UNDP (El País, 2017), un país en donde las condiciones excepcionales que antes mencionamos (trabajos de calidad, con jornadas breves, con alto poder adquisitivo de los salarios<sup>154</sup>, con excelentes sistemas de seguridad social, etc.), coexisten.

Noruega es el ejemplo de que las políticas del BIEN-estar son buenas para un país. ¿Qué sucedió con las promesas de desarrollo de la Declaración del Milenio hacia el final del periodo? ¿Se redujeron las desigualdades? Como notamos durante el análisis del uso del tiempo, las desigualdades de uso del tiempo  $HA_{PW}$  y  $HA_{EP}$  se hicieron más pequeñas entre hombres y mujeres (ver **Tabla 56, Sección 4.1.2**, p.327), pasando de una diferencia de 18.9 horas en el año 2002, a 15.6 horas en 2014. Pero se trató de una reducción de la brecha ‘al alza’, es decir, ambos conjuntos de hora esfuerzo crecieron, uno más rápido que otro (el de los hombres creció más rápido) y ello redujo la brecha en 3.3 horas. Pero las desigualdades no solamente se mantuvieron, sino que se reforzaron. Esto afecta necesariamente el coeficiente de correlación, puesto que cada vez son menos antagónicos sus valores (aunque no lo suficiente para modificar el signo de la asociación). Si para el año 2002 el coeficiente de correlación para la población total fue de -0.355 entre las variables  $HA_{PW}$  y  $HA_{EP}$ , este valor fue de solo -0.275 para el año 2014 (**Tabla 62**). Sin embargo, el resto de las correlaciones tuvieron un comportamiento muy cercano a lo obtenido hacia el año 2002. Esto puede considerarse como una evidencia de que las desigualdades no se redujeron, y que las brechas que se cerraron (‘al alza’) en el caso del trabajo remunerado y no remunerado, se ampliaron con el tiempo de bienestar ( $HA_{BI}$ ).

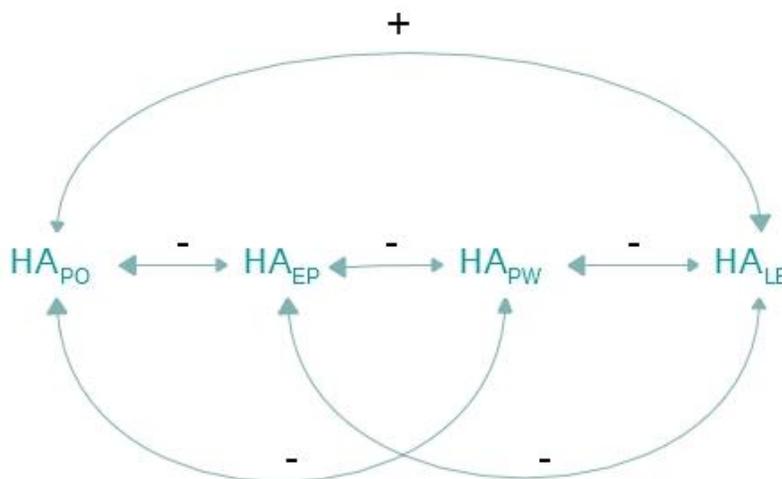
---

<sup>154</sup> Noruega es el 8° país del mundo con el más alto poder adquisitivo por habitante. Fuente: BBC News Mundo (2018).

¿Qué sucedió entre los hombres y las mujeres urbanos y rurales hacia el año 2014 (**Tablas 63, 64, 65 y 66**)? Que el comportamiento se mantuvo prácticamente igual al año 2002. En los hombres urbanos y rurales (**Tablas 63 y 65**), no parece existir conflicto entre el trabajo doméstico no remunerado y el trabajo remunerado. Los coeficientes de correlación son bajos. Pensamos que no existe realmente un conflicto en dejar de realizar una actividad remunerada por una actividad no remunerada debido a que, la mayoría de las veces, estas actividades podrían ser delegadas o pospuestas al no existir una obligación cultural ni social de hacerlas.

Finalmente, ¿cómo podríamos expresar estas asociaciones en un diagrama? En la **Figura 74** hemos realizado este ejercicio con base en los resultados obtenidos. Ya sea con un grado de asociación menor o mayor, pero la tendencia de los signos sigue un patrón que corrobora lo prescrito por la teoría. Esto nos lleva a pensar también que tal como ha sido construido el sistema socioambiental (con las leyes y reglas que determinan, legitiman y promueven un uso extensivo de HA<sub>EP</sub> y HA<sub>PW</sub> a costa de HA<sub>PO</sub> y HA<sub>LE</sub>) y dadas la creciente tendencia a sobre explotar el recurso HA<sub>PW</sub> a costa del tiempo de bienestar, el sistema tiene indicios de no ser sustentable, ni tampoco lo serían los subsistemas urbano y rural, puesto que reproducen en ambos casos las condiciones de desigualdad de género; es decir, considerando hasta ahora únicamente el uso del tiempo, tenemos que no es posible que esta dinámica pueda encausarse hacia un BIEN-estar de su población y a un desarrollo sustentable. El sistema está comprometiendo y sobreexplotando sus recursos humanos dentro de los hogares y fuera de ellos.

**Figura 74:** Signos de las correlaciones entre las cuatro categorías primarias de uso del tiempo. (-)= correlación predominantemente negativa. (+)=Correlación predominantemente positiva.



## Correlaciones población total, 2014

		HA_PW_Efectiv						
		HA_PW_2014	HA_PW_Efectiv a 2014	HA_EP_2014	HA_PO_2014	HA_LE_2014	HA_ES_2014	HA_BI_2014
HA_PW_2014	Correlación de Pearson	1		-0.275**	-0.235**	-0.251**		-0.325**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N	49,246,735		49,246,735	49,246,735	49,246,735		49,246,735
HA_PW_Efectiva_2014	Correlación de Pearson		1	-0.269**	-0.222**	-0.249**		-0.317**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N		49,246,735	49,246,735	49,246,735	49,246,735		49,246,735
HA_EP_2014	Correlación de Pearson	-0.275**	-0.269**	1	.089**	-0.072**		-0.010**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000		.000
	N	49,246,735	49,246,735	49,246,735	49,246,735	49,246,735		49,246,735
HA_PO_2014	Correlación de Pearson	-0.235**	-0.222**	.089**	1	.097**	-0.067**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000	
	N	49,246,735	49,246,735	49,246,735	49,246,735	49,246,735	49,246,735	
HA_LE_2014	Correlación de Pearson	-0.251**	-0.249**	-0.072**	.097**	1	-0.237**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000		.000	
	N	49,246,735	49,246,735	49,246,735	49,246,735	49,246,735	49,246,735	
HA_ES_2014	Correlación de Pearson				-0.067**	-0.237**	1	-0.225**
	Sig. (bilateral)				.000	.000		.000
	N				49,246,735	49,246,735	49,246,735	49,246,735
HA_BI_2014	Correlación de Pearson	-0.325**	-0.317**	-0.010**			-0.225**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000			.000	
	N	49,246,735	49,246,735	49,246,735			49,246,735	49,246,735

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 62: Tabla de correlaciones de las categorías primarias de uso de tiempo. Población efectiva total después de filtros. Se encontraron 6 correlaciones con un valor superior a ± 0.24. Ver Anexo 4. Año 2014.

**Tabla 63:** Tabla de correlaciones de las categorías primarias de uso de tiempo. Hombres urbanos después de filtros. Se encontraron 5 correlaciones mayores a  $\pm 0.24$ . Ver **Anexo 4**. Año 2014.

**Correlaciones Hombre Urbano, 2014**

		HA_PW_2014	HA_PW_Efectiva_2014	HA_EP_2014	HA_PO_2014	HA_LE_2014	HA_ES_2014	HA_BI_2014
HA_PW_2014	Correlación de Pearson	1		-.079**	-.237**	-.370**		-.417**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N	23,113,916		23,113,916	23,113,916	23,113,916		23,113,916
HA_PW_Efectiva_2014	Correlación de Pearson		1	-.079**	-.222**	-.364**		-.404**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N		23,113,916	23,113,916	23,113,916	23,113,916		23,113,916
HA_EP_2014	Correlación de Pearson	-.079**	-.079**	1	.076**	.045**		.076**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000		.000
	N	23,113,916	23,113,916	23,113,916	23,113,916	23,113,916		23,113,916
HA_PO_2014	Correlación de Pearson	-.237**	-.222**	.076**	1	.119**	-.108**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000	
	N	23,113,916	23,113,916	23,113,916	23,113,916	23,113,916	23,113,916	
HA_LE_2014	Correlación de Pearson	-.370**	-.364**	.045**	.119**	1	-.235**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000		.000	
	N	23,113,916	23,113,916	23,113,916	23,113,916	23,113,916	23,113,916	
HA_ES_2014	Correlación de Pearson				-.108**	-.235**	1	-.243**
	Sig. (bilateral)				.000	.000		.000
	N				23,113,916	23,113,916	23,113,916	23,113,916
HA_BI_2014	Correlación de Pearson	-.417**	-.404**	.076**			-.243**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000			.000	
	N	23,113,916	23,113,916	23,113,916			23,113,916	23,113,916

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

## Correlaciones Mujer Urbana, 2014

		HA_PW_Efectiv						
		HA_PW_2014	a_2014	HA_EP_2014	HA_PO_2014	HA_LE_2014	HA_ES_2014	HA_BI_2014
HA_PW_2014	Correlación de Pearson	1		-0.290**	-0.228**	-0.198**		-0.277**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N	16,734,558		16,734,558	16,734,558	16,734,558		16,734,558
HA_PW_Efectiva_2014	Correlación de Pearson		1	-0.279**	-0.210**	-0.203**		-0.271**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N		16,734,558	16,734,558	16,734,558	16,734,558		16,734,558
HA_EP_2014	Correlación de Pearson	-0.290**	-0.279**	1	.072**	-0.136**		-0.070**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000		.000
	N	16,734,558	16,734,558	16,734,558	16,734,558	16,734,558		16,734,558
HA_PO_2014	Correlación de Pearson	-0.228**	-0.210**	.072**	1	.115**	-0.058**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000	
	N	16,734,558	16,734,558	16,734,558	16,734,558	16,734,558	16,734,558	
HA_LE_2014	Correlación de Pearson	-0.198**	-0.203**	-0.136**	.115**	1	-0.257**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000		.000	
	N	16,734,558	16,734,558	16,734,558	16,734,558	16,734,558	16,734,558	
HA_ES_2014	Correlación de Pearson				-0.058**	-0.257**	1	-0.235**
	Sig. (bilateral)				.000	.000		.000
	N				16,734,558	16,734,558	16,734,558	16,734,558
HA_BI_2014	Correlación de Pearson	-0.277**	-0.271**	-0.070**			-0.235**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000			.000	
	N	16,734,558	16,734,558	16,734,558			16,734,558	16,734,558

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 64: Tabla de correlaciones de las categorías primarias de uso de tiempo. Mujeres urbanas después de filtros. Se encontraron 5 correlaciones mayores a  $\pm 0.24$ . Ver Anexo 4. Año 2014.

## Correlaciones Hombre Rural, 2014

		HA_PW_2014	HA_PW_Efectiva_2014	HA_EP_2014	HA_PO_2014	HA_LE_2014	HA_ES_2014	HA_BI_2014
HA_PW_2014	Correlación de Pearson	1		-.024**	-.143**	-.299**		-.312**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N	6,665,148		6,665,148	6,665,148	6,665,148		6,665,148
HA_PW_Efectiva_2014	Correlación de Pearson		1	-.036**	-.139**	-.290**		-.302**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N		6,665,148	6,665,148	6,665,148	6,665,148		6,665,148
HA_EP_2014	Correlación de Pearson	-.024**	-.036**	1	.014**	.021**		.024**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000		.000
	N	6,665,148	6,665,148	6,665,148	6,665,148	6,665,148		6,665,148
HA_PO_2014	Correlación de Pearson	-.143**	-.139**	.014**	1	.094**	-.088**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000	
	N	6,665,148	6,665,148	6,665,148	6,665,148	6,665,148	6,665,148	
HA_LE_2014	Correlación de Pearson	-.299**	-.290**	.021**	.094**	1	-.189**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000		.000	
	N	6,665,148	6,665,148	6,665,148	6,665,148	6,665,148	6,665,148	
HA_ES_2014	Correlación de Pearson				-.088**	-.189**	1	-.195**
	Sig. (bilateral)				.000	.000		.000
	N				6,665,148	6,665,148	6,665,148	6,665,148
HA_BI_2014	Correlación de Pearson	-.312**	-.302**	.024**			-.195**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000			.000	
	N	6,665,148	6,665,148	6,665,148			6,665,148	6,665,148

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 65: Tabla de correlaciones de las categorías primarias de uso de tiempo. Hombres Rurales después de filtros. Se encontraron 4 correlaciones mayores a  $\pm 0.24$ . Ver Anexo 4. Año 2014.

## Correlaciones Mujer Rural, 2014

		HA_PW_Efectiv						
		HA_PW_2014	a_2014	HA_EP_2014	HA_PO_2014	HA_LE_2014	HA_ES_2014	HA_BI_2014
HA_PW_2014	Correlación de Pearson	1		-.314**	-.155**	-.145**		-.200**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N	2,733,113		2,733,113	2,733,113	2,733,113		2,733,113
HA_PW_Efectiva_2014	Correlación de Pearson		1	-.311**	-.148**	-.154**		-.204**
	Sig. (bilateral)			.000	.000	.000		.000
	N		2,733,113	2,733,113	2,733,113	2,733,113		2,733,113
HA_EP_2014	Correlación de Pearson	-.314**	-.311**	1	.014**	-.143**		-.103**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000		.000
	N	2,733,113	2,733,113	2,733,113	2,733,113	2,733,113		2,733,113
HA_PO_2014	Correlación de Pearson	-.155**	-.148**	.014**	1	.083**	-.079**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000	
	N	2,733,113	2,733,113	2,733,113	2,733,113	2,733,113	2,733,113	
HA_LE_2014	Correlación de Pearson	-.145**	-.154**	-.143**	.083**	1	-.239**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000		.000	
	N	2,733,113	2,733,113	2,733,113	2,733,113	2,733,113	2,733,113	
HA_ES_2014	Correlación de Pearson				-.079**	-.239**	1	-.230**
	Sig. (bilateral)				.000	.000		.000
	N				2,733,113	2,733,113	2,733,113	2,733,113
HA_BI_2014	Correlación de Pearson	-.200**	-.204**	-.103**			-.230**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000			.000	
	N	2,733,113	2,733,113	2,733,113			2,733,113	2,733,113

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

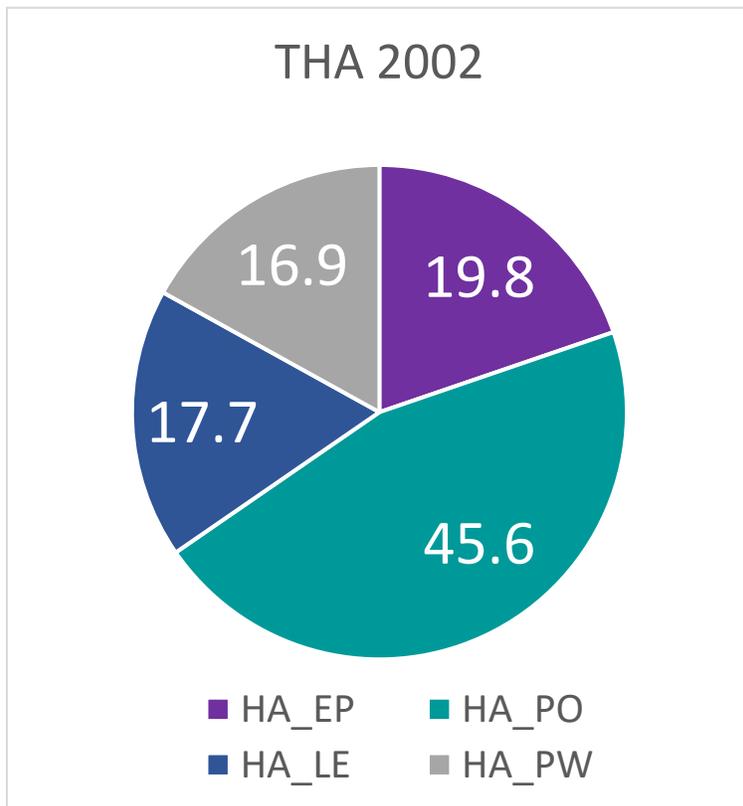
Tabla 66: Tabla de correlaciones de las categorías primarias de uso de tiempo. Mujeres Rurales después de filtros. Se encontraron 3 correlaciones mayores a  $\pm 0.24$ . Ver Anexo 4. Año 2014.

#### 4.1.3.2 La distribución del uso del tiempo a lo largo de la vida.

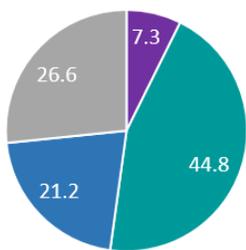
¿Cómo se distribuye el uso del tiempo de vida humano a lo largo de una vida? Para responder a esta pregunta hemos creado dos conjuntos de gráficas. El primero de ellos muestra los porcentajes de distribución de uso del tiempo para los años 2002 y 2014 (**Gráficas 7 y 8**) en dos grupos de edades: de 12 a 59 años, y de mayores de 60 años, divididos por sexo y tamaño de localidad. En el segundo grupo (**Gráficas 9 y 10**), mostramos cómo se distribuyen los usos de tiempo entre los rangos de edades originalmente establecidos por Rendón (2008). En el caso del primer grupo, encontramos que la proporción de tiempo de trabajo remunerado (HA<sub>PW</sub>) se incrementó en un 1% en doce años (16.9% en 2002 a 17.9% en 2014), mientras que el trabajo doméstico no remunerado (HA<sub>EP</sub>) lo hizo en un 3.9%. Por otra parte, la cantidad del tiempo de descanso y de los propios cuidados (HA<sub>PO</sub>), así como el tiempo dedicado al ocio y a la educación (HA<sub>LE</sub>), se redujeron en un 2.9% y 2% respectivamente. Como señalan Carrasco Bengoa (2001) y Giampietro (2000) este aumento es probablemente debido a que se suele sacrificar tiempo de otros espacios, como el tiempo de descanso, ocio, estudio etc. El mensaje sigue siendo claro y apoya los resultados previos: no hay manera de conciliar espacios de actividad humana si estos espacios suponen una demanda de tiempo obligada mayor que el recurso finito de 168 horas semanales o bien, 8,760 horas anuales. Pensando en la sustentabilidad del sistema a través del tiempo, la reducción del tiempo destinado a otras actividades distintas al trabajo remunerado y no remunerado (ocio, estudio, recreación, descanso, etc.) es un síntoma del sacrificio del BIEN-estar (Picchio, 2014, p.47-48), de la calidad de vida de la población y, con ello, se podría reducir la capacidad “*de brindar estabilidad futura [para] la sociedad*” (Giampietro & Mayumi, 2000, p.126), puesto que los próximos “*endosomatic devices*” que tendrán sobre sus hombros la responsabilidad de alimentar con su esfuerzo al sistema, surgirán en un mundo con un déficit de tiempo de cuidados y con un déficit de tiempo para los autocuidados.

Analizando el primer grupo de gráficos, encontramos que la proporción de tiempo dedicado al conjunto de Categorías primarias de uso del tiempo entre mujeres y hombres, es visiblemente distinta. En términos generales, la proporción de uso de tiempo de los hombres (tanto rurales como urbanos, como en los dos grandes grupos de edades considerados: 12 a 59 años, 60 años o más) destinado a las actividades del trabajo doméstico no remunerado (HA<sub>EP</sub>), se han

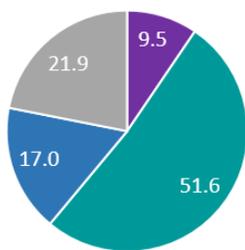
**Gráfica 7:** Análisis MuSIASEM. Perfil de distribución de uso del tiempo de la población rural y urbana de México entre 12 y 59 años, y mayor a 60 años para el año 2002. HA<sub>EP</sub> = Tiempo dedicado a la espera privada; HA<sub>PO</sub> = Tiempo dedicado al cuidado personal; HA<sub>PW</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de trabajo remunerado; HA<sub>LE</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de esparcimiento, educación, actividad social en comunidad, entre otras; THA = Es el tiempo total de actividad humana (Total Human Activity). Elaboración propia a partir del análisis de las bases de datos de la ENUT (2002, INEGI).



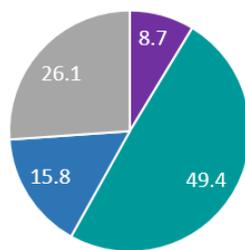
Hombre urbano 12 a 59 años



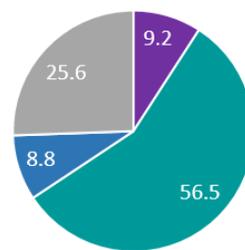
Hombre urbano 60+



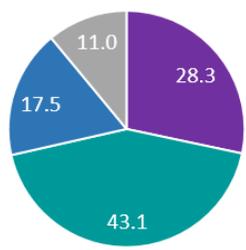
Hombre rural 12 a 59 años



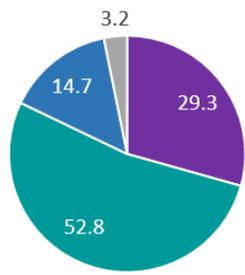
Hombre rural 60+



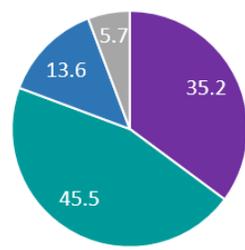
Mujer urbana 12 a 59 años



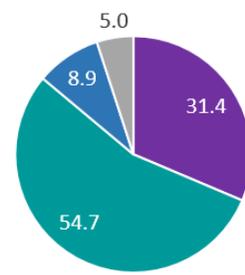
Mujer urbana 60+



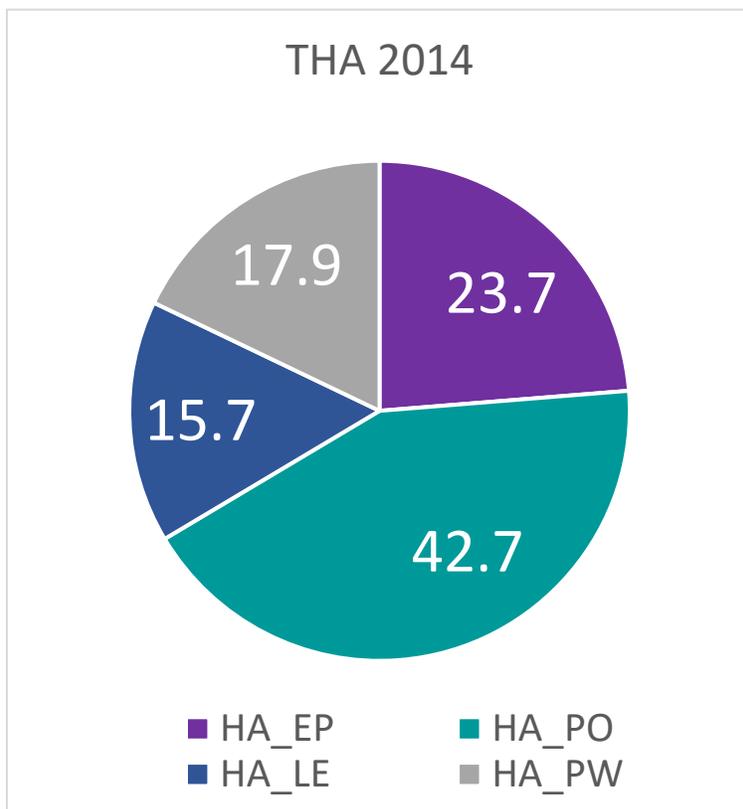
Mujer rural 12 a 59 años



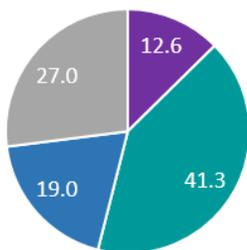
Mujer rural 60+



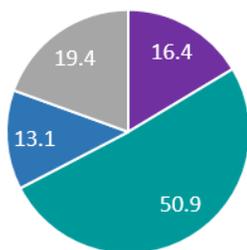
**Gráfica 8:** Análisis MuSIASEM. Perfil de distribución de uso del tiempo de la población rural y urbana de México entre 12 y 59 años, y mayor a 60 años para el año 2009. HA<sub>EP</sub> = Tiempo dedicado a la espera privada; HA<sub>PO</sub> = Tiempo dedicado al cuidado personal; HA<sub>PW</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de trabajo remunerado; HA<sub>LE</sub> = Tiempo dedicado a las actividades de esparcimiento, educación, actividad social en comunidad, entre otras; THA = Es el tiempo total de actividad humana (Total Human Activity). Elaboración propia a partir del análisis de las bases de datos de la ENUT (2014, INEGI).



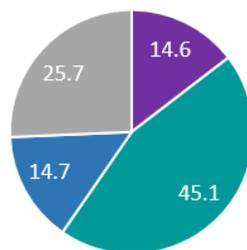
Hombre urbano 12 a 59 años



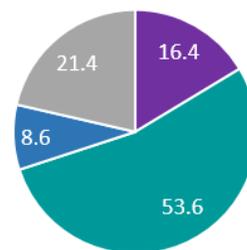
Hombre urbano 60+



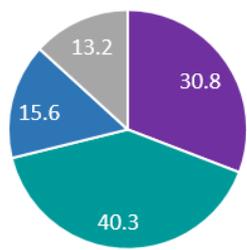
Hombre rural 12 a 59 años



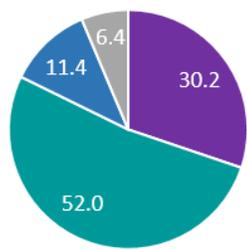
Hombre rural 60+



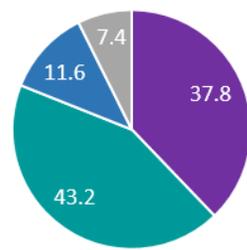
Mujer urbana 12 a 59 años



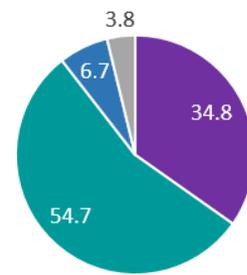
Mujer urbana 60+



Mujer rural 12 a 59 años



Mujer rural 60+



incrementado entre un 5.9 y 6.9%. La participación de las mujeres en el mercado laboral lo ha hecho de forma más discreta: entre un 1% y 3% aproximadamente (de hecho, para el grupo de edades de 60 años o más, el tiempo se ha reducido en un 1.2% durante en el periodo analizado). Respecto al tiempo de ocio y de educación (HA<sub>LE</sub>), en todos los grupos ha existido una reducción en la proporción de uso del tiempo, al igual que en el caso del tiempo de autocuidados (HA<sub>PO</sub>). Cabe aclarar que el primer conjunto de gráficos también nos permite identificar qué grupos realizan una mayor actividad, es decir, la predominancia del uso del tiempo de un grupo respecto al resto. Por ejemplo, ¿cuál fue el grupo de edades que más tiempo dedico al trabajo remunerado (HA<sub>PW</sub>) en 2002 y 2014? La respuesta son los hombres urbanos para el año 2002 y 2014. De hecho, proporcionalmente, el tiempo dedicado a esta actividad creció para todos los grupos excepto para los hombres urbanos mayores a 60 años, y para los hombres rurales de 12 a 59, y de más de 60 años. ¿Quiénes destinaron más tiempo al trabajo doméstico no remunerado? En ambos casos, fueron las mujeres rurales tanto para los años 2002 y 2014. Este tiempo fue el único que creció para ambos sexos y para todos los grupos, sin distinción entre los espacios urbano o rural. Pero no deja de sorprender que el HA<sub>EP</sub> casi se duplicó para todos los grupos de hombres hacia el año 2014. ¿Qué sucedió? ¿Por qué razón creció tanto este uso del tiempo en el caso de los hombres? Analizando individualmente las categorías secundarias que constituyen la categoría primaria HA<sub>EP</sub> (cifras disponibles en el **Anexo 3**), son las categorías del cuidado de los niños, y del cuidado de los enfermos y ancianos, las actividades disparan las cifras del trabajo doméstico no remunerado en el caso de los hombres (aunque también sucede con las mujeres, desde luego). Lo que antes se dejaba exclusivamente a las mujeres, ahora requiere de una participación de los hombres. Hay muchos factores que pueden estar interviniendo en este fenómeno: la incapacidad de costearse cuidados por terceros obtenidos a través del mercado, la reducción del tiempo de cuidado de las mujeres por su incorporación al mercado laboral (aunque marginal respecto a los hombres), el envejecimiento de la población (que ocasiona una reducción en sus capacidades motrices, cognitivas y de salud en general; el lector puede corroborar que el número de ancianos en México ha crecido durante el periodo 2002 y 2014 en el **Anexo 6**), ampliación del núcleo familiar (que supondría llegada de los padres a casa de los hijos -o viceversa- cuando los primeros ya no son autosuficientes) que obliga a los hombres a realizar el trabajo de cuidado de ancianos, entre otros. Parte de los procesos antes mencionados (principalmente el primero de ellos), cabrían dentro del concepto “*crisis de los cuidados*”, si lo

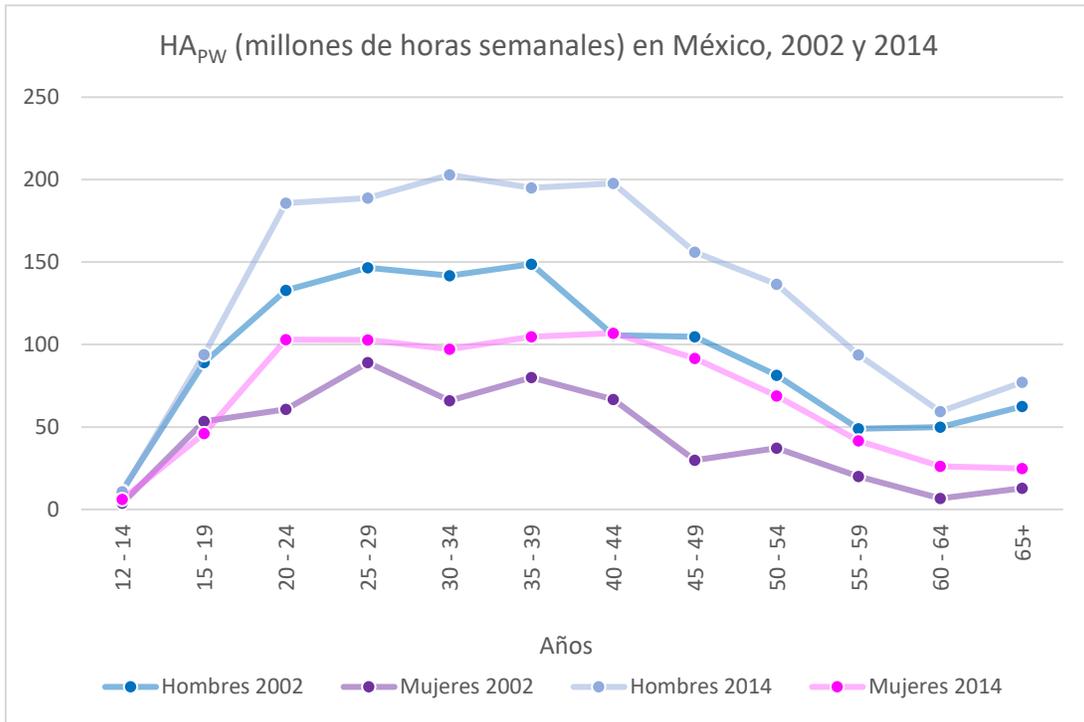
definimos como lo hace Ezquerro (2012, p.176), quien coloca el concepto como una consecuencia del sistema capitalista en su fase neoliberal. Desde nuestro marco teórico (**Capítulo 3**), esta sería sin duda la explicación última del problema: existe un reblandecimiento del sistema de salud en nuestro país (y común al resto de países en vías de desarrollo) que externaliza las actividades del cuidado, principalmente de los ancianos y enfermos dependientes, para los cuales existen pocas opciones dignas de cuidados en el sector público. Este tipo de cuidados se suelen denominar como *cuidados de larga duración o de atención a la dependencia* (Rodríguez-Modroño & Matus López, 2016, p.113) e inciden directamente en la salud de quienes realizan esta actividad de cuidados. Volveremos sobre este tema hacia el final de la **Sección 4.1.3.3**.

Sobre el tema de la oferta de espacios de cuidados dignos, sucede una cosa diferente con los niños. Para ellos existen más opciones de cuidado brindadas por el Estado, aunque estas mismas no siempre son accesibles y asequibles para los hogares (y principalmente para las mujeres, quienes culturalmente son las 'encargadas' de gestionar el cuidado de los niños). Como explica López Estrada (2017, p.32), si bien existen en México nueve modelos de cuidado infantil, no se cuenta todavía con una política integral de cuidado infantil, en donde la carencia de un trabajo formal impide a las mujeres más pobres acceder a los beneficios de las estancias y guarderías.

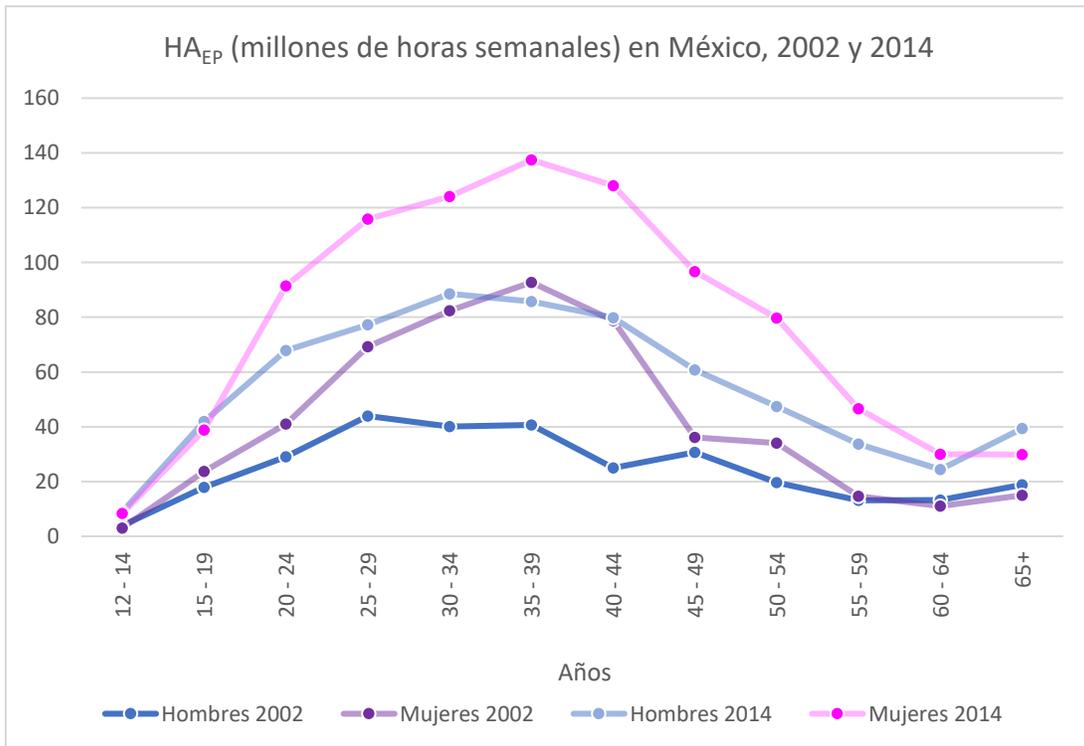
Vivimos una crisis de cuidados en nuestro país, la cual no ha hecho más que intensificar el desgaste físico y mental de quienes deben realizar este trabajo, puesto que, para llevarlo a cabo, sacrifican tiempo de ocio, de educación, de descanso y de autocuidados. Como explica (Ezquerro, 2012, p.176), la crisis de los cuidados “[pone] en evidencia [la] agudización de las dificultades de amplios sectores de la población para cuidarse, cuidar o ser cuidados”. Vale la pena preguntarse: ¿quién nos cuidará a nosotros cuando seamos mayores? ¿descansaremos durante nuestra vejez, o nos veremos obligados a seguir reproduciendo este modelo de trabajo extensivo con un bajo tiempo para regenerar nuestros cuerpos sometidos al desgaste físico y mental?

Cuando miramos el segundo grupo de gráficos (**Gráficas 9 y 10**), observamos que existe aparentemente un comportamiento que sugeriría la idea de que conforme vamos creciendo, realizamos una menor cantidad de trabajo remunerado (**Gráfica 9**) y no remunerado (**Gráfica**

**Gráfica 9:** Distribución por grupo de edades del stock de tiempo de trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) en México para las mujeres y hombres durante el periodo 2002 y 2014. Elaboración propia con datos de la ENUT 2002 y 2014.



**Gráfica 10:** Distribución por grupo de edades del stock de tiempo de trabajo remunerado ( $HA_{EP}$ ) en México para las mujeres y hombres durante el periodo 2002 y 2014. Elaboración propia con datos de la ENUT 2002 y 2014.



**10).** Pero esto no necesariamente ocurre así debido a que el stock de horas depende tanto de **a)** la estructura poblacional como de **b)** la formación social que determina las relaciones de desigualdad (y que coloca a las mujeres en una doble o triple jornada de trabajo). Cuando no han existido cambios que permitan reducir las condiciones de desigualdad, lo común es encontrar los comportamientos obtenidos en las gráficas: un incremento en los stocks de uso del tiempo  $HA_{EP}$  y  $HA_{PW}$  para las mujeres y hombres conforme al crecimiento poblacional, pero también debido a que la desigualdad se ha mantenido y reforzado (intensificado la cantidad de *horas esfuerzo*) como analizamos en las secciones previas. Por ejemplo, si observamos el comportamiento del stock de uso del tiempo para estas variables de los hombres en el año 2002 y de las mujeres en el año 2014, encontraremos un comportamiento de uso del tiempo muy cercano entre ellos, pero es solamente debido a las diferentes cantidades de personas en esos grupos de edades entre los años comparados.

Centrándonos explícitamente en la edad, nos encontramos que existen picos de uso del tiempo que coinciden con los periodos más productivos de las personas (entre los 20 y 44 años). Los picos de uso del tiempo del trabajo remunerado los localizamos entre los 30 y 34 años, así como entre los 40 y 44 años, generalmente para todos los sexos y en ambos periodos. Otro pico importante ocurre al inicio de la vida productiva: entre los 25 y 29 años.

Identificar los picos de uso del tiempo del trabajo remunerado es importante porque nos permite tener un parámetro de comparación respecto al tiempo de trabajo doméstico no remunerado. ¿Coinciden los picos de uso del tiempo entre una y otra esfera? En el caso de las mujeres, coinciden totalmente tanto para el año 2002 y 2014, localizándose el pico de tiempo entre los 35 y 39 años. En el caso de los hombres, los picos coinciden entre los 25 y 29 años en 2002 y entre los 30 y 34 años para 2014. Podríamos pensar en este último caso que se trata de la misma generación de hombres que continúa realizando su actividad laboral en el tiempo.

Retomando el caso ya mencionado del incremento en los tiempos de cuidados de los niños, ancianos y enfermos, es interesante incluir la explicación que surge del traslape de generaciones. Por ejemplo, ¿qué sucede con los padres de la población que ha alcanzado los picos de 30 a 34 años? Una hipótesis podría ser que sus padres ya estén jubilados o cercanos a ella, conformando una población adulta mayor que probablemente está requiriendo de los

cuidados que sus hijos les podrían dar. ¿Cuál sería el estado de salud de esta población? Esta pregunta es compleja de responder, pero puede hacerse con base en el informe de la *Situación de las personas adultas mayores* publicado por INMUJERES (Instituto Nacional de las Mujeres, 2015). El informe detalla una serie de enfermedades que son comunes entre la población mayor a 60 años. Entre ellas destacan la Diabetes, la Hipertensión (que tiene una predominancia en para el sistema urbano), enfermedades del corazón, cáncer (Ibid., p.19-20). Pero además de estas enfermedades existen categorías relacionadas con la salud mental, las caídas (que suponen un problema de salud muy importante para este sector poblacional) y problemáticas derivadas del deterioro degenerativo de los cuerpos de los adultos mayores. Sobre este último rubro es necesario mencionar dos categorías conceptuales de especial interés para el marco de la perspectiva biofísica del trabajo humano: las “*Actividades Básicas de la Vida Diaria*” o ABVD<sup>155</sup> y las “*Actividades Instrumentales de la vida diaria*” o AIVD (Ibid.). ¿Cómo será la Potencia Aplicada (PA) de un futuro sistema socioambiental conformado por personas de la tercera edad, con una magnitud de potencia mucho menor que la de las personas jóvenes? ¿Quiénes las(nos) cuidarán cuando esto sea demandado? Las categorías ABVD y AIVD hacen referencia a una inevitable pérdida de capacidades de autosuficiencia de las personas, pérdida de capacidades que además sabemos con anticipación que ocurrirán inclusive si no existiesen la aparición de otras enfermedades propias de la edad. Si nos prevenimos y trabajamos hacia una transición energética ante el agotamiento en el stock de energías fósiles fácilmente asequibles, deberíamos también prevenimos como sociedad para transitar hacia una transición energética del esfuerzo humano ante un futuro que reducirá el stock de energía humana disponible tanto para realizar actividades de trabajo remunerado (HAPW) como para realizar actividades de cuidado, de reproducción de la vida humana y de la fuerza laboral.

Hemos podido identificar hasta ahora que tanto el sexo como la edad juegan un papel muy importante para explicar la distribución de uso del tiempo. En la siguiente sección realizaremos una regresión lineal múltiple para saber de qué forma se está determinando el tiempo de trabajo remunerado respecto al resto de categorías primarias de tiempo, el sexo de las personas y su edad.

---

<sup>155</sup> Las ABVD son: caminar, bañarse, acostarse o levantarse de la cama y vestirse. Las AIVD son: preparación de alimentos, compra de alimentos, administración de medicamentos y manejo de dinero (Instituto Nacional de las Mujeres, 2015, p.19)

4.1.3.3 Hipótesis de causalidad 2 - Regresión lineal múltiple. Categorías primarias de uso del tiempo.

Durante la primera parte de los análisis del nivel (n-3), definimos la hora esfuerzo (HA<sub>ES</sub>) como la suma del tiempo de trabajo doméstico no remunerado (HA<sub>EP</sub>), con el tiempo de trabajo remunerado efectivo (HA<sub>PW\_efectiva</sub>), es decir, con el tiempo dedicado exclusivamente a trabajar (sin considerar el tiempo de traslado al trabajo ni el tiempo de búsqueda de trabajo). Para el resto de los análisis será necesario ampliar la visión de la hora esfuerzo, incorporando el resto de actividades que son contabilizadas dentro de la categoría HA<sub>PW</sub>. De esta forma, podemos construir una categoría de *hora esfuerzo ampliada*:

$$HA_{ES\_ampliada} = HA_{PW} + HA_{EP}$$

Esta categoría nos será útil para entender los resultados de la regresión lineal múltiple, puesto que existe una mejor bondad de ajuste utilizando la totalidad del uso del tiempo de la categoría HA<sub>PW</sub> que solamente centrándonos en el tiempo de trabajo efectivo (HA<sub>PW\_efectiva</sub>). Haciendo esta adecuación, incorporamos al modelo la totalidad de tiempo de cada uno de los casos que componen las bases de datos de las ENUT 2002 y 2014. El comportamiento de cada una de estas variables es mostrado en la **Tabla 67**.

**Tabla 67** – Las tres variables que componen la categoría primaria HA<sub>PW</sub>: 1) HA<sub>PW\_efectiva</sub>: Es el tiempo, medido en horas, efectivamente dedicado a trabajar; 2) El tiempo, medido en horas, dedicado a trasladarse al trabajo, y 3) el tiempo, medido en horas, dedicado a buscar trabajo. N Laboral Total = Es la cantidad de población (N) laboral que efectivamente realizó, al menos, alguna de las tres actividades antes mencionada (en millones de personas); N Laboral Efectiva = Es la población que realizó la actividad de la variable a la cual se hace referencia para el año seleccionado. Elaboración propia a partir del análisis de las bases de datos de la ENUT (2002, 2009 y 2014).

Variables que componen la categoría primaria HA <sub>PW</sub>	Año	N Laboral Total	N Laboral Efectiva	Hora /semana (millones)	Horas/año (millones)	Hora semana / N Laboral	Hora semana/ N Laboral Efectiva
<b>HA<sub>PW_Efectiva</sub></b> Hora total dedicada a trabajar	2002	39,454,148	38,406,704	1,765.1	92,038.4	44.7	45.96
	2009	46,066,824	44,509,339	2,014.3	105,032.2	43.7	45.26
	2014	56,039,184	55,051,648	2,423.2	126,350.7	43.2	44.02
Hora total dedicada a trasladarse al trabajo	2002	39,454,148	34,009,832	216.6	11,295.9	5.5	6.37
	2009	46,066,824	41,769,797	238.3	12,423.8	5.2	5.70
	2014	56,039,184	50,404,618	305.9	15,952.4	5.5	6.07
Hora total dedicada a buscar trabajo	2002	39,454,148	1,209,360	21.4	1,117.2	0.5	17.72
	2009	46,066,824	1,557,485	22.4	1,166.8	0.5	14.37
	2014	56,039,184	950,818	12.0	628.2	0.2	12.67

El modelo de regresión ha sido diseñado considerando las interrelaciones entre las variables clave de uso del tiempo a partir de la teoría en economía ecológica, de los estudios de género y de la economía feminista. También hemos utilizado los resultados correlacionales (**Sección 4.1.3.1**, p.331) para definir la variable dependiente y las variables independientes de nuestro modelo.

Se encontró, para una regresión lineal múltiple de corte transversal aplicada para los años 2002 y 2014, que los signos de los coeficientes de la regresión se mantenían tal como se anticipó en la **Figura 74 (Sección 4.1.3.1, p.340)**, esquema construido con base en las correlaciones de las categorías primarias. En ambas regresiones (años 2002 y 2014), y para reducir la variabilidad de la muestra (eliminando valores atípicos), mantuvimos los filtros utilizados para el análisis correlacional (ver **Anexo 4**). Los filtros utilizados corresponden a la población total efectiva después de filtros, es decir, a la población que cumplía con todas las condiciones y restricciones que previamente establecimos. En este caso, no utilizamos filtros para separar a hombres y mujeres. Tampoco hicimos una distinción entre el tamaño de localidad, debido a que existieron pequeñas variaciones entre los coeficientes de determinación múltiple ( $R^2$ ), indicativo de que no mejoraba mucho el modelo al incluir esta variable. El ingreso no fue incluido dentro del modelo final, debido a que existe una pérdida de representatividad en el resto de variables cuando el ingreso aparecía en la ecuación. Probablemente sorprenderá al lector que el ingreso no fuese una variable importante para explicar la cantidad de tiempo de trabajo remunerado si no supiésemos de antemano que no existe una correspondencia directa entre el tiempo que se trabaja y el salario o remuneración económica obtenida (es decir, trabajar más no es sinónimo de ganar más). En nuestro país, sabemos que las jornadas de trabajo son extenuantes, extensivas y con baja remuneración. Estas cifras son confirmadas cuando comparamos las medias salariales y temporales de trabajo remunerado entre los distintos países de la OCDE y México. Por un lado, en el año 2000, México ocupaba el segundo lugar con una mayor jornada laboral anual: 2,311 horas (aprox. 44.32), solo por debajo de Costa Rica, con 2,329 horas anuales. Para el año 2014, México ocupaba el primer lugar con 2,242 horas (43 horas semanales) (OECD, 2018). Estas cifras son menores a las que obtuvimos analizando las ENUT 2014 (48.9 horas semanales) probablemente porque no consideran la población menor a 18 años (recordemos que nuestra población efectiva para el uso del tiempo consideró a la población mayor o igual a 12 años de edad), pero permiten evidenciar que en comparación con el resto de países de la OCDE, y

principalmente con los países desarrollados, nuestras jornadas laborales anuales son extensivas e insostenibles. Por ejemplo, en promedio, un trabajador alemán trabajó solamente 1,368 horas anuales (26.2 horas semanales) en 2014, 874 horas menos que un trabajador mexicano.

Contrario al modelo actual de trabajo en México, pero acorde a un enfoque del BIEN-estar, el trabajar menos significa una mayor productividad. Mientras la productividad de una hora de trabajo alemán fue de \$68.00 USD (a precios de 2016), la productividad de una hora de trabajo mexicano fue solamente de \$20.5 USD (también a precios de 2016) (Harris, 2018). Trabajar más tiempo no es un indicador directo de bienestar, ni para las personas, ni tampoco para el sistema socioambiental completo, pero le es necesario.

La obtención de ingresos para el hogar es una necesidad que depende de la jornada laboral, de su duración. No hay duda en ello, y queda representado cuando analizamos el coeficiente de correlación: considerando a la población total efectiva, y transformando los ingresos quincenales, mensuales y anuales a ingresos semanales (en correspondencia con el tiempo de actividad semanal), tenemos un coeficiente de correlación  $R=0.417^{**}$  para el año 2014; el mismo decrece cuando aplicamos los filtros y eliminamos los outliers:  $R=0.191^{**}$ . En ambos casos, las correlaciones son significativas a nivel 0.01 (bilateral). Considerando un modelo de regresión en donde solamente existiesen dos variables:  $HA_{PW}$  e Ingreso semanal, el coeficiente de determinación es tan solo de:  $R^2=0.037$ . ¿Por qué sucede esto? Como mencionamos, el tiempo de trabajo remunerado no necesariamente tiene una asociación directa con la cantidad de ingresos que se están obteniendo. Trabajar más no es sinónimo de ganar más. Más aún, cuando incluimos en el modelo al resto de variables de uso de tiempo y eliminamos la variable ingreso, el ajuste del modelo aumenta ( $R^2$ ). Esta inclusión se debe a lo especificado por la teoría, aunque también por el sentido común: la realización del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados condiciona lo que se puede hacer en el mercado laboral. Muchas personas deben descartar la realización de un cierto trabajo debido a que no pueden dejar de cuidar a sus hijos, a su familiares enfermos o discapacitados. El trabajo de cuidados también se alimenta de los bienes y servicios que son producidos al interior del hogar (usualmente, por los mismos que realizan los cuidados). Esta gran demanda de tiempo impide extender la jornada de trabajo (doble o triple jornada) aun cuando se quiera y/o se necesite. El conflicto existe como se ha evidenciado a través de las correlaciones de la **Sección 4.1.3.1**.

Así como el trabajo doméstico no remunerado ( $HA_{EP}$ ) puede condicionar el tiempo de trabajo remunerado, también lo puede hacer el tiempo de estudios, el tiempo de los autocuidados o el tiempo que se dedique al ocio. Si bien podríamos establecer una dirección inversa: ‘trabajo para tener tiempo de ocio o darme una educación’, consideramos adecuado tomar la otra postura. Sabemos que, desde un enfoque post-normal de la ciencia, estas decisiones de direccionalidad de las variables no son fáciles ni son triviales, dependen necesariamente del punto de vista de quienes construimos el modelo y de la teoría que está detrás. Considerado lo anterior, el modelo propuesto es explicado a continuación:

$$HA_{PW} = \beta_1 HA_{EP} + \beta_2 HA_{PO} + \beta_3 HA_{LE} + \beta_4 \text{Sexo} + \beta_5 \text{Edad} + c + u$$

En donde  $c$  es la constante y  $u$  el término de error. Este modelo de uso del tiempo busca profundizar en el estudio de las correlaciones que anteriormente identificamos. Bajo los supuestos del modelo de regresión lineal, su combinación exhibe los mismos comportamientos que anticipamos en la sección anterior y en la **Figura 74 (Sección 4.1.3.1, p.340)**.

Hemos incluido al sexo como variable dicotómica, en donde 1= hombre y 0=mujer. Tal como se establece desde los estudios de género y la economía feminista, el ser mujer u hombre tiene un impacto diferente en la cantidad de horas de trabajo remunerado del sistema socioambiental. También hemos incluido como variable continua la edad de las personas. Sabemos que la edad de las personas incide en la cantidad de tiempo que se puede dedicar al trabajo remunerado (ver **Sección 4.1.3.2**). El posible impacto del tamaño de localidad ha quedado fuera del análisis, puesto que no se traduce en un gran cambio cuando es incluido en el modelo, tampoco representa diferencias amplias en el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) cuando se realizan los modelos de forma separada (es decir, una regresión para la población urbana y una regresión para la población rural).

En síntesis, la razón de establecer la relación entre las variables tal como la hemos hecho, fue considerando que, si bien existe una relación entre el tiempo de trabajo doméstico no remunerado y el trabajo remunerado, para nosotros es este último quien determina al primero. Dado un escenario con bajo nivel de ingresos, las personas deben extender su jornada de trabajo accediendo a empleos extensivos, con empleos secundarios, o bien, trabajando horas extra. Las cifras de uso de tiempo sugieren que la imposibilidad de conciliar ambos tipos de

trabajo se traduce en la aparición de una nueva jornada que se realiza al llegar al hogar, o bien, fuera de él, pero relacionadas ambas a mantener el funcionamiento del hogar (e.g. el realizar trámites o pagar servicios) o de sus miembros (e.g. cuidando familiares o amigos cercanos). Esta nueva jornada la realizan, en mayor medida, las mujeres.

Los resultados para el modelo de regresión del año 2002 son mostrados en la **Tabla 68**; para el año 2014, en la **Tabla 69**. Todas las variables son válidas para estar incluidas en cada uno de los modelos con una significancia menor a 0.5 (es decir, la dependencia lineal es estadísticamente significativa). Recordemos que estas variables las hemos incluido considerando una perspectiva de género y la teoría de la economía feminista, en donde la realización del trabajo doméstico no remunerado incide en el acceso a oportunidades de quienes lo realizan, pero también en su salud y bienestar.

Por otro lado, los coeficientes no estandarizados de los modelos caen también dentro de los intervalos de confianza al 95% y los errores estándar son bajos en ambos casos. Como se menciona en el **Anexo 5**, los estadísticos de colinealidad sugieren que no existe presencia de multicolinealidad, aunque sí de autocorrelación negativa para ambos modelos como se observa en el estadístico Durbin-Watson.

En ambos casos, la bondad de ajuste de los modelos es baja, con un  $R^2=0.267$  para el año 2002 y un  $R^2= 0.210$  para el año 2014. Esto es común al tratarse de datos de corte transversal. Tal como señala Gujarati (2003, p.87): “... en los datos transversales, suelen obtenerse valores bajos de  $R^2$ , quizás debido a la diversidad de unidades de la muestra”. ¿Qué nos dice el coeficiente de determinación parcial? Que, en el año 2002, el 26.7% de las variaciones en el tiempo de trabajo remunerado ( $HAPW$ ) se explica por la combinación del resto de categorías de uso del tiempo; para el año 2014, se explica solamente el 21% de esta variación.

Considerando el tiempo de trabajo doméstico no remunerado, la lectura para el año 2002 es la siguiente: cuando se incrementa una hora la realización de cualquiera de las actividades que conforman el trabajo doméstico no remunerado, se reducen 0.16 horas el tiempo de trabajo remunerado. Dado el incremento en la jornada laboral remunerada y no remunerada que existió para el año 2014, la reducción fue para este año de 0.24 horas de trabajo remunerado por cada hora de trabajo no remunerado realizado.

**Tabla 68:** Resultados de la Regresión lineal múltiple, modelo para el año 2002.

Coeficientes <sup>a</sup>									
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		Intervalo de confianza de 95.0% para B			Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	FIV
1 (Constante)	80.638	.019		4202.191	.000	80.601	80.676		
HA_EP_2002	-.236	.000	-.305	-1677.833	.000	-.236	-.236	.678	1.476
HA_PO_2002	-.280	.000	-.182	-1206.558	.000	-.280	-.279	.989	1.011
HA_LE_2002	-.371	.000	-.312	-2015.905	.000	-.371	-.370	.936	1.068
sexo	6.690	.007	.177	969.544	.000	6.677	6.704	.671	1.490
edad	-.028	.000	-.022	-140.992	.000	-.028	-.027	.933	1.072

a. Variable dependiente: HA\_PW\_2002

Resumen del modelo <sup>b</sup>										
Modelo	R			Estadísticos de cambio					Durbin-Watson	
	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		Sig. Cambio en F
1	.517 <sup>a</sup>	.267	.267	15.59231	.267	2382284.843	5	32647936	.000	.000

a. Variables predictoras: (Constante), edad, HA\_PO\_2002, HA\_EP\_2002, HA\_LE\_2002, sexo

b. Variable dependiente: HA\_PW\_2002

**Tabla 69:** Resultados de la Regresión lineal múltiple para el año 2014.

Coeficientes <sup>a</sup>									
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		Intervalo de confianza de 95.0% para B			Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	FIV
1 (Constante)	84.500	.020		4216.216	.000	84.460	84.539		
HA_EP_2014	-.160	.000	-.201	-1405.924	.000	-.160	-.160	.788	1.269
HA_PO_2014	-.351	.000	-.184	-1435.388	.000	-.352	-.351	.978	1.023
HA_LE_2014	-.360	.000	-.280	-2075.037	.000	-.360	-.359	.879	1.137
sexo	7.621	.006	.169	1189.613	.000	7.609	7.634	.793	1.261
edad	-.107	.000	-.072	-535.690	.000	-.107	-.107	.887	1.127

a. Variable dependiente: HA\_PW\_2014

Resumen del modelo <sup>b</sup>										
Modelo	R			Estadísticos de cambio					Durbin-Watson	
	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		Sig. Cambio en F
1	.458 <sup>a</sup>	.210	.210	19.57099	.210	2614399.478	5	49246729	.000	.001

a. Variables predictoras: (Constante), edad, sexo\_dummy, HA\_PO\_2014, HA\_LE\_2014, HA\_EP\_2014

b. Variable dependiente: HA\_PW\_2014

Si la conciliación resulta difícil y, en muchos casos, poco probable de alcanzar en el corto plazo, también lo es pensar en este modelo de vida en donde se debe atender la funcionalidad del hogar y del cuidado de sus miembros y, *al mismo tiempo*, extender la jornada de trabajo para ampliar un escaso salario. Este modelo de vida es *insostenible*, *insustentable* y trae afectaciones a quienes lo realizan.

Vayamos por partes. La siguiente dimensión de uso del tiempo que impacta en la realización del trabajo remunerado son las actividades del autocuidado (HAPO). El dormir, descansar, tiempo para comer, para asistir al médico, o bien, recuperarse de alguna enfermedad, son en conjunto 'lastres' para el sistema socioambiental que demanda de la energía y esfuerzo del trabajador. Cuanto más se realizan estas actividades, más se reduce el tiempo destinado al trabajo remunerado. Para el año 2002, el realizar una hora de actividades del autocuidado, hizo disminuir 0.35 horas el trabajo remunerado. Para el año 2014, el valor del coeficiente fue de 0.28 horas, quizás debido a la reducción que ha existido en el stock de horas destinadas al autocuidado: menor cantidad de horas de autocuidado tendrán un impacto agregado menor en el tiempo de trabajo remunerado.

El que la gente destine cada vez menos tiempo para sí mismos es preocupante, puesto que no ocurre una recuperación plena del cuerpo del trabajador que Marx (1975) ya había anticipado como un elemento fundamental para la reproducción del proceso productivo:

“La fuerza de trabajo, sin embargo, sólo se efectiviza por medio de su exteriorización: se manifiesta tan sólo en el trabajo. Pero en virtud de su puesta en actividad, que es el trabajo, se gasta una cantidad determinada de músculo, nervio, cerebro, etc., humanos que es necesario reponer... Si el propietario de la fuerza de trabajo ha trabajado en el día de hoy, es necesario que mañana pueda repetir el mismo proceso bajo condiciones iguales de vigor y salud.” (p.207-208)

En el caso del tiempo dedicado al ocio y a la educación, el valor del coeficiente fue prácticamente el mismo para el año 2002 que para el año 2014. En el primer modelo, el dedicar una hora al ocio o al tiempo de educación, redujo 0.36 horas el tiempo destinado al trabajo remunerado mientras que, en el segundo, se redujo 0.37 horas. Sabemos, dado que desagregamos esta categoría primaria en sus componentes principales, que el mayor uso del tiempo de esta categoría no se dedica a la educación, sino al ocio, un tiempo en el que caben actividades de disfrute, descanso y placer para quienes lo realizan. En este caso, podríamos estar de acuerdo en parte con la teoría económica neoclásica, cuando se considera que el trabajo genera “*des-utilidad*” en quien lo realiza, y que el pago por trabajar constituye una “*compensación*” para dejar de hacer lo que nos gusta. Si bien esta podría ser una lectura válida para muchos casos, consideramos que la explicación giraría entorno al simple hecho de que cada vez se requiere trabajar más para alcanzar un nivel de vida decoroso o, cuando menos, de subsistencia, razón por la cual el tiempo de ocio y educación (así como sucede con el

tiempo de autocuidados) resultan un obstáculo para acceder al mercado laboral. Esta necesidad de extender la jornada laboral para mantener el nivel de calidad de vida mínimo, queda explicada por la reducción en el poder adquisitivo del salario mínimo. Como explica el Centro de Análisis Multidisciplinario de la UNAM (CAM-UNAM, 2016), en el año 2000 un trabajador con el salario mínimo debía de trabajar 13 horas con 38 minutos para comprar una Canasta Alimentaria Recomendable. Para el año 2014, la cantidad de tiempo subió a 21 horas con 53 minutos. Para el año 2016, la cifra había alcanzado el valor de 23 horas con 38 minutos. Esta avalancha de la extensión de la jornada laboral se entiende cuando se comparan estas cifras con las del año 1984, año que coincide con el sexenio de Miguel de la Madrid y la entrada del modelo neoliberal en México (Méndez Morales, 1998, p.67). En estas fechas, el CAM-UNAM (2016) señala que la cantidad de tiempo que un trabajador requería destinar para comprar la Canasta Alimentaria Recomendable era de tan solo 4 horas con 53 minutos, poco más de media jornada laboral. Actualmente, se requieren prácticamente de tres jornadas laborales a tiempo completo. Volveremos sobre el tema en la **Sección 4.2**.

Siguiendo con el análisis de los coeficientes, nos encontramos que el sexo tiene una influencia positiva dentro del modelo. Cuando se hace uno, es decir, cuando se trata de un hombre, aumenta casi ocho horas el promedio de tiempo de trabajo remunerado para el año 2002. Esto era algo previsible de acuerdo a la desigualdad que existe en la realización del trabajo remunerado. Para el año 2014, el valor del coeficiente se redujo una hora (6.69). Es probable que esto se deba a la creciente incorporación de las mujeres al mercado laboral, haciendo que el peso del sexo decreciera entre uno y otro año. Esta tendencia de incorporación ha sido común en la región de América Latina desde inicios de la década de los años 90's (Ballara & Parada, 2009, p.28). En el caso de México, esta tendencia la encontramos también en el periodo de tiempo de estudio. Según cifras de Garay (2014, p.134) la tasa de participación de las mujeres pasó de 36.4 a 41.5 entre los años 2000 y 2010. Sin embargo, este cambio se explica gracias al sistema urbano puesto que, en el caso de las mujeres rurales, la tasa de participación se mantuvo prácticamente igual (ver **Tabla 70**).

Finalmente, es necesario notar el efecto de la edad. Lo que se observa al inicio del periodo, es que un año de edad más, tiene un impacto negativo de 0.11 horas en el tiempo promedio de trabajo remunerado. Esta cifra también era esperada, puesto que sabemos que existe un punto en la edad humana en donde conforme la edad aumenta, la cantidad de trabajo remunerado

**Tabla 70:** Tasa de participación económica de la población urbana y rural en México, dividida por sexo. Año 2000 y 2010. Tomado de: Garay, (2014, p.134)

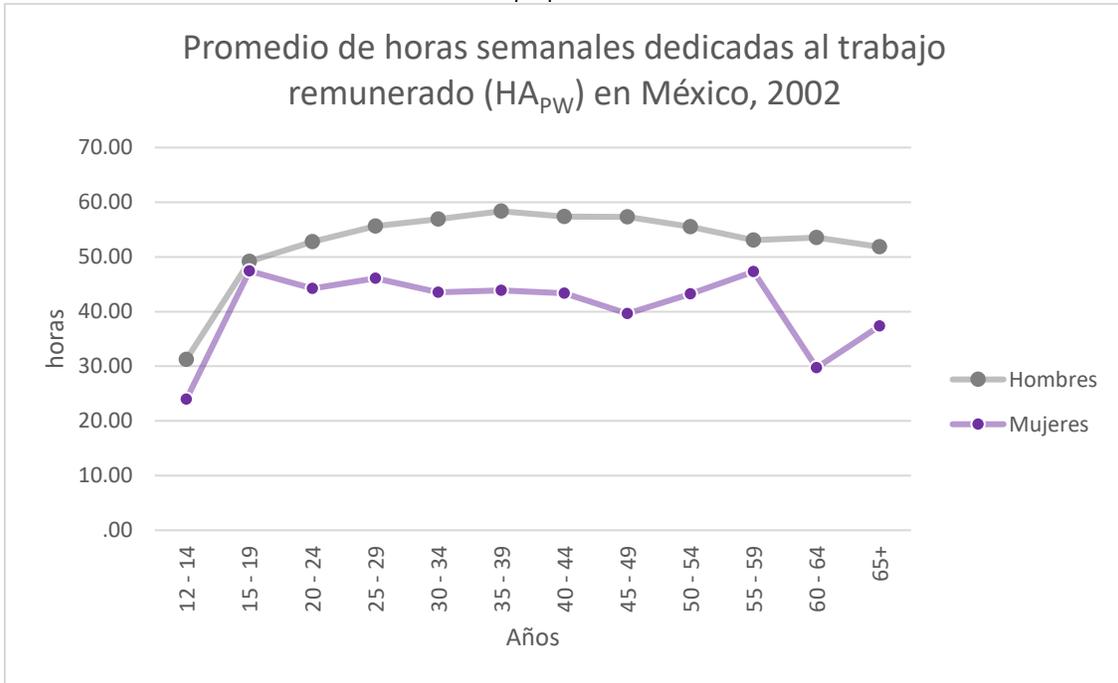
Año	Hombres			Mujeres		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
2000	75.4	81	76.8	38.9	28.3	36.4
2010	71.8	74.8	72.3	44	28.9	41.5

decrece. Si bien podemos encontrar un rápido incremento de tiempo de trabajo durante los primeros años de la vida laboral, que corresponde entre los 12 a los 24 años, esta proporción se estabiliza hasta los 44 años y tiende a disminuir a partir de los 45 años de edad. Hay algunas explicaciones para ello, siendo la primera el tipo de estructura poblacional en México durante este periodo la cual, aunque cambiante, todavía continúa siendo conformada principalmente por jóvenes. En el segundo caso, podemos pensar que los tipos de trabajo favorecen la empleabilidad a la población joven (menor a 50 años). Finalmente, nos encontramos que después de los 65 años, es probable que la población se jubile y decrezca su participación en el trabajo remunerado. Esta misma tendencia la encontramos en el trabajo de Rendón (2008, p.131) aunque con una pendiente de participación más acentuada, ¿qué quiere decir ello? Que para el año 2002 y para el año 2014, los promedios del trabajo remunerado tendieron a permanecer con una muy baja variabilidad, incluso al llegar a los 65 años para el caso de los hombres en el año 2002, cuyo valor hacia el final de la vida laboral era prácticamente el mismo que el de un joven de entre 20 y 24 años. En el caso del año 2014, existe un decrecimiento en el promedio de tiempo dedicado al trabajo remunerado más claro que en el año 2002 a partir de los 44 años de edad (**Gráficas 11 y 12**). Esto podría ayudar a entender por qué se obtiene un mejor ajuste en el coeficiente *edad* para el modelo del año 2014 respecto al del año 2002.

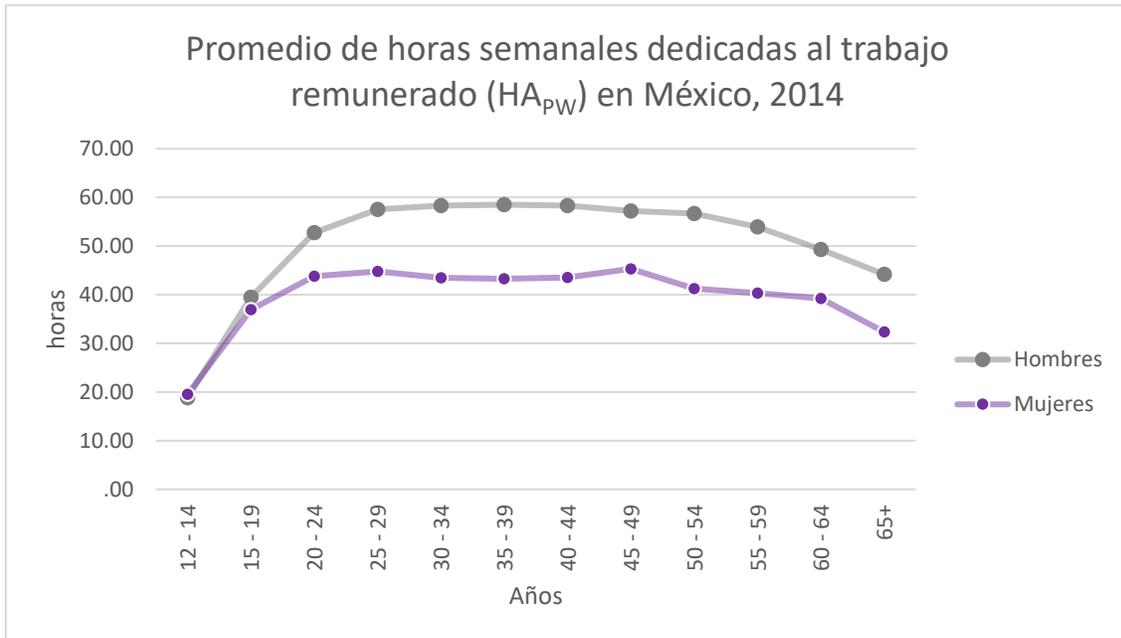
¿Cuáles son las consecuencias de estas múltiples contradicciones que condicionan el acceso al mercado laboral? Primero, que se compromete el proceso de reproducción de la vida humana en su sentido más amplio. En segundo lugar, que se compromete el proceso de reproducción de la fuerza de trabajo tanto desde la perspectiva de los trabajadores domésticos y cuidadores, como desde la perspectiva de los trabajadores remunerados. Recordemos que en ambos casos estamos tratando con trabajadores que realizan un esfuerzo crónico tanto físico y mental. El resultado de exigir a una persona responsabilizarse de una gran cantidad de actividades la puede orillar a situaciones conflictivas, difíciles de superar, muchas veces no previstas en su plan de vida. El estrés es el efecto común en ambos tipos de trabajadores que

pueden coincidir en la misma persona, haciendo que el estrés se duplique, así como las dificultades de superarlo.

**Gráfica 11:** Promedio de horas semanales dedicadas al trabajo remunerado  $HA_{PW}$  en México por grupos de edades. Año 2002. Elaboración propia con datos de la ENUT 2002



**Gráfica 12:** Promedio de horas semanales dedicadas al trabajo remunerado  $HA_{PW}$  en México por grupos de edades. Año 2014. Elaboración propia con datos de la ENUT 2014.



No conciliación. El *estrés* de quienes realizan las actividades de cuidado y reproducción de la vida humana.

Desde la perspectiva de los trabajadores domésticos no remunerados, el no poder conciliar los espacios obliga a la sobre explotación y sacrificio de otras dimensiones de tiempos de la vida humana, o bien, a postergar o dejar de lado la incorporación al trabajo remunerado. También son proclives al agotamiento crónico, a altos niveles de estrés, y a padecer o estar en riesgo de padecer un amplio espectro de enfermedades relacionadas. Al síndrome que explica el estrés producido por el trabajo extenuante, continuo y desgastante física, mental y emocionalmente, se le denomina como síndrome de Burnout. Como señalan Orgambidez-Ramos, Pérez-Monreno, & Borrego-Alés, (2015, p.70), “*el Burnout se vincula a la insatisfacción, el desgaste emocional y el malestar psicológico, en una espiral de deterioro de la salud*”. Si bien los efectos de este síndrome se han estudiado principalmente en el trabajo remunerado, los mismos pueden ser extendidos también al trabajo doméstico no remunerado.

¿Qué sucede con los trabajadores domésticos no remunerados respecto al Burnout? Para responder a esta pregunta resulta necesario revisar las categorías secundarias que conforman la Categoría primaria HAEP. De ellas, nos centraremos en las Categorías 6 (**Tabla 71**) y 7 (**Tabla 72**), correspondientes al cuidado de niños, y de ancianos y enfermos respectivamente.

En el caso de los niños, podemos decir que sin la existencia de cambios en las condiciones laborales remuneradas que permitan extender el tiempo sus cuidados, especialmente en sus primeros años de vida, el fenómeno del crecimiento en el número de personas que los cuidan es un reflejo directo del crecimiento poblacional. Si contrastamos los tiempos promedio de cuidados, observaremos que el tiempo de cuidado ha permanecido prácticamente constante entre 1996 y 2014.

En el caso de los ancianos y enfermos, y no considerando cambios en las prestaciones monetarias y provisión pública de servicios de cuidados (como sucede en los Estados del bienestar, ver al respecto: Rodríguez-Modroño & Matus López, 2016), consideramos que el fenómeno de crecimiento en el número de personas que realizan esta actividad es reflejo del cambio en la estructura poblacional, es decir, en la paulatina inversión de la pirámide poblacional (ver **Figura 75**).

**Tabla 71:** Tiempo de cuidado de niños al interior del hogar. Elaboración propia. (\*)= Los datos del año 1996 corresponden a las cifras reportadas por Rendón (2008). Los años 2002, 2009 y 2014 a los datos obtenidos de las tablas de las ENUT correspondientes.

Tipo de localidad y sexo	Cuidado de niños (Categoría 6)							
	1996*		2002		2009		2014	
	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona
<b>Total Nacional</b>								
Total	21,704,685	24.5	24,880,306	17.1	29,844,762	20.5	41,302,105	23.0
Hombres	6,310,307	13.0	8,850,279	9.1	11,160,074	10.9	16,637,742	12.6
Mujeres	15,394,378	29.2	16,030,027	21.6	18,684,688	26.2	24,664,363	30.0
<b>Localidad urbana</b>								
Total	15,253,260	24.9	19,191,304	17.0	23,412,015	20.3	31,353,646	23.5
Hombres	4,400,617	13.2	6,930,193	9.4	8,850,334	11.2	12,535,475	13.1
Mujeres	10,852,643	29.7	12,261,111	21.2	14,561,681	25.9	18,818,171	30.5
<b>Localidad rural</b>								
Total	6,451,425	23.6	5,689,002	17.8	6,432,747	21.2	9,948,459	21.3
Hombres	1,909,690	12.5	1,920,086	7.8	2,309,740	10.1	4,102,267	10.8
Mujeres	4,541,735	28.2	3,768,916	22.9	4,123,007	27.4	5,846,192	28.7

**Tabla 72:** Tiempo de cuidado de ancianos y enfermos al interior del hogar. Elaboración propia. (\*)= Los datos del año 1996 corresponden a las cifras reportadas por Rendón (2008). Los años 2002, 2009 y 2014 a los datos obtenidos de las tablas de las ENUT correspondientes.

Tipo de localidad y sexo	Cuidado de ancianos o enfermos (Categoría 7)							
	1996*		2002		2009		2014	
	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona
<b>Total Nacional</b>								
Total	2,520,556	19.2	1,586,780	19.6	2,101,362	17.1	5,245,271	16.4
Hombres	650,570	16.1	603,689	11.9	861,832	14.5	2,419,383	14.9
Mujeres	1,869,986	20.3	983,091	24.4	1,239,530	18.9	2,825,888	17.7
<b>Localidad urbana</b>								
Total	1,834,655	21.2	1,359,555	19.4	1,664,983	17.4	4,115,039	15.6
Hombres	474,307	19.2	562,836	12.0	663,419	14.5	1,946,694	14.7
Mujeres	1,360,348	21.9	796,719	24.7	1,001,564	19.4	2,168,345	16.5
<b>Localidad rural</b>								
Total	685,902	13.9	227,225	20.8	436,379	15.9	1,130,232	19.0
Hombres	176,263	8.0	40,853	10.0	198,413	14.4	472,689	15.3
Mujeres	509,639	16.0	186,372	23.2	237,966	17.2	657,543	21.6

**Figura 75:** "Estructura de la población por sexo y edad en México. Figura tomada de: Instituto Nacional de las Mujeres (2015, p.4)



El crecimiento en la cantidad de personas que cuidan a adultos mayores o a enfermos se ha duplicado entre 1996 y 2014, pero el salto más importante ocurrió en las localidades urbanas, en donde tan solo entre los años de 2009 y 2014, las personas que realizaban esta actividad crecieron en 2,450,056 personas, una cifra muy superior a lo que se creció entre 1996 y 2009 (solamente 169,672 personas). Algo similar ocurrió también en las localidades rurales, aunque con una mayor variación, probablemente debida al sistema de muestreo.

Además del crecimiento diferenciado, también es importante incluir una nueva variable dentro del esfuerzo que realizan las personas que se dedican al trabajo de cuidados. Esta variable es el tiempo de cuidado a niños, ancianos o enfermos *de otros hogares* (Categorías 6a y 7a, respectivamente). En la ENUT 2014 esta variable aparece para buscar diferenciar el tiempo de cuidados a partir de los espacios en donde se realizan estas actividades. Estas actividades, desde luego que se habían realizado siempre que existió la necesidad, solamente que no habían podido ser contabilizadas de forma separada hasta este año. Los resultados agregan un stock de uso del tiempo para el año 2014, de 49 millones de horas semanales para el caso de los cuidados de niños, y de 14.2 millones de horas semanales en el caso de los cuidados de ancianos y enfermos.

En cualquiera de los casos, el incremento en el número de personas que requieren cuidados es un fenómeno anticipado desde la teoría de género y de la economía feminista. Dicho fenómeno condiciona las oportunidades de desarrollo personal de quienes brindan los cuidados, refuerza la desigualdad aumentando las brechas salariales y laborales (e.g. entre la población en la economía formal y la informal), aumenta el riesgo de enfermedad, así como las condiciones de *vulnerabilidad en salud*<sup>156</sup> de quienes no tienen acceso a la seguridad social. Se trata, en primera instancia, de una consecuencia de un sistema económico que debilita al Estado privatizando, extinguiendo o simplemente no ampliando la cobertura de salud relacionada con los cuidados de niños y adultos mayores, al igual que con las personas que realizan los cuidados (los cuidadores). Por ejemplo, Rodríguez-Modroño & Matus López (2016, p.123), explican que Suecia, España y Francia adoptaron como medida ampliar los servicios de cuidado desde el Estado, no solamente para beneficiar a niños y ancianos, sino “*con el*

---

<sup>156</sup> La vulnerabilidad en salud se define como: “...la desprotección de ciertos grupos poblacionales ante daños potenciales a su salud, lo que implica mayores obstáculos y desventajas frente a cualquier problema de salud debido a la falta de recursos personales, familiares, sociales, económicos o institucionales” (González-Block, et al. 2007, citado en (Juárez-Ramírez, Márquez-Serrano, Salgado de Snyder, Pelcastre-Villafuerte, & Reyes-Morales, 2014, p.285).

*objeto de incorporar o retener a las mujeres en el mercado de trabajo y aumentar el número de empleados y contribuyentes” (Ibid.). ¿Qué sucedió con estas medidas en el caso de los tres países mencionados? En un escenario de lucha entre las fuerzas del mercado y del Estado del bienestar, se ha reducido el presupuesto para estos programas, con el fin de “para mejorar la competitividad de la economía” (Ibid.), favoreciendo las políticas de delegación de responsabilidades de los cuidados a los particulares a través de un esquema de mayores prestaciones como son las licencias, pero también a través de transferencias para permitir a los hogares el contratar servicios de cuidado privados.*

¿Cómo se expresa el estrés en los cuidadores? Resulta adecuado comenzar señalando que el concepto de estrés, desde un punto de vista muy general, hace referencia a un estado concreto de un sistema biológico; en el caso particular de los seres humanos, la respuesta del estrés surge desde el cerebro ante “*situaciones que considera peligrosas, al estimular la secreción de corticoides y adrenalina de las [glándulas] suprarrenales[, aconteciendo] una activación general no específica, física o psíquica, favorable a la defensa del organismo” (Larousse S.A., 2014, p.425). El estrés es entonces, desde un punto de vista biológico, una respuesta bioquímica que forma parte de las estrategias de supervivencia del organismo. Al ser algo inherente a la fisiología del cuerpo humano (recalcamos, hablando específicamente de los seres humanos), no puede tener una connotación solamente negativa o positiva de inicio (tiene ambas, todo dependerá de las circunstancias culturales). ¿Qué sucede cuando el estrés es alto, continuo y de larga duración? En estas circunstancias, aparece su lado negativo. El estrés entonces puede definirse como: “[el] estado de tensión exagerada a la que se llega por un exceso de actividad, de trabajo o de responsabilidad, y que conlleva trastornos físicos, y psicológicos en la persona que lo padece”. (Larousse S.A., 2014, p.425).*

Desde nuestra investigación, el estrés aparecerá con causas distintas para los dos tipos de trabajadores de los espacios públicos y privados, pudiéndolo definir como: *estrés de los cuidados* (que perciben los cuidadores no remunerados <sup>157</sup>) y *estrés laboral* (que perciben los trabajadores remunerados). El estrés de los cuidadores no remunerados es el que ahora nos ocupa. ¿Cómo se define el trabajo de cuidados? Rogero (2010, p.37) da una definición muy pertinente de los cuidados realizados sin pago. Para el autor, esta categoría puede delimitarse

---

<sup>157</sup> Debemos aclarar que nos estamos refiriendo a los cuidadores no remunerados. La figura del cuidador existe como una profesión dentro del mercado laboral, razón por la cual es necesario hacer dicha distinción.

como “*cuidado informal*”, diferenciándolo del “*cuidado profesional*” que se obtiene a través del mercado. Para Andersson, Levin & Emtinger (2002, en *Ibid.*), el cuidado informal se define como “*un tipo de apoyo social que se caracteriza porque lo llevan a cabo personas de la red social del receptor de cuidado*” (*Ibid.*), aunque no queda claro para otros autores citados por Rogero (2010) si el mismo se brinda de forma predominantemente voluntaria. Como explicamos anteriormente, desde nuestra postura, coexisten los cuidados informales voluntarios con los cuidados informales culturalmente obligados.

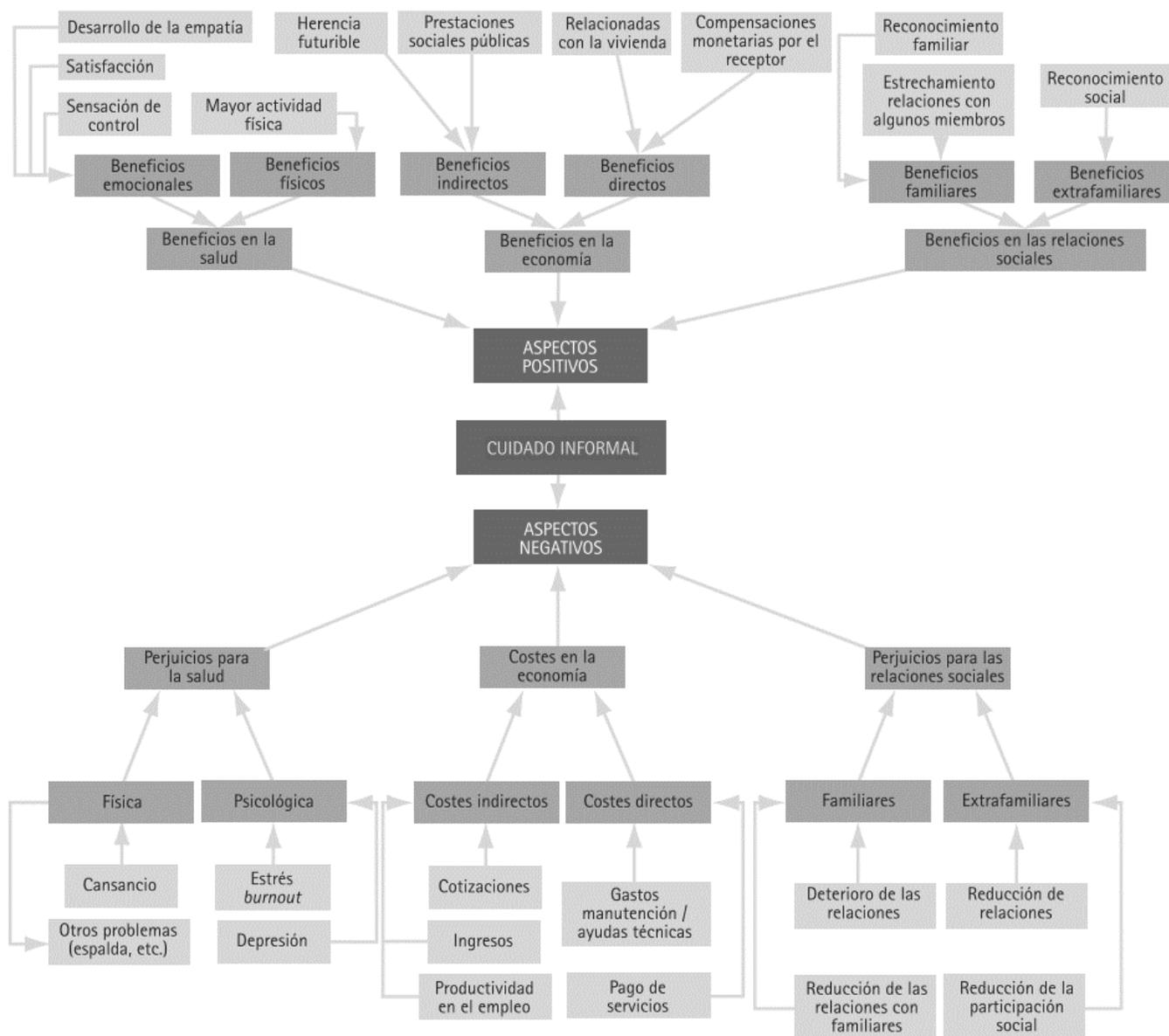
Rogero (2010, p.46-47) explica que el trabajo de cuidados también se divide por el grado de ayuda que se brinda, explicando que existe un cuidado informal limitado, definido como una ayuda que se brinda a una persona (niños en su primera infancia, personas enfermas o adultos mayores) para realizar las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD). En el caso del cuidado informal amplio, se incluyen las Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD) y de las Actividades Avanzadas de la Vida Diaria (AAVD) (**Tabla 73**).

**Tabla 73:**Elaboración propia con base en: Rogero (2010, p.46-47) e Instituto Nacional de las Mujeres (2015, p.19)

Actividades Básicas de la Vida Diaria	Actividades Instrumentales de la Vida Diaria	Actividades Avanzadas de la Vida Diaria
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caminar</li> <li>• Bañarse</li> <li>• Acostarse</li> <li>• Levantarse de la cama</li> <li>• Vestirse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de alimentos</li> <li>• Compra de alimentos</li> <li>• Administración de medicamentos</li> <li>• Manejo de dinero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades relacionadas al ocio</li> </ul>

¿Cuáles son las consecuencias, para el cuidador, de realizar actividades del cuidado informal? Rogero (2010) las divide en *negativas* y *positivas* (**Figura 76**). Para el autor, las consecuencias positivas están relacionadas con la salud (emocionales y físicas), las relaciones sociales (cuyo beneficio es familiar y extrafamiliar) y los beneficios económicos; en este último caso, el autor vislumbra un pago por las actividades del cuidado. Hemos dejado la clasificación original para que el lector conozca la postura del autor, pero es necesario recalcar que las actividades del cuidado que nos interesan son aquellas que no tienen pago, lo cual reduciría los posibles aspectos positivos que se pudiesen obtener de la realización del trabajo de cuidados no remunerado. Ejemplo de ello es la ausencia de un reconocimiento social.

**Figura 76:** “Aspectos positivos y negativos del cuidado familiar a personas mayores para el cuidador”. Imagen tomada íntegramente de Rogero (2010, p.58) con fines expositivos y académicos.

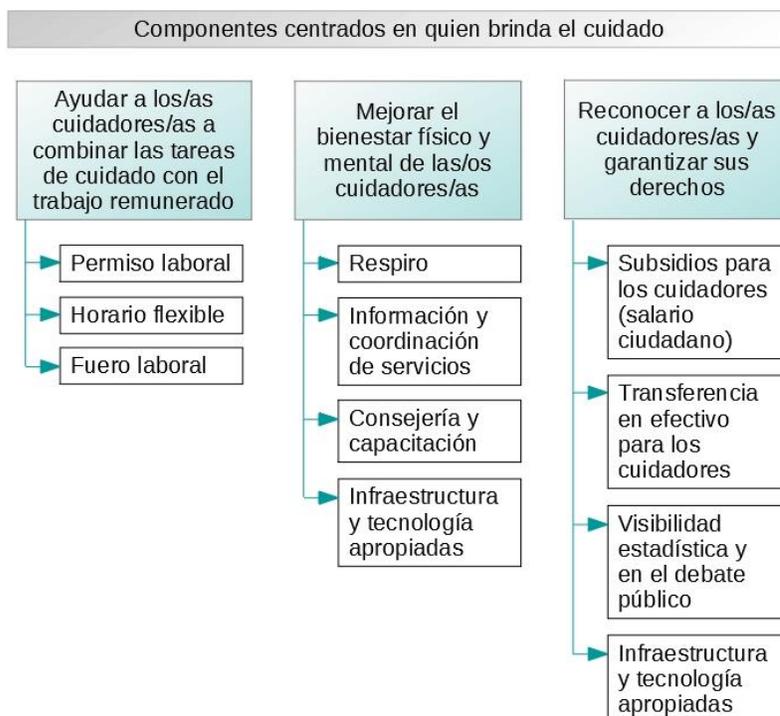


Dentro de las consecuencias negativas localizamos los perjuicios de salud (física y psicológica), los costes económicos, y aquí podríamos ampliar la visión de Rogero (2010) porque los problemas de salud de los cuidadores no remunerados son también costes económicos para la totalidad del sistema: tal como sucede con los bienes y servicios ambientales cuya base ecológica se agota por la sobre explotación, ¿no sería factible pensar que los bienes y servicios desde los hogares (entre ellos, los cuidados) se agotan cuando los recursos humanos que los producen enferman debido a su sobreexplotación? Las actividades del cuidado requieren de un uso intensivo de esfuerzo físico humano, debido a que involucran interacción física directa y la aplicación de una potencia para mover los cuerpos de las

personas mayores (muchas veces enfermas) durante la realización de sus actividades diarias. En la **Sección 4.2** realizaremos una aproximación de estas cifras.

¿Qué tipo de Actividades concretas de cuidado son las más demandadas en México? Podemos tomar como ejemplo para responder a esta pregunta el estudio *Necesidades de cuidado de las personas mayores en la Ciudad de México. Diagnóstico y lineamientos de política*, elaborado por Huenchuan & Rodríguez (2015, p.22) para la CEPAL. En él se identifican los tipos de discapacidad para la población con una edad igual o mayor a 60 años. La discapacidad más frecuente y con mayores requerimientos de asistencia fue el caminar o moverse y ver (aun usando lentes) con un 72.4% de representatividad. En segundo lugar, se encuentra la discapacidad para poder hablar o comunicarse (14%) y en tercero las actividades del cuidado personal (8.8%). Otras discapacidades con una representatividad menor al 2% son la limitación mental, el poder escuchar y el tener la facultad para poner atención o aprender.

¿Cuál es el protocolo que se debería seguir para atender a quienes requieren cuidados y a quienes los brindan? Huenchuan (2014, citada en Huenchuan & Rodríguez, 2015, p.16), considera que existe igualdad de importancia en asistir a quienes reciben el cuidado como a quienes lo brindan. De esta forma, es posible delimitar dimensiones de cuidados al cuidador, las cuales, son explicadas en la **Figura 77**. De ellas, destacamos que existen componentes necesarios de ser brindados desde el espacio laboral, otros que deben nacer desde la política social y otros más que necesariamente deben partir desde la familia y los hogares.



**Figura 77:** “Ámbitos de intervención en materia de cuidados” desde la perspectiva de quien los realiza. Esquema adaptado a partir de: Huenchuan (2014, citada en Huenchuan & Rodríguez, 2015, p.16)

No conciliación. El *estrés* de quienes realizan las actividades del trabajo remunerado.

Desde la perspectiva de quienes realizan trabajo remunerado, el realizar trabajo doméstico no remunerado, el descansar, los autocuidados, el dedicar tiempo para el ocio o continuar con su educación, son obstáculos que se interponen con cada hora de trabajo remunerado. Algunos delegan parte de estas responsabilidades a otros, adquiriendo sus servicios en el mercado. Otros deben realizarlas de manera obligada o voluntaria. Si bien algunas actividades pueden delegarse (como el mantenimiento básico de la vivienda, su limpieza), otras actividades reclaman urgencia y prioridad (como preparar las comidas, cuidar a un enfermo, bañar a un anciano, etc.). Con los resultados de las correlaciones y del modelo de regresión lineal múltiple, tal parece que todas las dimensiones de la vida humana suponen un conflicto con la vida laboral. Si bien un modelo no es más que una representación de lo real, los indicadores apuntan a que es este una representación cercana a lo que verdaderamente ocurre en la vida de quienes realizan el trabajo remunerado, permitiendo entender las dificultades que enfrentan y los sacrificios que realizan para mantenerse en él.

Es necesario señalar que la población mantiene, prácticamente hasta la edad de jubilación (65 años), un tiempo promedio de participación en el espacio laboral muy homogéneo. Inclusive posterior a la jubilación, existe un tiempo promedio de participación alto respecto a lo que se esperaría de las personas jubiladas.

¿Qué podemos decir sobre los niveles de estrés entre quienes realizan las actividades del trabajo remunerado? Visto en retrospectiva, Con la entrada del modelo neoliberal a inicios de los 80's, el mercado laboral comenzó a sufrir modificaciones a nivel global y local. Los empleos para "*toda la vida*", en donde el trabajador pasaba 30 o 40 años laborando, dejaron de ser la constante del mercado. Los empleos cambiaron, se diversificaron, se precarizaron. La búsqueda de una mayor productividad a través de una reducción de los costos de la producción, extensión e intensificación de la jornada laboral (y a un bajo progreso técnico) condujo a que los contratos laborales se volvieran flexibles en horarios, espacios, prestaciones, salarios. Se desmantelaron o compraron los sindicatos. Los nuevos trabajadores comenzaron a ser contratados por horas y honorarios. La seguridad social se descentralizó y la responsabilidad de la jubilación pasó a ser del propio trabajador. Mientras las prestaciones sociales disminuían, los costos de la vida aumentaban.

Para Orgambidez-Ramos, Pérez-Monreno, & Borrego-Alés (2015, p.69), “*el fin del siglo XXI y principios del XXI se han caracterizado por contextos socio-económicos turbulentos, lo que ha propiciado un aumento de los estresores psicológicos en el trabajo [remunerado]*”. Cuevas-Torres & García-Ramos (2012, p.88) colocan como punto de partida a los estudios que relacionan los cambios socioeconómicos, la afectación al mercado laboral y a los trabajadores como fuentes de estrés desde los años 70’s. Las explicaciones que partan desde el análisis económico, nos permiten entender las consecuencias de la flexibilidad laboral, del outsourcing, de la subcontratación, del deterioro de los estándares de vida y del aumento de su costo. Como bien dejan claro los autores Huerta & Rodríguez (2014, p.525-526), el estrés no es una enfermedad, puesto que no se trata de un mal por sí mismo, sino que es la consecuencia de un conjunto de factores que lo desencadenan.

Desde nuestra perspectiva, aquellos factores o causas, las podemos dividir en *causas macrosociales* (macroeconómicas, políticas) y en *causas microsociales* (microeconómicas) (**Figura 78**). En las primeras, el trabajador no tiene ningún tipo de injerencia. Está a merced de los vaivenes de las reformas a las leyes laborales, de salud, vivienda, transporte, etc.; a las decisiones que son tomadas en las altas esferas políticas y económicas. Decisiones que impactan el mercado y las decisiones de las empresas.

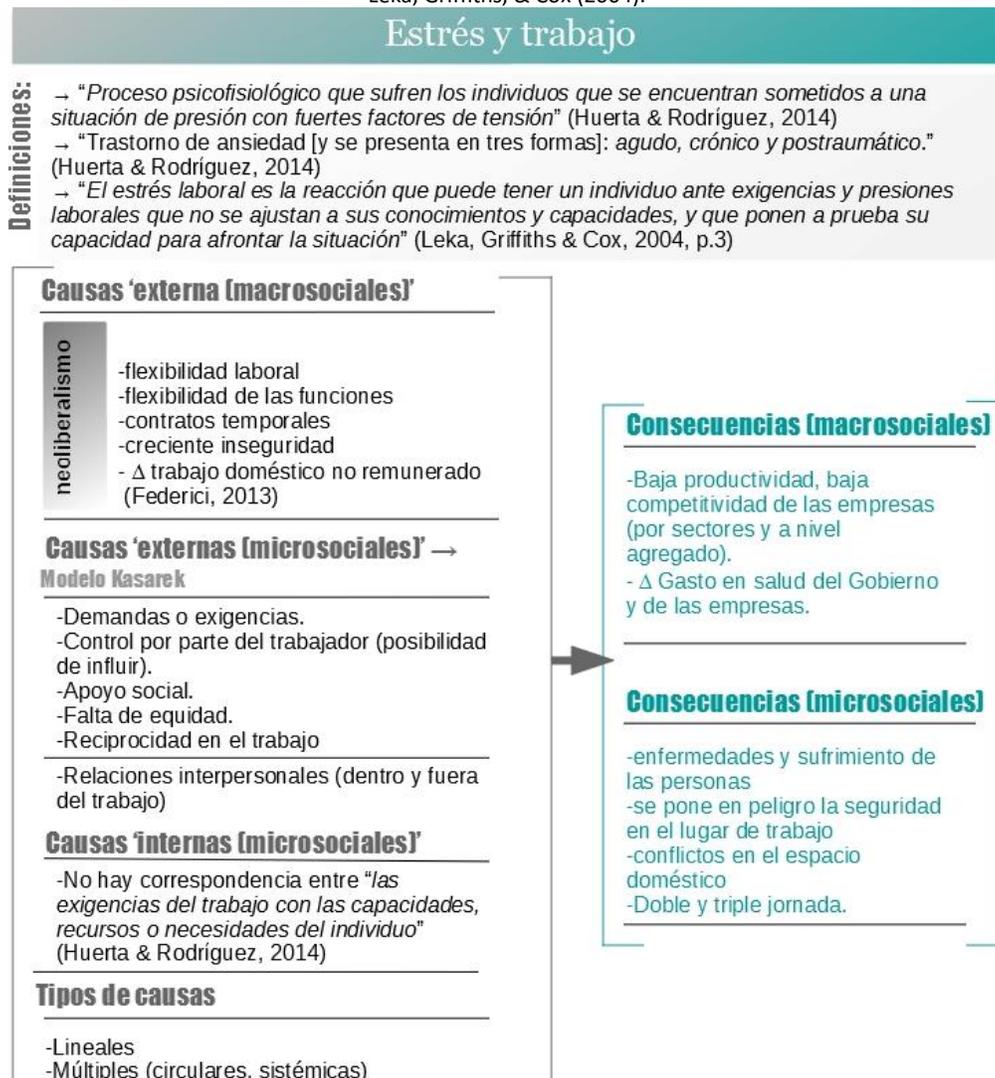
Por otro lado, tenemos las causas que son externas y microsociales. En estas, el trabajador puede llegar a tener un tipo de injerencia dependiendo de su grado de empoderamiento, de su jerarquía y papel en la empresa, de la presencia de sindicatos, del poder de negociación, de la labor especializada que realice. Estas causas son derivadas de las políticas de la empresa que está inmersa en un mercado y sector altamente competitivo.

Finalmente, tenemos las causas internas del estrés laboral, relacionadas a la capacitación, educación, entrenamiento, educación, carácter, experiencias previas, entre otros elementos que constituyen la personalidad del trabajador. Formas de aprendizaje, tipos de inteligencia predominante, en fin, aquellos elementos (léase *competencias*) que el trabajador podría utilizar para hacer frente a las condiciones de estrés en el trabajo o *estrés laboral*.

Las consecuencias del estrés se reflejan en diferentes escalas: desde el Producto Interno Bruto, hasta las formas en las que las personas día a día se relacionan, conviven y buscan acuerdos dentro y fuera del entorno laboral. ¿Por qué razón? Debido a que el estrés no

solamente surge del trabajo realizado en el espacio de la producción y distribución mercantil, también puede aparecer y reflejarse en el espacio privado porque aparecen conflictos entre los trabajadores remunerados y no remunerados cuando en los espacios pensados para el descanso (como la vivienda) se expresa el estrés acumulado. Este estrés potencializado afecta a las familias y a las personas que realizan labores en ambos espacios. Señala Federici (2013, p.202): "...la acumulación capitalista se alimenta de [una] inmensa cantidad de trabajo no remunerado...", una acumulación que en el orden de esfuerzo físico humano rondó, en 2009, los 91 GWh, de los cuales 51 GWh lo realizaron mujeres y 40 GWh lo realizaron hombres (Ríos Martínez, 2013, p.29), esfuerzo repartido en actividades públicas y privadas, esfuerzo que conlleva fatiga y cansancio.

**Figura 78:** Cuadro de causas externas micro y macrosociales, internas microsociales, sus tipos, así como las consecuencias macro y microsociales del estrés laboral. Elaboración propia a partir de la bibliografía seleccionada: Huerta & Rodríguez (2014) Federici (2013); Leka, Griffiths, & Cox (2004).



#### 4.2 La energía derivada del esfuerzo humano (IE<sub>1</sub>) ¿El desgaste físico de los “*endosomatic devices*”?

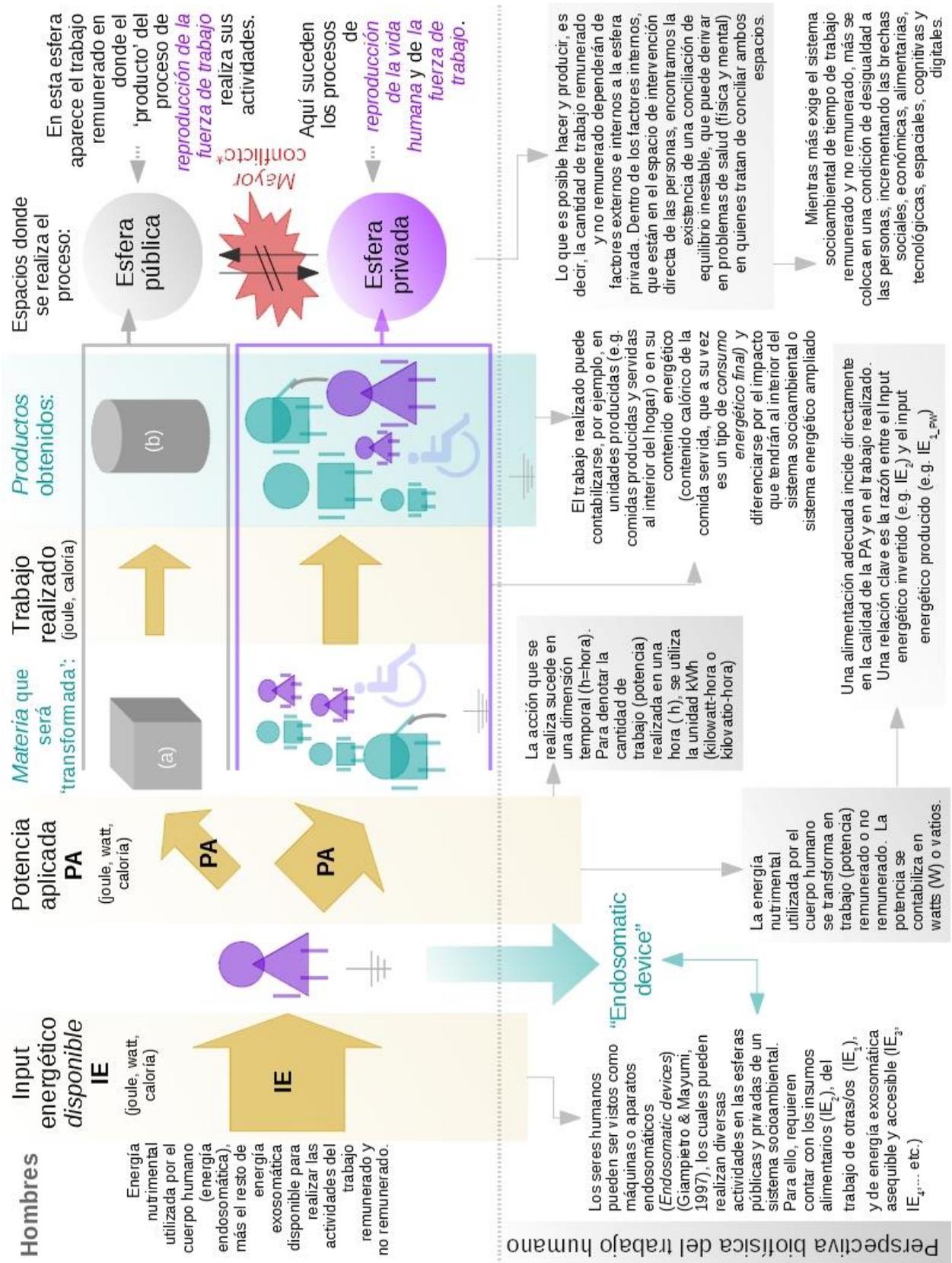
En la **Sección 3.3.2** (p.202) explicamos de qué manera podemos obtener una expresión energética del trabajo humano (remunerado y no remunerado), y en la **Figura 44 (Sección 3.2, p.180)** esquematizamos la transformación energética *Input Energético* → *Potencia Aplicada* → *Joule de trabajo realizado*. Esta transformación es distinta entre mujeres y hombres debido a que hacen un uso distinto de su tiempo y esfuerzo físico.

En la **Figura 79**, hemos identificado los diversos los Inputs Energéticos (IE) que las personas utilizan en su día a día, localizamos aquellos que intervienen directamente en su metabolismo (e.g. el Input Energético alimentario o IE<sub>2</sub>) y aquellos Inputs Energéticos exosomáticos de origen renovable en cantidad, como son los IE<sub>3</sub> e IE<sub>4</sub>, pero no necesariamente en calidad; ejemplo de este último Input Energético es el que se obtiene de los cuidados por parte de seres queridos (que quedan agrupados en el IE<sub>1\_EP</sub>) o el Input Energético de trabajadores altamente especializados, con una formación académica y profesional imposible de sustituir completamente (que formarían parte del IE<sub>1\_PW</sub>).

A través del marco MuSIASEM, cuando consideramos a las personas como máquinas endosomáticas o “*endosomatic devices*” (Giampietro & Mayumi, 1997) que desarrollan sus actividades en un ambiente con el cual intercambian materia, energía e información, resulta más sencillo entender y delimitar las necesidades que estas máquinas endosomáticas requieren en cuanto son *sistemas biológicos*. Estas son las necesidades fisiológicas y básicas que Maslow delimita como la base del resto de necesidades en su marco explicativo. También se encuentran en la base de las necesidades que definen la calidad de vida delimitadas por Costanza, Fisher, Ali, et al. (2007, p.269). En la **Tabla 74** representamos las relaciones entre cada Input Energético evaluado y la satisfacción de las necesidades.

Cubiertas las necesidades fisiológicas básicas, se requiere cubrir otras necesidades en donde intervienen otros Inputs Energéticos. Desde nuestro marco teórico, el acceso a la energía exosomática modifica el tipo de actividades humanas que son posibles de realizarse. Si bien existen actividades humanas en las que existe controversia de que sean cubiertas exclusivamente con energía exosomática, existen otras en donde sería loable su sustitución.

**Figura 79:** Extensión de la **Figura 18 (Sección 2.5)**. Explicamos cuáles son los Inputs Energéticos evaluados y las variables involucradas en los procesos de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo. Elaboración propia



**Tabla 74:** Relación entre los IE evaluados y las necesidades humanas que cubren con los autores seleccionados.

IE evaluado	Principales necesidades humanas que cubren (a partir de Maslow)	Principales necesidades humanas que cubren (a partir de Costanza, Fisher, Ali, et al., 2007, p.269).
IE <sub>1_PW</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fisiológicas.</li> <li>- de Seguridad.</li> <li>- Reconocimiento.</li> <li>- Autorrealización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subsistencia.</li> <li>- de Seguridad.</li> <li>- Participación.</li> <li>- Creatividad/expresión emocional.</li> <li>- Identidad.</li> <li>- Libertad.</li> </ul>
IE <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fisiológicas.</li> <li>- de Seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subsistencia.</li> <li>- Reproducción.</li> <li>- Seguridad.</li> <li>- Participación.</li> <li>- Identidad.</li> <li>- Espiritualidad.</li> </ul>
IE <sub>3</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- de Seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subsistencia.</li> <li>- Reproducción.</li> <li>- Seguridad.</li> </ul>
IE <sub>4</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- de Seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subsistencia.</li> <li>- Reproducción.</li> <li>- Seguridad.</li> <li>- Participación.</li> <li>- Creatividad/expresión emocional.</li> <li>- Identidad.</li> <li>- Libertad.</li> </ul>

Antes de identificar cuál es el flujo de energía posible de ser sustituida, debemos explicar cuál ha sido el procedimiento para realizar los cálculos de la energía endosomática aplicada al trabajo remunerado y no remunerado. Hemos anticipado al inicio de la **Sección 4.1** que existen factores de conversión estandarizados que sirven para contabilizar el flujo del trabajo humano (desde una visión biofísica) en sistemas agrícolas. Una forma de aplicar la conversión es multiplicar cada hora por 90 watt (W) para el caso de los hombres, y por 60 watt (W) para el caso de las mujeres a partir de los datos sugeridos por Rappaport (1971, en Giampietro & Pimentel, 1990, p265)<sup>158</sup>. El watt (o vatio) se define, desde el SI como “*una unidad de potencia: 1 W es la conversión de 1 joule de energía de una forma a otra en 1 segundo*”. (Burnie et al., 2000, p.80).

¿Pero de dónde sale la cantidad de 90 watt de Potencia Aplicada para un hombre y 60 watt para una mujer? Nuevamente, existe una estandarización de estas cifras aplicadas a la industria. Por ejemplo, Suárez Florez (2011, p.20), explica que “*durante una jornada de 8 horas*

<sup>158</sup> Consideramos aplicar el nivel reportado por los autores. Una aproximación más precisa podría surgir de evaluar cada actividad en función del esfuerzo estimado. Actividad pensada para futuras investigaciones.

un obrero desarrolla en promedio el trabajo correspondiente a unas 520 kCal, lo que en términos de energía eléctrica equivale a 0.6 kWh". Esto equivale a aproximadamente unos 75 watts por hora que no son gastados de forma constante. Sobre el tema, el autor señala que se debe suponer una potencia continua para poder realizar los cálculos (Suárez Florez, 2011, p.22). El concepto de potencia continua hace alusión a un promedio en donde pueden existir máximos y mínimos de la Potencia Aplicada (PA) a una cierta actividad.

El tipo de actividad realizada se relaciona directamente con el gasto energético. Los 90 watts reportados por Rappaport (1971, en Giampietro & Pimentel, 1990, p265), son también un promedio de una jornada de trabajos con un considerable gasto energético como lo es el trabajo agropecuario. Esta cifra puede ser menor (o mayor) dependiendo de la rama en que un trabajador se desenvuelva. Al respecto, Suárez Florez (2011, p.21) desagrega algunos datos aproximados de gasto energético para una persona promedio (hombre) con costumbres sedentarias. Hemos compilado estos cálculos en la **Tabla 75**.

**Tabla 75:** Gasto energético y Potencia Aplicada de un individuo promedio con costumbres sedentarias. Fuente: Suárez Florez (2011, p.21-22).

Tipo de actividades.	Potencia Aplicada (Wh)	Tiempo en que se realizó la actividad	Gasto energético de la jornada (kWh)
Actividades con demandas energéticas muy cercanas al <b>mínimo</b> : -Dormir. -Leer. -Estar recostado.	70 watts *No hay potencia [aplicada] hacia el exterior, sólo la potencia de las actividades básicas	18 horas	1.26 kWh
Actividades con demandas energéticas <b>medias</b> : -Caminar. -Archivar. -Ducharse. -Comer.	50 watts de potencia [aplicada] hacia el exterior, rendimiento 0.6, 5.5 horas	5.5 horas	0.84 kWh
Actividades con demandas energéticas <b>altas</b> : -Atletismo. -Ciclismo	150 watts de potencia hacia el exterior, rendimiento 0.25, 0.5 horas	0.5 horas	0.33 kWh
<b>TOTAL:</b>		<b>24 horas</b>	<b>2.43 kWh 2,090 kCal</b>

El anterior perfil de gasto energético de un hombre da como resultado un total de 2,090 kcal, el cual debiese cubrirse, como señala Suárez Florez (2011), con una dieta lo suficientemente diversa para cubrir la cantidad energética gastada durante el día, pero que también contenga los nutrimentos adecuados para restituir las estructuras del organismo y permitir el

mantenimiento de sus funciones. Por ejemplo, considerando lo señalado por INEGI (2014), si el individuo en cuestión fuese un hombre de 36 años con un peso de 65 kg, la cantidad de energía recomendada sería del orden de 2,500 kCal, una diferencia de 410 kCal respecto a lo que se ha gastado. Esta diferencia es debido a la conversión energética de los alimentos consumidos. Recordemos que ni el cuerpo humano ni ninguna máquina tiene una eficiencia del 100%. Una comparación entre la eficiencia de la conversión es mostrada en la **Tabla 76**. Es también visible que no necesariamente el desarrollo tecnológico hace más eficiente el desempeño de una máquina. Tal es el caso de la comparación de la eficiencia energética entre un automóvil a gasolina y una bicicleta: podemos tener un auto con las mejores prestaciones tecnológicas, pero a pesar de ello, se tratará de una máquina ineficiente energéticamente respecto a una sencilla bicicleta impulsada con esfuerzo humano.

**Tabla 76:** Eficiencia energética por tipo de máquina utilizada. Fuente: Burnie et al. (2000)

<b>Eficiencia</b>	
La eficiencia nos dice qué tan buena es una máquina en convertir energía.	
Automóvil a gasolina	15%
Cohete	alrededor del 15%
Tren a vapor	15%
Jet	20%
Tren a diesel	35%
Tren eléctrico	35%
Central eléctrica de carbón	35%
Granja de viento	alrededor del 40%
Tren levitado magnéticamente	alrededor del 40%
Planta hidroeléctrica	80%
Bicicleta	90%

Considerando el ejemplo del trabajador desagregado en la **Tabla 75**, en nuestro trabajo solamente nos concentraremos en el cálculo de aquellas actividades que implican un esfuerzo energético, es decir, en aquellas actividades en donde existe una Potencia Aplicada hacia el exterior, como son las actividades englobadas en la categoría HA<sub>ES</sub>, es decir, hora esfuerzo y hora esfuerzo ampliada (HA<sub>ES\_Ampliada</sub>, que incluye el tiempo de traslado al trabajo y búsqueda del mismo en caso de que no se tenga). Estas horas esfuerzo implican la aplicación de potencia hacia el medio, potencia que es aprovechada bajo la forma de un Input Energético exosomático de esfuerzo humano para quien recibe y se beneficia de dicha potencia. Desde el marco

MuSIASEM, un ser humano es un “*endosomatic device*” que no solamente consume energía del sistema socioambiental urbano y rural, sino que también la produce para beneficio (o perjuicio) indirecto y directo de otros seres humanos, con impactos hacia el ambiente.

Mantendremos la conversión propuesta de 90 watts-hora de Potencia Aplicada (PA) promedio para los hombres, y de 60 watts-hora de PA promedio para las mujeres en la contabilización de las horas esfuerzo, es decir, excluirémos por ahora el cálculo de las *horas bienestar*. Como resultado de esta conversión, se obtienen unidades Wh (watt-hora) de (PA). Estas unidades bien pueden convertirse a joules y ser comparadas en el contexto de un sistema energético ampliado como lo es nuestro sistema socioambiental. En total, la cantidad de PA derivado del esfuerzo humano producidos por el sistema socioambiental, fue de 55.57 PJ (Petajoules) para el año 2002, para 2009 de 67.75 PJ y para 2014 de 82.38 PJ. Los resultados del cálculo de la PA para los años seleccionados son mostrados en las **Tablas 77, 78 y 79**.

Los resultados de las correlaciones evidenciaron el conflicto que supone dedicar tiempo de vida humano a una actividad remunerada, realizada normalmente en un espacio público, respecto a aquellas actividades no remuneradas que suponen mejoras al hogar, cuidados familiares, producción de bienes y servicios al interior del hogar, la propia educación del individuo, el ocio, recreación, el cuidado de la propia salud y el descanso. Colocando esas cifras en el contexto de un sistema energético ampliado, el metabolismo de la sociedad ha variado a lo largo de 12 años debido a dos factores: **a)** el tiempo dedicado al conjunto de actividades humanas ha crecido porque la población ha crecido, y **b)** el sistema socioambiental requiere más energía endosomática y esfuerzo humano para realizar sus funciones y mantener su estructura.

El primer factor es esperado hasta cierto punto (¿quién no desearía que el nivel de esfuerzo humano requerido llegase a un punto en que se mantuviese constante y, posteriormente, decreciera?), pero el segundo no, porque el segundo indicador se expresa de forma per cápita. Lo más probable es que este creciente nivel de energía se deba a que no ha existido una transformación tecnológica en el sistema socioambiental (cuya relación clave es el uso de energía respecto al tiempo de vida humano) suficiente para hacer decrecer el nivel de esfuerzo humano, ni en la esfera del trabajo remunerado (en donde este cambio en los instrumentos de trabajo sería esperado para una nación en *camino hacia el desarrollo*), ni tampoco en la esfera

**Tabla 77** – Expresión energética de la actividad humana para el año 2002 que implica un esfuerzo físico. Las categorías primarias utilizadas para el cálculo son: HA<sub>EP</sub> y HA<sub>PW\_Efectiva</sub>. A través de este tiempo de vida humano, realizamos el cálculo de la Potencia Aplicada a partir de lo sugerido por Rappaport (1971, en Giampietro & Pimentel, 1990, p.265).

2002 - Cálculo de la Potencia Aplicada (PA) que se convierte en un nuevo IE para el sistema							
Horas esfuerzo año (millones) HA_EP + HA_PW_Efectiva	%	watts año (millones)	GWh año	PJ año	kWh año per cápita	kWh semanal per cápita	
Hombre Urbano	65,456.57	30.6	5,891,091.09	5,891.09	21.21	216.18	4.15
Mujer Urbana	95,592.01	44.7	5,735,520.75	5,735.52	20.65	190.53	3.65
Hombre Rural	21,553.85	10.1	1,939,846.15	1,939.85	6.98	222.88	4.27
Mujer Rural	31,150.43	14.6	1,869,025.84	1,869.03	6.73	207.61	3.98
2002							
Hombres	87,010.41	40.7	7,830,937.24	7,830.94	28.19	217.80	4.18
Mujeres	126,742.44	59.3	7,604,546.59	7,604.55	27.38	194.47	3.73
2002							
<b>Total</b>	<b>213,752.86</b>	<b>100.0</b>	<b>15,435,483.83</b>	<b>15,435.48</b>	<b>55.57</b>	205.64	3.94

Horas esfuerzo año (millones) HA_EP + HA_PW_Efectiva	Diferencia en horas M-H	Diferencia en watts (millones) H- M	Diferencia en GWh (M-H)	Diferencia en PJ (M-H)
Hombre Urbano		-155,570.34	-155.57	-0.56
Mujer Urbana	30,135.44			
Hombre Rural		-70,820.31	-70.82	-0.25
Mujer Rural	9,596.58			
2002				
Hombres		-226,390.65	-226.39	-0.82
Mujeres	39,732.03			
2002				
<b>Total</b>	<b>39,732.03</b>	<b>-226,390.65</b>	<b>-226.39</b>	<b>-0.82</b>

**Tabla 78** - Expresión energética de la actividad humana para el año 2009 que implica un esfuerzo físico. Las categorías primarias utilizadas para el cálculo son: HA<sub>EP</sub> y HA<sub>PW\_Efectiva</sub>. A través de este tiempo de vida humano, realizamos el cálculo de la Potencia Aplicada a partir de lo sugerido por Rappaport (1971, en Giampietro & Pimentel, 1990, p.265).

2009 - Cálculo de la Potencia Aplicada (PA) que se convierte en un nuevo IE para el sistema							
Horas esfuerzo año (millones) HA_EP + HA_PW_Efectiva	%	watts año (millones)	GWh año	PJ año	kWh año per cápita	kWh semanal per cápita	
Hombre Urbano	85,389.00	32.9%	7,685,010.00	7,685.01	27.67	241.75	4.64
Mujer Urbana	120,107.26	46.3%	7,206,435.50	7,206.44	25.94	203.00	3.89
Hombre Rural	22,579.64	8.7%	2,032,167.50	2,032.17	7.32	242.10	4.64
Mujer Rural	31,595.84	12.2%	1,895,750.43	1,895.75	6.82	210.73	4.04
2009							
Hombres	107,968.64	41.6%	9,717,177.51	9,717.18	34.98	241.82	4.64
Mujeres	151,703.10	58.4%	9,102,185.93	9,102.19	32.77	204.56	3.92
2009							
<b>Total</b>	<b>259,671.74</b>	<b>100.0%</b>	<b>18,819,363.44</b>	<b>18,819.36</b>	<b>67.75</b>	<b>222.24</b>	<b>4.26</b>

Horas esfuerzo año (millones) HA_EP + HA_PW_Efectiva	Diferencia en horas M-H	Diferencia en watts (millones) H- M	Diferencia en GWh (M- H)	Diferencia en PJ (M-H)
Hombre Urbano		-478,574.50	-478.57	-1.72
Mujer Urbana	34,718.26			
Hombre Rural		-136,417.07	-136.42	-0.49
Mujer Rural	9,016.20			
2009				
Hombres		-614,991.57	-614.99	-2.21
Mujeres	43,734.46			
2009				
<b>Total</b>	<b>43,734.46</b>	<b>-614,991.57</b>	<b>-614.99</b>	<b>-2.21</b>

**Tabla 79** - Expresión energética de la actividad humana para el año 2014 que implica un esfuerzo físico. Las categorías primarias utilizadas para el cálculo son: HA<sub>EP</sub> y HA<sub>PW\_Efectiva</sub>. A través de este tiempo de vida humano, realizamos el cálculo de la Potencia Aplicada a partir de lo sugerido por Rappaport (1971, en Giampietro & Pimentel, 1990, p.265).

2014 - Cálculo de la Potencia Aplicada (PA) que se convierte en un nuevo IE para el sistema							
Horas esfuerzo año (millones) HA_EP + HA_PW_Efectiva	%	watts año (millones)	GWh año	PJ año	kWh año per cápita	kWh semanal per cápita	
Hombre Urbano	102,132.51	32.3%	9,191,926.15	9,191.93	33.09	271.47	5.21
Mujer Urbana	144,448.29	45.7%	8,666,897.18	8,666.90	31.20	221.97	4.26
Hombre Rural	28,790.70	9.1%	2,591,162.76	2,591.16	9.33	262.58	5.04
Mujer Rural	40,538.49	12.8%	2,432,309.28	2,432.31	8.76	223.82	4.29
2014							
Hombres	130,923.21	41.4%	11,783,088.91	11,783.09	42.42	269.47	5.17
Mujeres	184,986.77	58.6%	11,099,206.46	11,099.21	39.96	222.37	4.26
2014							
<b>Total</b>	<b>315,909.98</b>	<b>100.0%</b>	<b>22,882,295.37</b>	<b>22,882.30</b>	<b>82.38</b>	<b>244.36</b>	<b>4.69</b>

Horas esfuerzo año (millones) HA_EP + HA_PW_Efectiva	Diferencia en horas M-H	Diferencia en watts (millones) H- M	Diferencia en GWh (M- H)	Diferencia en PJ (M-H)
Hombre Urbano	-42,315.77	-525,028.97	-525.03	-1.89
Mujer Urbana				
Hombre Rural	-11,747.79	-158,853.48	-158.85	-0.57
Mujer Rural				
2014				
Hombres	-54,063.56	-683,882.45	-683.88	-2.46
Mujeres				
2014				
<b>Total</b>	<b>-54,063.56</b>	<b>-683,882.45</b>	<b>-683.88</b>	<b>-2.46</b>

del trabajo no remunerado, en cuyo caso, las respuestas no son claras (las cuales, analizaremos en breve, **Sección 4.3**): ¿para qué se está utilizando la energía exosomática en los hogares?, ¿para la sustitución de la energía endosomática, o bien, para la intensificación del trabajo doméstico no remunerado?

Antes de comenzar a responder a estas preguntas, es necesario explicar el comportamiento de las **Tablas 77, 78 y 79**. ¿Quiénes están brindando una mayor Potencia Aplicada (PA) estimada al sistema socioambiental? La respuesta es evidente: los hombres, tanto urbanos como rurales, en conjunto aportan al sistema una mayor cantidad de Input Energético humano ( $IE_1$ ) calculado a partir de las horas esfuerzo (HAES). ¿Pero por qué razón sucede esto, si existe en el sistema socioambiental una mayor cantidad de mujeres respecto a la cantidad de hombres?, ¿dónde queda el impacto agregado del esfuerzo de las mujeres hacia el sistema socioambiental? Sucede que el *bono de horas de las mujeres* (por llamarlo de alguna forma) que se produce en el sistema (y que supera hasta en 20 horas el número de horas esfuerzo promedio de los hombres) no tiene una relación directa con la energía humana producida hacia el hogar y hacia el mercado laboral; esto es, si bien *las mujeres intensifican el stock de horas de esfuerzo físico dentro y fuera del hogar a través del trabajo remunerado efectivo*, aportando poco más del 58% del stock de horas esfuerzo: 39.7 mil millones de horas en 2002 (59% del stock de horas esfuerzo), 43.7 mil millones de horas en 2009 (58.4% del stock de horas esfuerzo) y 54 mil millones de horas en 2014 (58.6% del stock de horas esfuerzo), la producción de potencia por hora esfuerzo estimada (60 W) para una mujer es menor que la de un hombre (90 W). Esto tiene una razón fisiológica explicable desde diversos niveles, uno de ellos lo encontramos en la producción diferenciada de hormonas relacionadas con la generación de la potencia (e.g. desarrollo muscular); la hormona que influye más en este proceso es la hormona testosterona, la cual es también llamada la hormona masculina debido a que tiene una importante participación en la diferenciación sexual durante el desarrollo embrionario (Rey, 2001). Dentro del área relacionada a la actividad física y las ciencias del deporte (el lector recordará el carácter transdisciplinar del estudio del metabolismo social, ver **Figuras 42 y 43, Sección 3.2**, p.177-178), la testosterona tiene la labor en el cuerpo humano (conjuntamente con la insulina, la hormona del crecimiento y la tiroxina, las cuales participan a su vez en otros procesos metabólicos) de estimular la síntesis proteica (Marieb, 2005, p.840), es por ello que naturalmente, su producción permite mejorar el rendimiento físico-motor de la persona. Cuando la testosterona se ingiere externamente bajo un fin de suplementación, este

efecto se potencializa. Como señalan Fernández-Díaz & Domínguez (2016), el efecto de la testosterona:

“...mejora el rendimiento en disciplinas de fuerza y potencia, gracias a su efecto positivo sobre las ganancias en fuerza, hipertrofia, velocidad y capacidad de recuperación, mejora[ndo] el rendimiento específico en modalidades de resistencia. Además, este tipo de ganancias sobre los niveles de fuerza y la capacidad de recuperación, se producirán mejoras específicas en la capacidad de transporte de oxígeno, por mediación del efecto de la testosterona sobre la síntesis de hepcidina<sup>159</sup>.” (p.136)

En otro nivel, muy relacionado con la producción de testosterona, se debe añadir que existe una diferencia entre la cantidad de hemoglobina y de glóbulos rojos entre las mujeres y los hombres (Flórez, 1995, p.104). Los hombres tienen una mayor cantidad de glóbulos rojos (y, por ende, de moléculas de hemoglobina) que las mujeres. Como señala la autora, esta diferencia es de un 10% aproximadamente y se ve afectada durante los periodos de la menstruación, en donde se “*pueden perder de 1.2 a 2 mg [de hierro] por día*” (Ibid.). ¿Qué diferencia supone una disminución en la cantidad de hemoglobina y glóbulos rojos? La existencia de una mejor cantidad de oxígeno transportado, lo cual conduce a una fatiga y menor resistencia. Si bien un entrenamiento físico dirigido por expertos en las ciencias del deporte puede reducir o extinguir esta brecha, en términos de agregados poblacionales podemos señalar que la brecha existe de forma natural y que la potencia agregada posible de desarrollar por parte de un hombre y una mujer son distintas.

Las diferencias fisiológicas explican por qué si la cantidad de horas esfuerzo (HAES) desarrolladas por las mujeres es mucho mayor que la de los hombres, son estos últimos quienes aplican una mayor *Potencia Aplicada* (PA) hacia el sistema socioambiental. En este momento, es importante diferenciar la *Potencia Aplicada* como producto del esfuerzo humano. A este conjunto de *Potencia Aplicada* le llamaremos PA<sub>1</sub>, mientras que a la *Potencia Aplicada* utilizada para hacer disponible los *Inputs Energéticos exosomáticos* le llamaremos PA<sub>2</sub>. Este conjunto se compondrá, a su vez, de la energía endosomática (esfuerzo humano) necesaria para la obtención de la energía exosomática (PA<sub>2\_endosomática</sub>), mientras que a la energía exosomática necesaria para hacer disponible otras cantidades de energía exosomática (e.g. pensemos en el petróleo requerido para extraer petróleo), o bien, otros tipos de energía (e.g.

---

<sup>159</sup> La cual “*regula las reservas corporales de hierro (...) y puede afectar la síntesis de hemoglobina.*” (Ibid., p.131).

energía eléctrica para producir energía lumínica), le denominaremos  $PA_{2\_exosomática}$  (que se trataría de la potencia desarrollada por las máquinas para hacer disponible energía de baja entropía). En ambos casos, este flujo es producido y/o manipulado por la población y depende del desarrollo tecnológico de una sociedad. En síntesis, tenemos que la Potencia Aplicada se explica de la siguiente forma:

$$PA = PA_1 + PA_2$$

Donde:

$$PA_1 = PA_{1\_EP} + PA_{1\_PW}$$

$$PA_2 = PA_{2\_endosomática} + PA_{2\_exosomática}$$

Además, si la PA sirve en un segundo momento, como un IE para alguno de los elementos del sistema socioambiental, entonces serán considerados sinónimos solamente si:

$$PA_t = IE_{t+1}$$

Donde  $PA_t$  es la *Potencia Aplicada* en un primer momento, volviéndose el Input Energético ( $IE_{t+1}$ ) de un segundo proceso. Por ejemplo, la Potencia Aplicada del trabajo doméstico no remunerado en un cierto hogar, el cual, se transforma en el Input Energético para que el hogar reproduzca su fuerza laboral.

Ahora bien, si desagregamos la cantidad de esfuerzo brindado al sistema socioambiental, nos encontraremos con un par de comportamientos del sistema socioambiental. Primero, mientras las mujeres brindan una mayor cantidad de esfuerzo físico a las actividades del trabajo doméstico no remunerado ( $PA_{1\_EP}$ ), los hombres lo hacen a la esfera del trabajo remunerado ( $PA_{1\_PW}$ ). Desde luego, esto no es ninguna sorpresa, sabíamos anticipadamente que la cantidad de tiempo es diferencial entre uno y otro espacio. Lo que sorprende de las cifras es que la cantidad de energía derivada del esfuerzo humano que se brinda al espacio doméstico ( $IE_{1\_EP}$ ) es mayor que la derivada al trabajo remunerado aun cuando la PA de los hombres por cada hora de esfuerzo es 50% mayor que la de las mujeres (recordemos que es de 90 W, mientras que la de las mujeres es de 60 W). En las **Tablas 80 y 81** colocamos las cifras de la energía derivada del esfuerzo humano hacia la esfera del trabajo remunerado ( $PA_{1\_PW}$ ) para los años 2002 y 2014, respectivamente. En las **Tablas 82 y 83**, colocamos las cifras correspondientes para la energía derivada del esfuerzo humano del trabajo doméstico no

remunerado (PA<sub>1\_EP</sub>). Comparativamente, nos encontramos con cifras antagónicas, puesto que la cantidad de energía derivada del esfuerzo humano que el sistema socioambiental toma de la población es desigual: la mayor cantidad de energía humana es tomada de la esfera privada y no de la esfera laboral; es decir, *la mayor parte de la remuneración necesaria para que el sistema socioambiental reproduzca un nuevo ciclo de vida y fuerza laboral, no es pagada ni reconocida*. ¿Qué supondría la internalización de esta gran economía oculta? Como explicamos durante el desarrollo del marco teórico en materia de estudios de género y economía feminista, la valorización del trabajo doméstico no remunerado puede realizarse de dos formas principales: **a)** valorando cada una de las actividades del trabajo doméstico no remunerado respecto a su valor en el mercado por hora y por un trabajador especializado en dicha labor, **b)** valorando el trabajo doméstico no remunerado respecto a un tipo de jornada de trabajo, o **c)** valorando el *costo de oportunidad* que supone dejar de realizar una actividad en

**Tabla 80:** Potencia Aplicada (PA) per cápita del trabajo remunerado, calculada a partir de la población y el número de horas dedicadas al trabajo remunerado. Elaboración propia con base en los datos de la ENUT 2002.

2002						
	N mayor a 12 años	N Población efectiva HA <sub>PW</sub>	N Población efectiva HA <sub>PW_efectiva</sub>	HA <sub>PW</sub> año (millones)	HA <sub>PW_Efectiva</sub> año (millones)	HA <sub>PW</sub> promedio (semanal)
Hombres urbanos	27,251,226	19,435,517	18,855,292	56,137.97	49,213.97	55.39
Mujeres urbanas	30,102,410	11,077,818	11,077,818	26,020.80	23,216.60	45.05
Hombres rurales	8,703,388	6,665,923	6,414,088	17,882.40	15,549.30	51.45
Mujeres rurales	9,002,411	2,274,890	2,261,369	4,410.40	4,058.50	37.18
Hombres	35,954,614	26,101,440	25,269,380	74,020.37	64,763.27	54.39
Mujeres	39,104,821	13,352,708	13,339,187	30,431.20	27,275.10	43.71
Total	75,059,435	39,454,148	38,608,567	104,451.57	92,038.37	50.77
	HA <sub>PW_Efectiva</sub> promedio (semanal)	HA <sub>PW</sub> promedio ponderado (semanal)	HA <sub>PW_Efectiva</sub> promedio ponderado (semanal)	PA <sub>1_PW</sub> per cápita semanal ( kWh)	PA <sub>1_PW_Efectiva</sub> per cápita semanal	
Hombres urbanos	50.06	55.39	50.06	4.99	4.51	
Mujeres urbanas	40.19	45.05	45.05	2.70	2.41	
Hombres rurales	46.49	51.45	46.49	4.63	4.18	
Mujeres rurales	34.42	37.18	34.42	2.23	2.07	
Hombres	49.15	54.39	49.15	4.89	4.42	
Mujeres	39.21	43.71	39.21	2.62	2.35	
Total	45.72	50.77	45.72	4.10		

**Tabla 81:** Potencia Aplicada (PA) per cápita del trabajo remunerado, calculada a partir de la población y el número de horas dedicadas al trabajo remunerado. Elaboración propia con datos de la ENUT 2014.

2014						
	N mayor a 12 años	N Población efectiva $HA_{PW}$	N Población efectiva $HA_{PW\_efectiva}$	$HA_{PW}$ año (millones)	$HA_{PW\_Efectiva}$ año (millones)	$HA_{PW}$ promedio (semanal)
Hombres urbanos	33,859,369.00	25,823,323	25,239,071	73,907.33	65,346.22	54.89
Mujeres urbanas	39,046,034.00	19,103,887	18,838,937	42,959.60	38,093.80	43.13
Hombres rurales	9,868,098.00	7,793,536	7,681,226	19,630.30	17,175.10	48.31
Mujeres rurales	10,867,485.00	3,318,438	3,292,414	6,434.10	5,735.50	37.18
Hombres	43,727,467.00	33,616,859	32,920,297	93,537.63	82,521.32	53.36
Mujeres	49,913,519.00	22,422,325	22,131,351	49,393.70	43,829.30	42.25
Total	93,640,986.00	56,039,184	55,051,648	142,931.33	126,350.62	48.91
	$HA_{PW\_Efectiva}$ promedio (semanal)	$HA_{PW}$ promedio ponderado (semanal)	$HA_{PW\_Efectiva}$ promedio ponderado (semanal)	$PA_{1\_PW}$ per cápita semanal ( kWh)	$PA_{1\_PW\_Efectiva}$ per cápita semanal	
Hombres urbanos	49.65	54.89	49.65	4.94	4.47	
Mujeres urbanas	38.78	43.13	38.78	2.59	2.33	
Hombres rurales	42.88	48.31	42.88	4.35	3.86	
Mujeres rurales	33.41	37.18	33.41	2.23	2.00	
Hombres	48.07	53.36	48.07	4.80	4.33	
Mujeres	37.98	42.25	37.98	2.53	2.28	
Total	44.02	48.91	44.02	3.90		

**Tabla 82:** Potencia Aplicada (PA) per cápita del trabajo doméstico no remunerado, calculada a partir de la población y el número de horas dedicadas al trabajo doméstico no remunerado. (\*) El promedio per cápita semanal total es calculado con base en los promedios de hombres y mujeres. Elaboración propia con datos de la ENUT 20102.

2002						
	N mayor a 12 años	N Población efectiva $HA_{EP}$	$HA_{EP}$ año (millones)	$HA_{EP}$ promedio (semanal)	$HA_{EP}$ promedio ponderado (semanal)	$PA_{1\_EP}$ per cápita semanal ( kWh)
Hombres urbanos	27,251,226	22,615,119	16,242.60	11.43	13.77	1.24
Mujeres urbanas	30,102,410	28,565,987	72,375.40	46.11	48.59	2.92
Hombres rurales	8,703,388	7,542,959	6,004.50	13.23	15.27	1.37
Mujeres rurales	9,002,411	8,690,703	27,091.90	57.71	59.78	3.59
Hombres	35,954,614	30,158,078	22,247.10	11.87	14.15	1.27
Mujeres	39,104,821	37,256,690	99,467.30	48.78	51.20	3.07
Total	75,059,435	67,414,768	121,714.40	31.10	34.63	2.30

**Tabla 83:** Potencia Aplicada (PA) per cápita del trabajo doméstico no remunerado, calculada a partir de la población y el número de horas dedicadas al trabajo doméstico no remunerado. (\*) El promedio per cápita semanal total es calculado con base en los promedios de hombres y mujeres. Elaboración propia con datos de la ENUT 20102.

2014						
	N mayor a 12 años	N Población efectiva HA <sub>EP</sub>	HA <sub>EP</sub> año (millones)	HA <sub>EP</sub> promedio (semanal)	HA <sub>EP</sub> promedio ponderado (semanal)	PA <sub>1_EP</sub> per cápita semanal ( kWh)
Hombres urbanos	33,859,369	33,194,055	36,786.29	20.84	21.25	1.91
Mujeres urbanas	39,046,034	38,743,301	106,354.50	52.24	52.65	3.16
Hombres rurales	9,868,098	9,620,928	11,615.60	22.57	23.15	2.08
Mujeres rurales	10,867,485	10,784,695	34,803.00	61.42	61.89	3.71
Hombres	43,727,467	42,814,983	48,401.89	21.23	21.68	1.95
Mujeres	49,913,519	49,527,996	141,157.50	54.24	54.66	3.28
Total	93,640,986	92,342,979	189,559.39	38.82	39.37	2.70

la esfera del trabajo remunerado (siendo esta valoración de tipo neoclásica). En ambos casos, se encuentra con un problema ¿es este el valor del trabajo doméstico no remunerado? Sobre el tema, Durán Heras (2012) señala lo siguiente:

“La medición es un problema principalmente técnico pero el otorgamiento de valor conlleva una necesidad de conveniación (agreement) que tiene tanto de política como de técnica. Por ahora no hay acuerdo unánime, sino tensiones y desacuerdos que solo se resuelven por acuerdos parciales y coyunturales sobre el modo de llevarlo a cabo.” (p.273)

Recientemente, el INEGI (2016) publicó cifras preliminares para el año 2016 sobre el valor del trabajo doméstico no remunerado. Para el Instituto, el valor fue de 4,663,948 millones de pesos (con un año base de 2013), cifra que representaría el 23.2% del PIB para el año 2016. ¿Cómo se distribuye esta cifra? En la **Tabla 84** se explica esta proporción. Al igual que ocurre con el

**Tabla 84:** Participación porcentual del trabajo doméstico no remunerado respecto al PIB. Datos desagregados y tomados de INEGI (2016).

Labores domésticas	Participación porcentual respecto del PIB Nacional
Labores relacionadas con la alimentación	4.5
Limpieza y mantenimiento de la vivienda	4.4
Limpieza y cuidado de ropa y calzado	1.7
Compras y administración del hogar	2.7
Cuidados y apoyos	7.5
Ayuda a otros hogares y trabajo voluntario	2.5

uso del tiempo, es el trabajo de cuidados y apoyos la actividad que representaría el mayor valor oculto o no contabilizado hacia el sistema socioambiental con un 7.5% de participación en el PIB. Las labores relacionadas con la preparación de alimentos y con la limpieza, así como con la limpieza y mantenimiento de la vivienda, ocupan el 2do y 3er puesto de participación con un 4.5% y 4.4% de participación. ¿A cuánto equivaldría el precio de este trabajo? En promedio, y considerando que se trata de una estimación que asume un cierto tipo de valor monetario al trabajo doméstico no remunerado por tipo de actividad y según cuatro tipos principales de clasificaciones<sup>160</sup>, su valor promedio anual sería de \$ 51,962.00 MXN a precios de 2013 para las mujeres, y de \$ 18,943.00 MXN para los hombres. ¿Esto es poco, mucho quizás? Desde nuestra perspectiva, parecería poco, pero hay que considerar que se trata de una estimación sobre un conjunto de trabajos poco especializados (como la limpieza del hogar) y especializados (como el trabajo de cuidados).

¿Cómo se traducen en términos de la sustentabilidad del sistema socioambiental las diferencias entre los *Input de Energía* producidos por mujeres y hombres? En principio, podemos concluir que las relaciones de desigualdad al interior del sistema socioambiental se han mantenido entre los años 2002 y 2014. Pero no solamente eso, la brecha<sup>161</sup> entre el esfuerzo dedicado al trabajo remunerado respecto al trabajo doméstico no remunerado, también ha aumentado, pasando de .068 kWh per cápita semanal en 2002, a 1.16 kWh. Esta cifra complementa y matiza lo que encontramos cuando analizamos solamente el tiempo de vida humana: mientras que estudiando únicamente las categorías primarias de uso del tiempo  $HA_{PW}$  y  $HA_{EP}$  encontramos que la brecha se ha cerrado ‘al alza’, cuando convertimos esas horas a un Input Energético, el resultado es que la brecha no se ha cerrado ‘al alza’ sino que se ha *ampliado* ‘al alza’; cada vez se requiere de más tiempo y de más esfuerzo físico para la reproducción social de la vida humana y para la reproducción de la fuerza de trabajo.

El escenario más indeseable en términos de sustentabilidad del sistema socioambiental es el que se presenta. De los dos subsistemas analizados (rural y urbano) a través de los indicadores de su población, nos encontramos fue el subsistema rural en donde se expresaron las mayores desigualdades de gasto de energía humano dedicado al trabajo doméstico no

---

<sup>160</sup> Que son: Clasificación Mexicana de Actividades de Uso del Tiempo (2014), Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (2013), Sistema Nacional de Actividades (2012) y Clasificación Mexicana de Ocupaciones (CMO), todas citadas en INEGI (2016).

<sup>161</sup> Que se calcula restando el valor de  $PA_{1\_PW}$  per cápita semanal, al valor de  $PA_{1\_EP}$  per cápita semanal para cada año.

remunerado ( $PA_{1\_EP}$ ) y, al mismo tiempo, una menor cantidad de trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ). Desagregados por sexo, las mujeres rurales dedicaron una mayor cantidad de esfuerzo humano al trabajo doméstico no remunerado y a las actividades del cuidado (3.46 kWh). Por su parte, fueron los hombres urbanos quienes dedicaron menos tiempo a tales actividades (1.03 kWh).

Cuando la comparación se hace considerando las cifras que constituyen el tiempo de esfuerzo humano (hora esfuerzo) en su sentido amplio (es decir, integrando las actividades de búsqueda de empleo y transporte al mismo), nos encontramos que la potencia diferencial de los hombres, incrementa la estimación de la Potencia Aplicada. Si bien son las mujeres quienes realizan una jornada extendida (considerando la totalidad de empleos remunerados y el tiempo de trabajo doméstico no remunerado y de cuidados) de más de 20 horas semanales, su potencia al ser calculada a los 60 watt-hora, es menor en términos totales a la de los hombres (que se calcula con 90 watt-hora). Finalmente, considerando el esfuerzo dedicado a ambas esferas, nos encontramos que, en el año 2014, el esfuerzo que la esfera doméstica ( $PA_{1\_EP}$ ) requirió 2.7 kWh, mientras que el trabajo remunerado ( $PA_{1\_PW}$ ) requirió 3.9 kWh, situación que supone un incremento respecto al año 2002, fecha de inicio del periodo (**Tabla 85**). Las cifras muestran un incremento en el nivel de esfuerzo per cápita del trabajo doméstico no remunerado y una reducción en el nivel de esfuerzo per cápita del trabajo remunerado. Estos resultados apoyan la idea de que la crisis de los cuidados no solamente es un hecho, sino que es un proceso que se está intensificando en nuestro país; proceso que la Agenda de Desarrollo del Milenio no contempló, y sobre el cual no tuvo un impacto real en la estructura que determina la desigualdad de género y la falta de empoderamiento de las mujeres.

Es preocupante la cantidad de esfuerzo que se está dedicando a una y otra esfera y que no es remunerado. En otras palabras, existe una cantidad de kWh per cápita semanal (o anual, como se desee calcular) que, al no contabilizarse, no se contempla su tasa de regeneración (ni depreciación, ni se visibiliza su sustitución) como ocurriría con cualquier otro stock de energía renovable (en los casos en los que así se hace, desde luego). La idea central de pensar un sistema energético ampliado es reconocer a la energía humana como un recurso indispensable para la sustentabilidad el sistema socioambiental y para la realización de sus procesos clave.

**Tabla 85:** Comparación entre los promedios per cápita de energía humana (PA<sub>1</sub> ó IE<sub>1</sub>), expresados en kWh (kilo watt-hora) para los años 2002 y 2014. Elaboración propia con información de las ENUT 2002 Y 2014 (INEGI).

	2002		2014	
	PA <sub>1_PW</sub> per cápita semanal ( kWh)	PA <sub>1_EP</sub> per cápita semanal ( kWh)	PA <sub>1_PW</sub> per cápita semanal ( kWh)	PA <sub>1_EP</sub> per cápita semanal ( kWh)
Hombres urbanos	4.99	1.24	4.94	1.91
promedio		3.12		3.43
Mujeres urbanas	2.70	2.92	2.59	3.16
promedio		2.81		2.88
Hombres rurales	4.63	1.37	4.35	2.08
promedio		3.00		3.22
Mujeres rurales	2.23	3.59	2.23	3.71
promedio		2.91		2.97
Hombres	4.89	1.27	4.80	1.95
promedio		3.08		3.38
Mujeres	2.62	3.07	2.53	3.28
promedio		2.85		2.91
Total	4.10	2.30	3.90	2.70

Para finalizar la presente sección, consideramos necesario analizar y separar del conjunto PA<sub>1\_EP</sub>, aquel esfuerzo dedicado exclusivamente a los cuidados de la vida humana (niños, ancianos y enfermos). ¿Cuánto tiempo de este esfuerzo correspondió al trabajo de cuidados? En las **Tablas 86 y 87** se muestran cuál es el nivel de esfuerzo humano que mujeres y hombres dedican a las actividades de los cuidados de niños, enfermos y ancianos. ¿Qué nos dicen las cifras? Que cuando se considera este esfuerzo humano dentro de la totalidad de la población mayor a 12 años, el esfuerzo promedio se diluye entre la totalidad de la población; *un esfuerzo compartido* que, en realidad, no es tal. Cuando se pondera el promedio considerando a la población que efectivamente realiza los cuidados, nos encontramos con la verdadera dimensión del problema. Solamente el tiempo de cuidados representa más de la mitad de la totalidad del tiempo promedio de trabajo doméstico no remunerado para todos los casos (mujeres y hombres rurales y urbanos) y en ambos años (2002 y 2014). En promedio, el tiempo de cuidados ha crecido para la población efectiva, casi 0.5 kWh entre 2002 y 2014. La distribución del esfuerzo es la misma en ambos años, lo cual quiere decir que las tendencias esperadas dentro de un marco de desarrollo sustentable no han sido alcanzadas ni en cifras ni en comportamiento. La desigualdad a la que conduce la realización del trabajo de cuidados es visible considerando el tiempo promedio semanal que se le debe dedicar a estas

actividades. Para las mujeres representa una media jornada diaria de trabajo (bajo el estándar de 41 horas semanales) que, en la práctica, se puede transformar en jornada completa considerando el resto de actividades a realizar dentro del trabajo doméstico no remunerado.

**Tabla 86:** PA dedicada a los cuidados ( $PA_{1\_EP\_cuidados}$ ) per cápita semanal. Año 2002. Elaboración propia con datos de la ENUT 2002.

2002						
	N mayor a 12 años	N Población efectiva $HA_{EP\_cuidados}$	$HA_{EP\_cuidados}$ semanal	$HA_{EP\_cuidados}$ promedio (semanal)	$HA_{EP\_cuidados}$ promedio ponderado (semanal)	$PA_{1\_EP\_cuidados}$ per cápita semanal ( kWh)
Hombres urbanos	27,251,226	7,441,637	72,195,367.63	2.65	9.70	0.87
Mujeres urbanas	30,102,410	12,768,516	279,617,387.46	9.29	21.90	1.31
Hombres rurales	8,703,388	1,938,864	15,345,238.49	1.76	7.91	0.71
Mujeres rurales	9,002,411	3,899,093	90,598,993.10	10.06	23.24	1.39
Hombres	35,954,614	9,380,501	87,540,606.12	2.43	9.33	0.84
Mujeres	39,104,821	16,667,609	370,216,380.56	9.47	22.21	1.33
Total	75,059,435	26,048,110	457,756,986.68	6.10	17.57	1.09

**Tabla 87:** PA dedicada a los cuidados ( $PA_{1\_EP\_cuidados}$ ) per cápita semanal. Año 2014. Elaboración propia con datos de la ENUT 2014.

2014						
	N mayor a 12 años	N Población efectiva $HA_{EP\_cuidados}$	$HA_{EP\_cuidados}$ semanal	$HA_{EP\_cuidados}$ promedio (semanal)	$HA_{EP\_cuidados}$ promedio ponderado (semanal)	$PA_{1\_EP\_cuidados}$ per cápita semanal ( kWh)
Hombres urbanos	33,859,369	15,119,373	204,549,622.78	6.04	13.53	1.22
Mujeres urbanas	39,046,034	22,253,836	648,890,682.18	16.62	29.16	1.75
Hombres rurales	9,868,098	4,669,582	54,114,620.92	5.48	11.59	1.04
Mujeres rurales	10,867,485	6,823,666	191,101,268.38	17.58	28.01	1.68
Hombres	43,727,467	19,788,955	258,664,243.70	5.92	13.07	1.18
Mujeres	49,913,519	29,077,502	839,991,950.57	16.83	28.89	1.73
Total	93,640,986	48,866,457	1,098,656,194.27	11.73	22.48	1.45

Es necesario señalar que el tiempo de cuidados debe considerarse relativo al espacio en que se realiza y que estas actividades involucran otras dentro del tiempo de trabajo doméstico no remunerado, como son la compra de víveres, el pago de servicios, etc. Estas actividades, directa e indirectamente, permiten realizar el trabajo de cuidados.

Este gran esfuerzo energético central para la reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo, y para la adaptabilidad del sistema, no se paga, no se visibiliza y, como mencionamos, no se establecen estrategias directas para recuperarlo, restaurarlo, regenerarlo. Dichas estrategias incidirían directamente en potencializar el acceso y beneficio

a quienes requieren de cuidados y a los cuidadores, de la atención médica, nutricional, deportiva, recreativa, emocional y psicológica necesaria; en fin, de todos aquellos elementos sociales que promueven la salud humana.

¿Es posible sustituir esta energía por energía exosomática? Consideramos que esta consideración encierra un debate amplio y una cuidadosa reflexión. No es posible sustituir un cuidado directo por ningún tipo de energía exosomática cuando lo que se valora del cuidado es la *calidad* del mismo (centrado muchas veces en la persona y circunstancias que lo brinda). Esta es una forma de incluir el tema de la calidad de la energía en el marco de un sistema energético ampliado. La calidad de la energía humana es única e irrepetible, esto le da el carácter de no renovable (aunque sea posible de realizarse por terceros). Además, encierra una dimensión afectiva que la hace muy difícil y cuestionable valorarla en términos monetarios.

Si hacemos a un lado el tema de la calidad de la energía humana, o al menos, lo integramos dentro de un marco de trabajo en donde se requiere el empleo de instrumentos de trabajo, podemos considerar sistemas de cuidado *in situ* (en casa) y *ex situ* (fuera de ella; e.g. en clínicas y hospitales) potencializados por energía exosomática. Los aparatos para ayudar a respirar a enfermos y ancianos, el movimiento eléctrico de muebles y el desplazamiento del enfermo o anciano (e.g. con elevadores y/o sillas de ruedas eléctricas), así como los instrumentos de la robótica médica, entre muchos otros más.

Existen una multiplicidad de aparatos eléctricos y electrónicos, que son utilizados para potencializar el trabajo de cuidados al interior del hogar. Desde el termómetro y la toma de presión, hasta los aparatos para ayudar a respirar y mejorar la movilidad (como sucede en las clínicas y hospitales), pueden ser encontrados en los hogares que tienen los recursos monetarios para adquirirlos y la oferta energética exosomática adecuada para soportarlos (incluido su mantenimiento, o también la variable  $M$  dentro del marco explicativo del MuSIASEM<sup>162</sup>: ver **Tabla 33, Sección 3.3.4**, p.223-225). Por ejemplo, el consumo energético de un elevador para cuatro personas (familia promedio) puede llegar a los 2,231 kWh de energía eléctrica al año (ENINTER, 2018), potencia que requiere la implementación de una instalación adecuada para soportarla.

---

<sup>162</sup>  $M$  = Flujo de energía utilizada en la construcción y mantenimiento de las estructuras que realizan el trabajo o la potencia.

En el caso de los cuidados directos que realiza un ser humano, la tendencia de sustitución de energía endosomática por energía exosomática todavía parece muy lejana, pero actualmente existen investigaciones para sustituir con energía exosomática y tecnología de vanguardia, parte del trabajo de cuidados directos. Tal es el caso de lo que se encuentra incubando el Gobierno Japonés en la residencia de ancianos Shintomi, en Tokio (Díez, 2017), en donde un robot (de nombre *Sota*) realiza cuidados directos, revisando su posición física (si requieren ser atendidos o movidos), recordando la administración de medicamentos, y compilando los datos biométricos clave. Cuando requieren ser movidos (e.g. incorporarse de la cama) o de ayuda para caminar, es otro robot quien hace esta labor.

Díez (2017) explica que en Japón se están desarrollando estas tendencias de innovación debido a que el 27% de su población tiene, actualmente, más de 65 años. Al parecer, las posibles salidas o formas de abordar la crisis de los cuidados ya están siendo implementadas en otros países. Debemos considerar seriamente cuál será la mejor forma de cubrir el trabajo de cuidados: *externalizándolos* (tal como sugiere el naciente modelo japonés) o *internalizándolos* (a través de cuidados en el núcleo familiar). Quizás encontremos en la propuesta de internalizar trabajo de cuidados, nuevas formas de organización social que reconozcan la importancia de cada etapa de la vida, resignificándola y dándole el valor merecido a cada una de ellas. Quizás internalizando estas responsabilidades producidas por el sistema socioambiental, estaremos en vías de alcanzar el BIEN-estar en igualdad.

#### 4.2.1 Indicadores biofísicos del instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad

En lo que respecta a los indicadores del instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad, nos encontramos con tendencias esperadas y con tendencias que no lo han sido y que reflejan el estado de insustentabilidad de los procesos clave. Como explicamos en el **Capítulo 3, Secciones 3.2 y 3.3**, los indicadores biofísicos que se desprenden del marco MuSIASEM, parten de la idea originaria del coeficiente económico (IE / joule de trabajo efectuado), siendo el indicador que liga las variables extensivas de la matriz multinivel (en horas de HA) con la energía exosomática en Joules (Flujo metabolizado), la Tasa Metabólica Exosomática (EMR). Desde una visión ortodoxa de un sistema energético ampliado, la  $EMR_{SA}$ , o Tasa Metabólica Exosomática promedio de la sociedad, se compone **1)** de la totalidad de consumo energético de una nación, categoría que corresponde al *Consumo nacional*, dentro

del Sistema de Información Energética de México y **2)** del stock de horas de la población. El Consumo nacional se compone, a su vez, del *Consumo del sector energético* (la energía necesaria para hacer disponible una nueva forma de energía útil) y el *Consumo final total* (la energía que consume el resto de sectores del sistema socioeconómico). El concepto de *Oferta Interna Bruta de Energía* coincide con el del *Consumo nacional*, pues refleja la totalidad de Inputs Energéticos de que dispone el país, ya sea para hacer disponibles nuevas formas energéticas, o bien, para el consumo final.

$$EMR_{SA} = \frac{TET}{THA} = \frac{IE_{total}}{THA} = \frac{TET}{(población \cdot 8760)}$$

Cuando ampliamos los flujos de energía de que dispone una sociedad, como ha sido el caso de la presente investigación (al incluir el flujo de energía humana y lo que se contiene en los alimentos), la energía de que dispone el sistema es mayor por el simple hecho de que se están visibilizando flujos ocultos bajo una visión ortodoxa del sistema.

$$EMR_{SA\_ampliado} = \frac{TET_{ampliado}}{THA} = \frac{IE_{total\_ampliado}}{THA} = \frac{TET_{ampliado}}{(población \cdot 8760)}$$

La pregunta que puede surgir al lector es la siguiente: ¿hasta qué punto es posible ampliar la precisión o el detalle para incluir la Totalidad (real) de energía que un sistema ocupa? En última instancia, dependerá de las formas en las cuales se construyen los objetos de conocimiento. La amplitud a la que es posible llevar la medición de la Totalidad de la energía de que dispone un sistema socioambiental dependerá de los recursos con que se cuente (tiempo, dinero, esfuerzo), pero también de las limitantes propias de la medición y de la disponibilidad de datos. Es relativamente sencillo conocer la cantidad de energía de que dispone una sociedad en tanto la energía se contabilice dentro de un sistema energético ortodoxo de provisión de energía primaria y secundaria, pero resultará muy difícil hacerlo cuando se incorporen los flujos de energía que son obtenidos desde los ecosistemas y que no pasan por dicho sistema para ser contabilizados. Estimaciones de estos flujos como la AHPPN (Apropiación Humana de la Productividad Primaria Neta) son mecanismos para introducir tales cifras.

Por ello, cuando hablamos del TET (*Total Exosomatic Throughput*), siempre deberemos considerar que el mismo es una estimación ‘a la baja’ de lo que el sistema socioambiental está produciendo y consumiendo. No se trata realmente de la “Totalidad” del transumo

exosomático, sino de una aproximación a este valor considerando un marco de pensamiento concreto que defina al sistema energético.

Hecha esta aclaración, en la **Tabla 88** presentamos los resultados del diagnóstico de evaluación integral de la sustentabilidad para los indicadores biofísicos seleccionados. En esta representación, hemos dejado fuera (por el momento) el cálculo del  $EMR_{SA\_ampliado}$ , el cual incluiremos en la **Sección 5.5** una vez calculados tanto el  $IE_2$ , referido a la cantidad de oferta energética alimentaria que está utilizando la sociedad para la realización de sus procesos clave, y el nivel de esfuerzo humano dedicado al trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ).

¿Qué nos dicen las cifras de la **Tabla 88**? Que salvo el crecimiento de consumo de energía exosomática total ( $IE_{TOTAL}$ ), el realizado por el sector residencial ( $IE_{HH}$ ) y el del sector laboral remunerado ( $IE_{PW}$ ), el resto de indicadores exhiben una tendencia contraria a la esperada. En el caso de los indicadores que expresaron la tendencia esperada, dicho comportamiento era anticipado: sabemos que la tendencia a la generación de energía primaria y secundaria dentro del sistema ha seguido un crecimiento explicable en términos demográficos (más personas un país demandan más energía, lo cual es un incentivo para la producción). Lo que no resulta esperado es la reducción de la  $EMR_{SA}$  entre 2002 y 2014. Si bien esto podría deberse a que cada vez se está haciendo un uso más eficiente de la energía por hora de actividad humana en el país, cuando analizamos las cifras de *Potencia Aplicada* ( $PA_1$ ) o los *Inputs de Energía humana* ( $IE_1$ ) que son producidos por el sistema, nos encontraremos que la ausencia de sustitutos energéticos exosomáticos (cuando es posible hacer dicha sustitución) ha significado un incremento sustancial en la demanda de este tipo de energía en el sistema. Por ejemplo, cuando analizamos las cifras de los indicadores  $IE_{1\_EP}$  e  $IE_{1\_EP\_cuidados}$ , nos encontramos que las mismas se han disparado durante el periodo de vigencia de la Declaración del Milenio 2002-2014, siendo el Input Energético de los cuidados el que ha tenido un mayor crecimiento dentro del sistema socioambiental.

Estos resultados nos obligan a preguntarnos ¿hacia dónde se está dirigiendo el consumo energético convencional (eléctrico, carbón, petróleo, gas, energía nuclear, y las energías renovables)? En los hogares, podemos constatar que el consumo energético convencional (ortodoxo) ha caído entre 2002 y 2014. Como hemos anticipado, en presencia de un incremento poblacional constante, la disminución en el consumo de energía dentro de los

**Tabla 88:** Indicadores biofísicos del instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad aplicado a la totalidad del sistema socioambiental. Las referencias hacia la población efectiva ( $n_{efectiva}$ ) corresponden a cada variable concreta.  $EMR_{SA}$  = Megajoules/hora,  $EMR_{PW}$  = Megajoules/hora,  $EMR_{HH}$  = Megajoules/hora.  $IE_{TOTAL}$  = Petajoules,  $IE_{HH}$  = Petajoules,  $IE_{PW}$  = Petajoules.  $IE_{1\_PW}$  = Petajoules,  $IE_1$  = Petajoules,  $IE_{1\_EP}$  = Petajoules,  $IE_{1\_EP\_Cuidados}$  = Petajoules,  $IE_1 / n_{efectiva}$  = kWh semanal per cápita,  $IE_{1\_PW} / n_{efectiva}$  = kWh semanal per cápita,  $IE_{1\_EP} / n_{efectiva}$  = kWh semanal per cápita,  $IE_{1\_EP\_Cuidados} / n_{efectiva}$  = kWh semanal per cápita. Los cálculos per cápita son realizados para la población efectiva (cuyo filtro común, para todos los casos, es que se representa a la población  $\geq 12$  años de edad). Los decimales pueden no corresponder con las cifras previas debido al redondeo. Elaboración propia con datos de la ENUT 2002, 2014 y del SIE-SENER. (Indicadores 15, 16 y 17 calculados con información del *Consumo de energía en los sectores residencial, comercial y público*, SIE-SENER).

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM**	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
11	$EMR_{SA} = \frac{TET}{THA}$ $= \frac{IE_{total}}{THA}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	N/A	N/A	11.07	10.82	↑
13	$EMR_{PW} = \frac{ET_{PW}}{HA_{PW}}$ $= \frac{IE_{PW}}{HA_{PW}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	61.84	63.94	58.44	55.25	↑
14	$EMR_{HH} = \frac{ET_{HH}}{HA_{HH}}$ $= \frac{IE_{HH}}{HA_{HH}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	N/A	N/A	5.91	3.98	↑
15	$IE_{TOTAL} = TET$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	5,144.29	6,678.79	6,824.00	8,650.69	↑
16	$IE_{HH} = ET_{HH}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	686.47	731.17	719.80	754.14	↑
17	$IE_{PW} = ET_{PW}$	3	7	n, n-1	4,457.82	5,947.61	6,104.20	7,896.55	↑
18	$IE_1 = PA_1 = IE_{1\_PW} + IE_{1\_EP}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	55.57	82.38	↓
19	$\frac{IE_1}{n_{efectiva}} = \frac{PA_1}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	3.94	4.69	↓
20	$IE_{1\_PW} = PA_{1\_PW} = ET_{1\_PW}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	21.40	27.11	30.56	40.98	↓
21	$\frac{IE_{1\_PW}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1\_PW}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	3.8	3.7	4.1	3.9	↓
22	$IE_{1\_EP} = PA_{1\_EP} = ET_{1\_EP}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	28.69	46.17	↓
23	$\frac{IE_{1\_EP}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1\_EP}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	2.3	2.7	↓
24	$IE_{1\_EP\_cuidados} =$ $PA_{1\_EP\_cuidados} =$ $ET_{1\_EP\_cuidados}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	5.65	13.83	↓
25	$\frac{IE_{1\_EP\_cuidados}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1\_EP\_cuidados}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	1.2	1.5	↓

hogares tiene que ver con al menos dos causas: **a)** los cambios tecnológicos al interior de los hogares, en donde se hacen más eficientes los aparatos electrónicos (televisión, lavadora, radiograbadora) y los artefactos de uso común (e.g. el cambio de los focos incandescentes a

focos ahorradores), y **b)** cambios en los hábitos de uso del tiempo al interior de los hogares. En conjunto, estos factores pueden explicar la caída de la  $EMR_{HH}$  de 5.91 MJ/hora en el año 2002 a 3.98 MJ/hora en el año 2014. ¿Realmente es bueno y deseable que el flujo de consumo energético en los hogares sea mayor? ¿Se debería de cumplir la sentencia de que mayor consumo energético es reflejo de un mayor desarrollo tecnológico y económico? La respuesta a ambas preguntas es difícil, porque siempre habrá que situarlas en contexto. Desde nuestro marco explicativo, la tendencia de crecimiento de la  $EMR_{HH}$  es un reflejo de que los hogares utilizan una porción cada vez mayor de energía para la realización de sus actividades. Esto es bueno para las personas porque les permite diversificar sus actividades al interior del hogar y liberar parte del esfuerzo físico en la realización de las actividades del trabajo doméstico (e.g. lavar). Si bien la asequibilidad y accesibilidad de la energía es solamente un factor de entre muchos que permiten reconocer el nivel de calidad de vida en un hogar, se trata de un factor central. Por este motivo, la tendencia esperada de crecimiento en el consumo energético al interior de los hogares se debe de acompañar de un incremento en la distribución de uso del tiempo desde el marco del BIEN-estar. Si esto no ocurriese, entonces el incremento en el consumo energético sería cuestionable como indicador de desarrollo económico y tecnológico.

Dados los resultados del *Instrumento de evaluación integral*, consideramos que ha existido una eficiencia en el consumo energético al interior de los hogares, pero que no se ha acompañado de una redistribución del uso del tiempo de las personas. En otras palabras, la energía que se está gastando en los hogares no se está interviniendo (o al menos no se observa su impacto) en la sustitución de esfuerzo físico cuando éste es posible de realizarse. En los hogares cada vez se demanda más energía humana por hora y menos energía exosomática (desde el marco ortodoxo) por hora, especialmente en el área de cuidados a niños, ancianos y enfermos: 5.65 PJ en 2002 y 13.83 PJ en 2014. Para dimensionar las cifras, la cantidad de esfuerzo humano dedicado a los cuidados casi correspondió a la cantidad de combustible consumido por el sistema socioambiental en el año 2014: 15.47 PJ. En conjunto, la totalidad del trabajo doméstico no remunerado y de cuidados, brindó una energía al sistema de 82.38 PJ en 2014, mucho más que el consumo de carbón y coque de carbón (77.01 PJ y 68.69 PJ, respectivamente).

Finalmente, es necesario mencionar que el comportamiento del consumo energético dentro del sector remunerado  $EMR_{PW}$  decreció. Dentro del marco del MuSIASEM esto no era algo

esperado ni deseado. La lectura es la siguiente: cada vez se realiza una mayor cantidad de trabajo remunerado (y de esfuerzo humano) con una menor cantidad de energía exosomática disponible. Una lectura indirecta podría ser que no ha existido un desarrollo de los medios de producción suficiente para minimizar la cantidad de esfuerzo humano necesario. Otra lectura es que tampoco se está reorientando el trabajo humano hacia nuevas actividades en las que la aplicación del esfuerzo directo no sea tan necesaria.

Conjuntamente a esta lectura, podemos encontrar explicación en la cada vez mayor necesidad de los sectores de la economía de fuerza laboral y de la depreciación de la misma (que, a su vez, requerirá de los trabajadores mayor tiempo de trabajo para cubrir tal depreciación). Este comportamiento, que en conjunto con la nula inversión “*que [permitiría] amplía[r] las capacidades de producción*” (Valenzuela Feijóo, 2012, p.757), limita la entrada, expansión y desarrollo de nuevos puestos de trabajos y de empresas (Ibid., p.700) tecnológicas, impidiendo la reorientación de una economía hacia nuevos modelos de trabajo (y de vida, si se nos permite señalar). Tal como señala (Valenzuela Feijóo, 2012, p.801) al respecto:

“[Las] estrategias y las políticas económicas que le son propias (privatización, desregulación, aperturismo irrestricto, etcétera) [al neoliberalismo], tienen como finalidad básica el ataque frontal a las condiciones políticas y de vida de la clase obrera. Ello, con el afán de elevar la tasa de explotación y así recomponer las condiciones de valorización del capital. Al final de cuentas, se trata de redefinir, para el largo plazo, el valor de la fuerza de trabajo. Y ello, sea utilizando métodos de coacción abierta o bien, recuperando las clásicas purgas del capitalismo decimonónico: recurrir a la crisis y el manejo del ejército de reserva industrial como mecanismo capaz de disciplinar a la clase obrera. Sí han logrado aumentar drásticamente la tasa de plusvalía y lo han logrado con los métodos más retrógrados: con cargo a la reducción salarial absoluta y no por la vía de la “plusvalía relativa” (es decir, aumentando el nivel de productividad del trabajo). Para ello, se ha elevado la desocupación, se han cercenado las libertades públicas más elementales, destruido a organizaciones sindicales y políticas, etc. La obvia contrapartida ha sido la reducción de la acumulación productiva y el aumento del despilfarro, generando así estancamiento económico y una mucho peor distribución del ingreso, tanto a nivel interno como internacional.” (p.801)

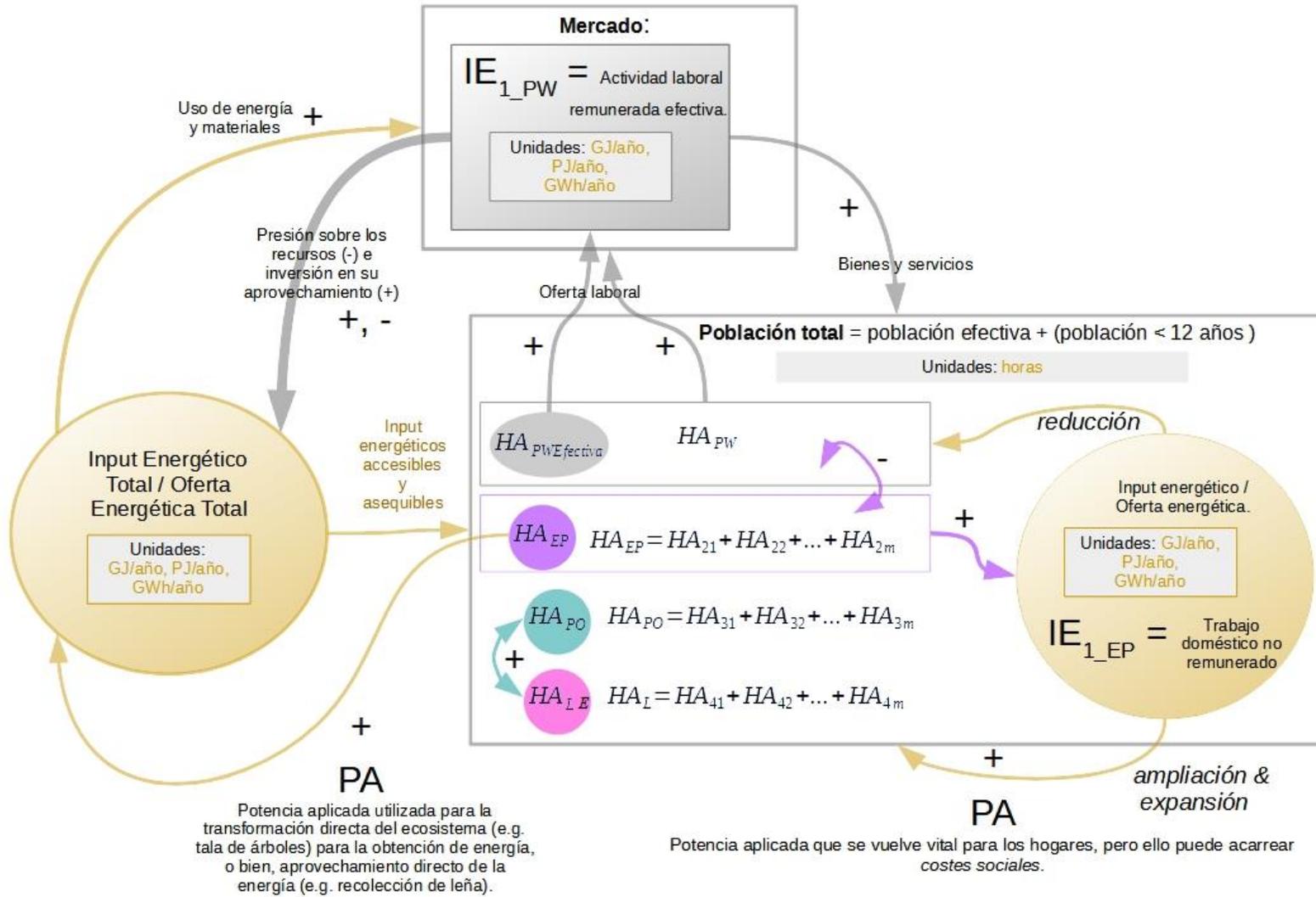
Cuando el autor menciona “*la vía de la plusvalía relativa*” se está refiriendo al hecho de que “*una plusvalía relativamente baja estimula la incorporación del progreso técnico [ahorrador de mano de obra] (...) maquinaria y equipos capaces de sustituir ventajosamente al trabajo vivo*” (Ibid., p.511-513). La vía de la plusvalía relativa baja acompañada de altos niveles de salario,

funcionan “*como claro aguijón del progreso técnico*” (Ibíd., p.514), siendo la condición de los países subdesarrollados la situación contraria: bajos niveles de salarios, desestimulación de la inversión y del progreso técnico (Ibíd.).

En síntesis, si bien los indicadores del *instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* apuntan a que se ha incrementado la producción de las energías convencionales, dicho consumo no ha servido para sustituir al esfuerzo humano y a las jornadas extensivas de trabajo remunerado y no remunerado. En estas condiciones, es posible señalar que, si bien la sola existencia de un incremento en la producción energética convencional es un reflejo del desarrollo tecnológico dentro del marco explicativo del MuSIASEM, en el caso de México, este desacoplamiento se realiza sobre la base de un incremento en la producción de energía convencional (principalmente no renovable) que no está pensada para la reducción de las brechas de desigualdad energética que apremian a la población. La cantidad de energía humana que el sistema demanda no ha hecho más que incrementar. La mayoría de esta energía humana no se visibiliza, no se paga y no ha entrado en algún plan para su renovación, regeneración y cuidado. En la **Sección 5.1** analizaremos la calidad de esta energía en función de la oferta alimentaria que se requiere para producirla.

#### 4.2.2 La doble naturaleza del $IE_1$ , la insustentabilidad del sistema socioambiental desde los procesos clave bajo un enfoque de género.

El sistema se está ahorrando el pago y cuidado de más de la mitad de la oferta de energía humana que produce en la forma de  $PA_{1\_EP}$ . El stock de horas del trabajo doméstico no remunerado y de cuidados se traduce en un flujo de energía humana (variable Flujo) que el mismo sistema aprovecha. Este flujo de energía es un Input Energético que denominamos como  $IE_1$ . Este flujo de energía puede expresarse como un bucle que parte y vuelve a la población. Este es uno de los pilares de energía con que una sociedad cuenta, el cual tiene la propiedad de ser en *su mayor parte irremplazable* por alguna otra fuente energética. En la **Figura 80** mostramos la naturaleza del  $IE_1$  dentro de la versión del sistema socioambiental bajo una perspectiva de género en donde aparece el proceso de *reducción* de la fuerza laboral (Picchio, 2001). Reconocemos que el  $IE_1$  tiene una doble naturaleza de la cual la población y el sistema completo se aprovechan. Por una parte, proviene directamente del esfuerzo de la población vertido en la forma de trabajo doméstico no remunerado. Por otra parte, este flujo de energía humana es aprovechado, de forma directa o indirecta, en la forma de bienes y



**Figura 80:** Representación del sistema socioambiental, el cual resalta la doble naturaleza del  $IE_1$  (Input Energético derivado de la Actividad Humana). Para nuestro análisis, hemos utilizado para el cálculo del  $IE_1$  tanto el tiempo de vida humano destinado al trabajo remunerado  $HA_{PW}^{Efectiva}$  (efectivo, es decir, sin considerar el tiempo de transporte ni el tiempo de búsqueda de trabajo), y el tiempo de trabajo doméstico no remunerado  $HA_{EP}$ . PA= Potencia aplicada. Elaboración propia.

servicios (entre los que están otros flujos energéticos) obtenidos en el mercado. Desde el análisis de la economía feminista, esta última forma del  $IE_1$  está determinada enteramente por la cantidad de trabajo doméstico no remunerado invertido en la reproducción de la fuerza laboral. Para Picchio (2001) esto representa “*la reducción cuantitativa y cualitativa de la población trabajadora*” a una *población efectiva*:

“Las grandes funciones del trabajo de reproducción diferenciadas a escala del sistema [económico] son las siguientes: **1) ampliación** de la renta monetaria en forma de nivel de vida ampliado, que también incluye la transformación de bienes y servicios por medio del trabajo de reproducción social no remunerado; **2) expansión** del nivel de vida “ampliado” en forma de una condición de bienestar efectiva, que consiste en el disfrute de niveles específicos, convencionalmente adecuados, de educación, salud y vida social; **3) reducción** cuantitativa y cualitativa de la población trabajadora a los trabajadores y trabajadoras efectivamente empleados; en este caso, el trabajo no remunerado desarrollado en el ámbito doméstico y familiar sirve de apoyo para la selección, realizada en el mercado de trabajo, de las personas y las capacidades personales efectivamente utilizadas en los procesos productivos, facilitando, material y psicológicamente, los procesos de adaptación a los mismos y/o absorbiendo las tensiones que generan”. (p.4)

A partir de lo señalado por la autora, resalta la incompatibilidad e imposibilidad de sustituir el tiempo y esfuerzo dedicado al espacio doméstico y el tiempo y esfuerzo dedicado en el espacio público. Bajo esta perspectiva, la primera cantidad de tiempo y energía humana tendrían una función de *buffer* (o amortiguamiento) para el sistema. Mayor cantidad y calidad de tiempo invertido en esta esfera o espacio, contribuye no solamente a reproducir la fuerza laboral, sino a recuperarla y mantenerla como fuerza laboral efectiva, y también, a brindar *estabilidad futura de la sociedad* (Giampietro & Mayumi, 2000, p.126) como mencionamos en páginas anteriores.

Las ideas de estabilidad de la sociedad, también pueden encontrarse en el proceso descrito por Picchio (2001) como “*Reducción*”. Indagando un poco más en la **Figura 80**, podemos inferir que el tiempo de trabajo doméstico no remunerado ( $HA_{EP}$ ) representa una condición que limita la fuerza laboral disponible para el mercado, así como a aquella población que efectivamente realiza actividades en este espacio. Consideramos que este límite a la expansión de la fuerza laboral determinado por el trabajo doméstico no remunerado lo colocaría como condición clave tanto de la expansión y reproducción del sistema en su conjunto a través del tiempo y, por ende, como clave para la sostenibilidad del sistema mismo, sobre todo considerando la calidad

del tiempo de vida que es brindado a estas actividades (aspecto que, además, hace irremplazable un tiempo de vida por otro y/o, en nuestro contexto, el uso de un tipo de energía endosomática por un tipo de energía exosomática). En palabras de la autora (Picchio, 2001):

“Detrás de las personas débiles se esconden también personas fuertes, sobre todo varones adultos, que utilizan el trabajo doméstico y de cuidado de las mujeres como apoyo fundamental para la sostenibilidad de su vida, no sólo en periodos de crisis, sino también y, sobre todo, en la normalidad cotidiana...La división entre hombres y mujeres, en el seno de los núcleos de convivencia, del trabajo de reproducción social no remunerado constituye el núcleo central de la diferencia de género”. (p.3).

El proceso de “*reducción*” (Picchio, 2001, p.4) es una de las funciones del trabajo doméstico no remunerado, que la autora define de la siguiente forma:

“[La función de la] reducción cuantitativa y cualitativa de la población trabajadora a los trabajadoras efectivamente empleados [se da a partir del trabajo doméstico no remunerado], [el cual], desarrollado en el ámbito doméstico y familiar sirve de apoyo para la selección, realizada en el mercado de trabajo, de las personas y las capacidades personales efectivamente utilizadas en los procesos productivos, facilitando, material y psicológicamente, los procesos de adaptación a los mismos y/o absorbiendo las tensiones que generan”. (p.4)

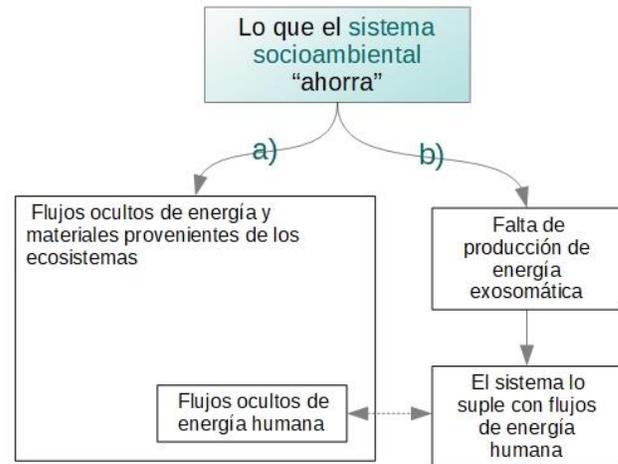
¿Cuáles son los costos sociales de esta diferencia de tiempo que se requiere invertir fuera del espacio público para que exista una oferta laboral disponible? Desde el contexto de la economía ecológica, ¿existe un costo social y ambiental de que este flujo de energía se mantenga invisible al sistema? Y si existen costos ocultos, ¿quiénes se están beneficiando de ellos?, ¿la fuerza laboral efectiva?, ¿el sistema entero?

#### 4.2.3 Cálculo de la energía humana posible de ser sustituida – Lo que el sistema se ahorra en producción de energía exosomática.

Cuando identificamos que las personas deben realizar un esfuerzo físico para la obtención de energía exosomática (recolección de leña) o para satisfacer las necesidades de un líquido vital en cuya disponibilidad puede intervenir, de forma indirecta, la energía exosomática (acarreo de agua), podemos asumir que el sistema socioambiental se está ahorrando la producción de energía exosomática y utilizando tiempo de vida humana (y, con ello, energía endosomática) para un cierto conjunto de actividades (ver **Figura 81**). Dado que el sistema no cubre estas carencias que son, en un primer momento energéticas, es posible calcular la cantidad de

esfuerzo humano que podría ser liberado si la energía exosomática existiese para su consumo final (en el caso de la recolección de leña), o bien, en el supuesto caso en donde solamente se requiriese de energía para hacer disponible un recurso vital como lo es el agua. Esta es una metodología análoga al método del sustituto que mencionamos en la **Sección 3.3.2**, el cual se utiliza habitualmente para valorar el trabajo doméstico en términos monetarios.

**Figura 81:** Lo que el sistema socioambiental ahorra. Los costos ocultos de su estructura. Elaboración propia.



Como hemos discutido, no podemos pensar sustituir todo el trabajo humano, remunerado o no, por insumos energéticos, como tampoco lo podríamos pensar sustituir por completo por bienes y servicios provenientes del mercado. No hay sistema socioambiental ni socioeconómico que pudiera soportar esta opción. Tampoco hay equivalentes energéticos o algún bien o servicio en el mercado que pudiese sustituir algo tan intangible e irreplicable como el cuidado brindado por un ser querido. Por tal motivo, solamente podemos pensar que esta sustitución sea por bienes y/o servicios que tengan equivalentes directos que cumplan con al menos dos características: **1)** que brinden al menos un mejor estado de bienestar en el sentido de Pérez Orozco (2014) y Picchio (2014), es decir, que sea un bienestar que pueda liberar tiempo de vida humano manteniendo la sostenibilidad de la vida y **2)** que esta sustitución sea sostenible (sustentable) en el tiempo, es decir, que pueda ser cubierta en el futuro manteniendo las condiciones de bienestar mencionadas en la primera característica.

En las **Tablas 89, 90 y 91** mostramos el perfil energético para la población urbana y rural de México que realiza las actividades de recolección de leña y acarreo de agua para los años 2002, 2009 y 2014. Los resultados permiten dar cuenta del enorme esfuerzo físico y gasto de tiempo que supone esta labor. En principio, el acarreo de agua (**Tabla 89**) representó 1,028.0, 970.0 y 1,302.0 millones de horas en 2002, 2009 y 2014, respectivamente. ¿Qué proporción guarda esta cantidad de horas respecto a la THA de esos mismos años? El 1.6%, 1.9% y 1.6%. Puede no parecer mucho, pero de forma agregada representa una gran inversión de tiempo y esfuerzo energético que las personas requieren brindar para mantener un mínimo de bienestar

Categoría 3 - Acarreo de Agua										
Año	Sexo y localidad	Grupo de edad	N efectiva total	Hora semana	hora año (millones)	hora per cápita anual	Hora semana per cápita = Media	GWh año	kWh año per cápita	KWh semana per cápita
2002	Hombre urbano	12 a 59	1,332,538	3,261,793.80	170.1	127.6	2.4	15.3	11.5	0.2
		60+	159,790	328,679.10	17.1	107.3	2.1	1.5	9.7	0.2
	Mujer urbana	12 a 59	2,271,852	4,473,104.00	233.2	102.7	2	14	6.2	0.1
		60+	248,245	761,626.30	39.7	160.0	3.1	2.4	9.6	0.2
	Hombre rural	12 a 59	1,245,791	4,260,611.90	222.2	178.3	3.4	20	16	0.3
		60+	160,332	513,314.80	26.8	166.9	3.2	2.4	15	0.3
	Mujer rural	12 a 59	1,851,799	5,471,640.60	285.3	154.1	3	17.1	9.2	0.2
		60+	253,613	638,157.30	33.3	131.2	2.5	2	7.9	0.2
<b>Total</b>			<b>7,523,960</b>	<b>19,708,927.70</b>	<b>1027.7</b>	<b>136.6</b>	<b>2.6</b>	<b>74.7</b>	<b>9.9</b>	<b>0.2</b>
2009	Hombre urbano	12 a 59	1,281,890	3,060,950.30	159.6	124.5	2.4	14.4	11.2	0.2
		60+	185,517	503,760.90	26.3	141.6	2.7	2.4	12.7	0.2
	Mujer urbana	12 a 59	2,334,486	6,641,705.10	346.3	148.3	2.8	20.8	8.9	0.2
		60+	236,234	690,028.30	36.0	152.3	2.9	2.2	9.1	0.2
	Hombre rural	12 a 59	839,595	2,542,167.40	132.6	157.9	3	11.9	14.2	0.3
		60+	148,065	608,068.40	31.7	214.1	4.1	2.9	19.3	0.4
	Mujer rural	12 a 59	1,356,345	4,082,150.40	212.9	156.9	3	12.8	9.4	0.2
		60+	170,212	465,489.80	24.3	142.6	2.7	1.5	8.6	0.2
<b>Total</b>			<b>6,552,344</b>	<b>18,594,320.40</b>	<b>969.6</b>	<b>148.0</b>	<b>2.8</b>	<b>68.7</b>	<b>10.5</b>	<b>0.2</b>
2014	Hombre urbano	12 a 59	2,640,373	4,926,120.10	256.9	97.3	1.9	23.1	8.8	0.2
		60+	283,248	793,136.00	41.4	146.0	2.8	3.7	13.1	0.3
	Mujer urbana	12 a 59	3,182,050	7,490,730.50	390.6	122.7	2.4	23.4	7.4	0.1
		60+	421,972	1,027,951.70	53.6	127.0	2.4	3.2	7.6	0.1
	Hombre rural	12 a 59	1,495,870	3,704,654.90	193.2	129.1	2.5	17.4	11.6	0.2
		60+	258,971	785,174.20	40.9	158.1	3	3.7	14.2	0.3
	Mujer rural	12 a 59	2,045,098	5,593,384.00	291.7	142.6	2.7	17.5	8.6	0.2
		60+	256,466	642,358.00	33.5	130.6	2.5	2	7.8	0.2
<b>Total</b>			<b>10,584,048</b>	<b>24,963,509</b>	<b>1301.7</b>	<b>123.0</b>	<b>2.4</b>	<b>94.1</b>	<b>8.9</b>	<b>0.2</b>

Tabla 89: Cuadro resumen del uso de tiempo de la Categoría secundaria 3: Acarreo de agua. Se presenta a la población efectiva de México para los periodos seleccionados. Elaboración propia utilizando las bases de datos de la ENUT (2002, 2009, 2014).

**Tabla 90:** Cuadro resumen del uso de tiempo de la **Categoría secundaria 4:** Recolección de la leña y encendido del fogón (se incluye el tiempo necesario para hacer disponible la leña como recurso energético). Se presenta a la población efectiva de México para los periodos seleccionados. Elaboración propia utilizando las bases de datos de la ENUT (2002, 2009, 2014).

Categoría 4 – Recolección de leña.											
Año	Sexo y localidad	Grupo de edad	N efectiva total	Hora semana	hora año (millones)	hora per cápita anual	Hora semana per cápita = Media	GWh año	kWh año per cápita	KWh semana per cápita	
2002	Hombre urbano	12 a 59	398,008	521,477.5	27.2	68.3	1.3	2.4	6.1	0.1	
		60+	78,872	165,338.5	8.6	109.3	2.1	0.8	9.8	0.2	
	Mujer urbana	12 a 59	1,736,754	2,981,899.1	155.5	89.5	1.7	9.3	5.4	0.1	
		60+	417,939	717,789.1	37.4	89.6	1.7	2.2	5.4	0.1	
	Hombre rural	12 a 59	590,389	799,806.4	41.7	70.6	1.4	3.8	6.4	0.1	
		60+	140,184	303,596.4	15.8	112.9	2.2	1.4	10.2	0.2	
	Mujer rural	12 a 59	3,873,937	7,201,384.4	375.5	96.9	1.9	22.5	5.8	0.1	
		60+	758,099	1,355,987.9	70.7	93.3	1.8	4.2	5.6	0.1	
	<b>Total</b>		<b>7,994,182</b>	<b>14,047,279.2</b>	<b>732.5</b>	<b>91.6</b>	<b>1.8</b>	<b>46.7</b>	<b>5.8</b>	<b>0.1</b>	
2009	Hombre urbano	12 a 59	486,639	1,494,922.1	77.9	160.2	3.1	7	14.4	0.3	
		60+	103,968	521,415.8	27.2	261.5	5	2.4	23.5	0.5	
	Mujer urbana	12 a 59	926,619	2,518,112.7	131.3	141.7	2.7	7.9	8.5	0.2	
		60+	166,624	515,278.7	26.9	161.3	3.1	1.6	9.7	0.2	
	Hombre rural	12 a 59	2,392,572	9,534,870.6	497.2	207.8	4	44.7	18.7	0.4	
		60+	483,460	2,580,105.1	134.5	278.3	5.3	12.1	25	0.5	
	Mujer rural	12 a 59	3,757,800	10,456,882.5	545.3	145.1	2.8	32.7	8.7	0.2	
		60+	602,227	1,710,816.3	89.2	148.1	2.8	5.4	8.9	0.2	
	<b>Total</b>		<b>8,919,909</b>	<b>29,332,403.9</b>	<b>1,529.50</b>	<b>171.5</b>	<b>3.3</b>	<b>113.9</b>	<b>12.8</b>	<b>0.2</b>	
2014	Hombre urbano	12 a 59	801,840	2,424,735.3	126.4	157.7	3	11.4	14.2	0.3	
		60+	190,372	806,715.6	42.1	221	4.2	3.8	19.9	0.4	
	Mujer urbana	12 a 59	1,462,771	3,621,968.8	188.9	129.1	2.5	11.3	7.7	0.1	
		60+	258,129	690,918.1	36	139.6	2.7	2.2	8.4	0.2	
	Hombre rural	12 a 59	3,763,827	14,532,587.1	757.8	201.3	3.9	68.2	18.1	0.3	
		60+	782,060	3,160,070.2	164.8	210.7	4	14.8	19	0.4	
	Mujer rural	12 a 59	5,227,678	15,972,993.3	832.9	159.3	3.1	50	9.6	0.2	
		60+	909,220	2,785,490.5	145.2	159.7	3.1	8.7	9.6	0.2	
	<b>Total</b>		<b>13,395,897</b>	<b>43,995,479.0</b>	<b>2,294.10</b>	<b>171.3</b>	<b>3.3</b>	<b>170.4</b>	<b>12.7</b>	<b>0.2</b>	

**Tabla 91:** Cuadro resumen del uso de tiempo de la **Categoría secundaria 3\_4:** Acarreo de agua y leña (Categoría 3 + Categoría 4). Se hacen los cálculos sobre la población efectiva: cuando el total de la suma de las Categorías 3 y 4 es mayor a 0, se aporta un caso. Por ello, la población efectiva de la Categoría 3\_4 varía respecto a la población efectiva de las Categorías 3 y 4 por separado. Esta categoría también incluye a quienes realizan ambas actividades. Elaboración propia utilizando las bases de datos de la ENUT (2002, 2009, 2014).

Categorías 3 y 4 - Recolección de leña y acarreo de agua											
Año	Sexo y localidad	Grupo de edad	N efectiva total	Hora semana	hora año (millones)	hora per cápita anual	Hora semana per cápita = Media	GWh año	kWh año per cápita	KWh semana per cápita	
2002	Hombre urbano	12 a 59	1,619,759	3,783,271.30	197.3	121.8	2.3	17.8	11	0.2	
		60+	213,066	494,017.60	25.8	120.9	2.3	2.3	10.9	0.2	
	Mujer urbana	12 a 59	3,596,274	7,455,003.00	388.7	108.1	2.1	23.3	6.5	0.1	
		60+	569,191	1,479,415.40	77.1	135.5	2.6	4.6	8.1	0.2	
	Hombre rural	12 a 59	1,622,796	5,060,418.30	263.9	162.6	3.1	23.7	14.6	0.3	
		60+	250,667	816,911.20	42.6	169.9	3.3	3.8	15.3	0.3	
	Mujer rural	12 a 59	4,465,021	12,673,025.00	660.8	148	2.8	39.6	8.9	0.2	
		60+	821,187	1,994,145.10	104	126.6	2.4	6.2	7.6	0.1	
<b>Total</b>			<b>13,157,961</b>	<b>33,756,206.90</b>	<b>1,760.10</b>	<b>133.8</b>	<b>2.6</b>	<b>121.5</b>	<b>9.2</b>	<b>0.2</b>	
2009	Hombre urbano	12 a 59	1,700,628	4,555,872.40	237.6	139.7	2.7	21.4	12.6	0.2	
		60+	277,190	1,025,176.70	53.5	192.8	3.7	4.8	17.4	0.3	
	Mujer urbana	12 a 59	3,032,412	9,159,817.80	477.6	157.5	3	28.7	9.5	0.2	
		60+	377,838	1,205,307.00	62.8	166.3	3.2	3.8	10	0.2	
	Hombre rural	12 a 59	2,724,704	12,077,038.00	629.7	231.1	4.4	56.7	20.8	0.4	
		60+	550,206	3,188,173.50	166.2	302.1	5.8	15	27.2	0.5	
	Mujer rural	12 a 59	4,192,560	14,539,032.90	758.1	180.8	3.5	45.5	10.8	0.2	
		60+	630,355	2,176,306.00	113.5	180	3.5	6.8	10.8	0.2	
<b>Total</b>			<b>13,485,893</b>	<b>47,926,724.20</b>	<b>2,499.00</b>	<b>185.3</b>	<b>3.6</b>	<b>182.6</b>	<b>13.5</b>	<b>0.3</b>	
2014	Hombre urbano	12 a 59	3,256,719	7,350,855.40	383.3	117.7	2.3	34.5	10.6	0.2	
		60+	443,526	1,599,851.50	83.4	188.1	3.6	7.5	16.9	0.3	
	Mujer urbana	12 a 59	4,321,193	11,112,699.30	579.4	134.1	2.6	34.8	8	0.2	
		60+	639,786	1,718,869.80	89.6	140.1	2.7	5.4	8.4	0.2	
	Hombre rural	12 a 59	4,278,852	18,237,241.90	950.9	222.2	4.3	85.6	20	0.4	
		60+	846,212	3,945,244.50	205.7	243.1	4.7	18.5	21.9	0.4	
	Mujer rural	12 a 59	5,673,134	21,566,377.40	1,124.50	198.2	3.8	67.5	11.9	0.2	
		60+	945,611	3,427,848.50	178.7	189	3.6	10.7	11.3	0.2	
<b>Total</b>			<b>20,405,033</b>	<b>68,958,988.20</b>	<b>3,595.70</b>	<b>176.2</b>	<b>3.4</b>	<b>264.4</b>	<b>13.0</b>	<b>0.2</b>	

del hogar. El acceso al agua es vital para la alimentación, la sanidad, la higiene, la salud como un todo. En el caso de la recolección de leña (**Tabla 90**), el escenario también es preocupante, puesto que más población debe realizar esta actividad día a día hacia el final del periodo de la Declaración del Milenio. La recolección de leña y el acarreo de agua exhiben comportamientos semejantes, pero también particularidades. Podemos señalar que mientras la recolección de leña es una actividad predominantemente de mujeres rurales (832.9 millones de horas semanales = 50 GWh al año, para el año 2014) y hombres rurales (757.8 millones de horas semanales = 68.2 GWh al año, para el año 2014), el acarreo de agua es una actividad que principalmente es realizada por mujeres urbanas (390.6 millones de horas semanales = 23.4 GWh al año, para el año 2014), puesto que son estas quienes destinan una mayor cantidad de energía hacia el sistema socioambiental. Pese a la participación de los hombres, son las mujeres quienes destinan mayor energía y tiempo a la realización de ambas labores. Cuando consideramos el conjunto de variables, nos encontramos que son las mujeres rurales quienes destinan el mayor tiempo a este subconjunto de actividades humanas (1,124.5 millones de horas anuales = 67.5 GWh al año, para el año 2014) y los hombres rurales el mayor esfuerzo físico (950 millones de horas anuales = 85.6 GWh al año, para el año 2014). Con esto, podemos afirmar que la recolección de leña y agua son actividades predominantemente rurales, haciendo de las personas que las realizan, vulnerables a los cambios en la disponibilidad de estos recursos.

Si bien hay cada vez hay más personas que en su jornada diaria realizan esta actividad, es necesario señalar que el número de horas per cápita anuales se ha mantenido alrededor de las 170 horas. Hay varias razones que pueden explicar este hecho: **1)** no ha existido una mejor oferta de energías limpias, accesibles (a través de subsidios) y asequibles, que sustituyan o reduzcan la oferta de energía que brinda la leña, **2)** los usos y costumbres de la población que utiliza el recurso, **3)** la forma de medición de la propia encuesta. Para 2002 se consideró solamente la variable “*encendido del fogón*” para la construcción de la Categoría\_4 (C4), mientras que, en los años 2009 y 2014, explícitamente incorporamos la variable “*recolección de leña*”. Para el año 2002 asumimos que el “*encendido del fogón*” era la única variable que podía darnos un acercamiento al valor de la recolección, al menos en lo referente a la población efectiva. Si bien, la población efectiva nos da un buen acercamiento a la cantidad de personas que realizaron esta actividad en el año 2002, las cifras precisas sobre el uso del tiempo corresponden a los años 2009 y 2014.

Cuando consideramos una desagregación por edad, es importante de mencionar que es en la edad adulta mayor (por encima de los 60 años) cuando existe una mayor la proporción de tiempo anual promedio dedicado a estas labores salvo para el caso de las mujeres rurales para los años 2009 y 2014. En otras palabras, cuando se es un adulto mayor, estas actividades demanda más tiempo que cuando se tiene entre 12 a 59 años. Irónicamente, a la edad en que más pesa el ejercicio físico a un cuerpo desgastado, mayor es el tiempo que se requiere para realizar pesadas faenas.

Si consideramos ambas actividades (**Tabla 91**), el porcentaje de la población que hoy día debe realizar una u otra actividad, o ambas, representa más de un quinto de la población del país. Bajo el contexto de los ODM, el patrón o la estructura de indefensión que viven 21 millones de personas parece no haber variado durante el periodo 2002-2014 (aunque debemos ser enfáticos que para el año 2002 no contamos con las variables precisas de recolección de leña), pero sí estamos seguros de que no lo ha hecho en el periodo 2009-2014. Solamente considerando estas dos actividades, podemos inferir que distintas metas de los ODM podrían no solamente no haberse cumplido, sino incluso haberse alejado más de las condiciones iniciales. Por ejemplo, en el Informe de Avances de los ODM de 2015, sobre el par de indicadores que componen la meta: *1.C. Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas que padecen hambre*, se ha indicado que se han cumplido ya o que se cumplirán hacia fines del 2015<sup>163</sup>. Bajo este escenario, es necesario cuestionar dicho cumplimiento, puesto que la energía alimentaria consumida por la población principalmente rural, se está sirviendo para generar potencia que el sistema no es capaz de producir por otras vías y mecanismos. En otras palabras, la energía alimentaria y humana están llenando el vacío que otras formas de energía no han podido cubrir.

En conjunto, las actividades de recolección de leña y acarreo de agua representaron para 2002, 121.5 GWh; en 2009 el esfuerzo humano subió a 128.6 GWh; para 2014, la estimación superó el 100% de incremento: 264 GWh. Esta es la cantidad de energía humana directa que el sistema socioambiental requiere y se apropia para funcionar y mantener sus estructuras e identidad. El sistema socioambiental es muy ineficiente puesto que, por un lado, se “está

---

<sup>163</sup> Estos indicadores son: **1.8. Proporción de niños menores de 5 años con insuficiencia ponderal** (Meta cumplida) y **1.9. Proporción de la población por debajo del nivel mínimo de consumo de energía alimentaria** (Meta a cumplirse en 2015).

ahorrando” el producir energía exosomática secundaria eléctrica (por colocar un ejemplo), y por el otro, está gastando valiosa energía humana.

Podemos representar la energía ahorrada de dos formas complementarias:

**1) La sustitución de energía a través del mercado.** La leña brinda tanto energía calorífica como lumínica. Los sustitutos de esta energía pueden ser tanto la energía eléctrica y el Gas LP o el Gas seco. La recolección de leña, se asume como una actividad en donde se obtiene dicho bien directamente del ambiente. Además de la energía humana, el sistema también ahorra en la producción de energía que es obtenida como un bien y servicio ambiental, directamente de los ecosistemas. La cantidad de energía obtenida por cantidad de leña varía dependiendo de la calidad de la madera y de su estado.

Autores como Masera, Guerrero, Ghilardi, Velázquez, Mas, Ordoñez, Drigo & Trossero (2003), señalan que en México, aproximadamente el 80% del consumo de leña proviene de las áreas forestales. Podemos hacer una estimación para el año 2009 de lo que significó el uso del tiempo dedicado a la recolección de leña utilizando sus datos de consumo per cápita y hacer la relación con el uso del tiempo que hemos obtenido a través de la ENUT 2009. En la **Tabla 92** mostramos dicha relación entre el consumo de leña, el uso del tiempo destinado a su recolección y el gasto de energía humana. El ahorro de energía por parte del sistema socioambiental también se traduce en impactos hacia el ambiente. La cantidad de emisiones por la quema de 1 kg de leña es de aproximadamente 0.1 kg de CO<sub>2</sub><sup>164</sup> (Defra, 2012, p.42). Per cápita, la cantidad estimada de CO<sub>2</sub> liberado para 2002 es mostrada en la **Tabla 93**. En la **Tabla 94** es mostrada la estimación de apropiación de biomasa de los ecosistemas.

Las **Tablas 93** y **94** bien pueden tener una lectura distinta: al año, 16.19 kWh de energía humana produjeron 64.5 kg de CO<sub>2</sub> de forma indirecta; o bien, 217.02 horas de esfuerzo humano, produjeron 64.5 kg de CO<sub>2</sub> y requirieron al sistema producir, al menos, 2,746,841.92 kcal de energía<sup>165</sup> por hogar o habitante para el caso de los hogares unipersonales. Considerando las mismas unidades, 16.19 kWh / año de energía humana cosecharon (desde

---

<sup>164</sup> Esta cifra es solamente una estimación. El poder calorífico y la cantidad de emisiones dependen de varios factores como lo son el tipo de leña, su estado, el nivel de humedad, entre otros.

<sup>165</sup> A partir de Keita (1987), consideramos el valor calorífico de la leña verde de 3,500 kcal/kg y seca de 4,500 a 4,770 kcal/kg. Se utilizó un promedio de kcal / kg utilizado fue 4,256 kcal / kg

**Tabla 92:** Relación entre el consumo per cápita de madera en México y el uso del tiempo per cápita. Datos del consumo de leña per cápita (kg/día) obtenidos a partir de Díaz (2000, citado en Masera, et al. 2003, p.12). Los datos del uso de tiempo per cápita los hemos calculado a partir de la ENUT 2009.

Zona ecológica	Consumo per cápita proveniente de áreas forestales		
	(kg/día)	(kg/semana)	(kg/año)
Templada.	1.62	11.34	591.3
Tropical seca.	1.68	11.76	613.2
Tropical húmeda.	2.44	17.08	890.6
Semiárida.	1.12	7.84	408.8
Humedales	1.98	13.86	722.7
<b>Promedio</b>	<b>1.768</b>	<b>12.376</b>	<b>645.32</b>

Uso de tiempo per cápita. ENUT 2009			
	hora/día	hora/semana	hora/año
<b>Promedio</b>	<b>0.59</b>	<b>4.16</b>	<b>216.9</b>

Uso de energía humana per cápita. ENUT 2009			
	kWh/día	kWh/semana	kWh/año
<b>Promedio</b>	<b>0.04</b>	<b>0.31</b>	<b>16.19</b>

**Tabla 93:** Emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita por consumo de leña en México.

Emisiones de CO <sub>2</sub> per cápita. 2009		
kg CO <sub>2</sub> /día	kg CO <sub>2</sub> /semana	kg CO <sub>2</sub> /año
<b>0.2</b>	<b>1.2</b>	<b>64.5</b>

**Tabla 94: Ahorro al sistema.** La apropiación de la biomasa de los ecosistemas.

Cantidad de kcal / kg de leña (P.C.I. aproximado) (Fuente: Keita, 1987).		
kcal / día	kcal / semana	kcal / año
<b>7,524.61</b>	<b>52,672.26</b>	<b>2,746,481.92</b>
GJ / día	GJ / semana	GJ / año
<b>0.03</b>	<b>0.22</b>	<b>11.49</b>
kJ / día	kJ / semana	kJ / año
<b>31,483.0</b>	<b>220,380.7</b>	<b>11,491,280.4</b>
kWh / día	kWh / semana	kWh / año
<b>8.7</b>	<b>61.2</b>	<b>3,192.0</b>

la visión de Podolinsky) 3,192.0 kWh / año de leña. La relación de la energía humana gastada y la energía obtenida a través de los ecosistemas (que en el caso particular de la leña se trataría de una medida de la Productividad Primaria Neta, PPN) fue 197 veces mayor.

Considerando las emisiones, si hacemos la extrapolación hacia la población efectiva que recolectó leña<sup>166</sup> en el año 2009, la cantidad de CO<sub>2</sub> liberado a la atmósfera fue de aproximadamente 287 mil toneladas por 77.2 GWh (287,000 tCO<sub>2e</sub> / 77.2 GWh) de energía humana (IE<sub>1</sub>) requeridas para extraerla (\*producirla). En MWh, la cantidad de emisiones equivale a 0.0772 tCO<sub>2e</sub> / MWh. En comparación con el sector eléctrico, en el año 2009 las emisiones de la leña fueron de entre unas 6 a 7 veces menores a éste, pues su valor alcanzó los 0.51 tCO<sub>2e</sub> / MWh (SEMARNAT, CCE, CESPEDES, WRI & WBCSD, 2016).

**2) La sustitución del pago del suministro de agua.** En México, los mayores costes del agua provienen del suministro del bien, antes que de la propia valoración del líquido. Este problema es mucho más complejo que el problema de la leña dado que, en el primer caso, la energía puede ser sustituida de forma directa, mientras que el agua no tiene un sustituto directo. En el segundo caso, la energía solamente funciona como intermediaria para la obtención de un bien vital como lo es el agua. Si bien el consumo de agua es un tema que rebasa los intereses de nuestra investigación, es posible hacer una estimación general de la energía requerida para hacer disponible el agua a un hogar siempre que el recurso existiese. La cantidad de energía requerida para hacer disponible el agua incluye la energía requerida para producir e instalar la estación de bombeo, para hacerla operar y darle mantenimiento. Desde luego, tal estructura de un sistema de bombeo es relativa, en la definición caben tanto el bombeo manual humano, el que se realiza asistido por animales, los molinos de viento que históricamente han satisfecho las necesidades de un hogar, como las grandes redes y sistemas de bombeo y abastecimiento. En general, lo común de un sistema de bombeo es que se aplique potencia (o se utilice la energía cinética a favor del que recibe el agua) a un stock o a un flujo del agua, para que llegue hasta el usuario final. No existe un parámetro que pueda ser representativo para la gran diversidad de formas de bombeo. Bajo nuestro enfoque, consideramos como prioritarias el uso de las energías renovables para llevar a cabo este proceso, siempre combinado con estrategias de autoabastecimiento local (e.g. cosecha de agua de lluvia, redes de agua, entre otros). Por tal motivo, pensamos que un buen escenario podría provenir del uso de bombas solares, bombas eólicas y/o bombas mixtas. En el escenario que elegimos, se podrían utilizar bombas con potencia fotovoltaica para el bombeo del agua.

---

<sup>166</sup> Es decir, que efectivamente recolectó leña (sin considerar las actividades para hacer disponible la leña= encendido del fogón). La población efectiva para el año 2009 fue de 4,447,324 personas.

Utilizando datos de Redagícola (2016) con fines explicativos, sabemos que un panel fotovoltaico de 220 voltios ampere (220 watts)<sup>167</sup> puede brindar entre 0.5 y 1.3 m<sup>3</sup> de agua por hora. ¿Cuánta agua podría considerarse óptima? Howard & Bartram (2003) desarrollaron una clasificación de la cantidad de agua que requeriría una persona para la promoción mínima de la salud (**Tabla 95**). La medición parte desde el nivel mínimo de 5 litros, hasta el nivel de 100 litros al día. Bajo el supuesto de disponibilidad del recurso hídrico, considerando una media de 100 personas por sistema de bombeo fotovoltaico, y un promedio de 1 m<sup>3</sup> (1,000 litros) por hora del recurso, una bomba fotovoltaica (incluyendo la batería para el almacenamiento) y 10 horas de irradiación constante, podemos estimar la cantidad de energía necesaria para alcanzar la zona de muy bajos efectos nocivos para la salud por falta del líquido (**Tabla 96**).

Los resultados de este escenario resultan muy interesantes. Sucede que, bajo los supuestos anteriores, para cubrir las necesidades para el año 2002 se requiere de 0.175 GWh al año de energía solar fotovoltaica. Sin embargo, la energía humana que se está utilizando es 427 veces mayor: 74.7 GWh de energía. Mismo comportamiento ocurre para los años 2009 y 2014 (**Tabla 97**). El mensaje es el siguiente: una fracción mínima de energía producida por el sistema socioambiental brindaría una gran cantidad de beneficios a la sociedad si la aplicación de la energía y la inversión en infraestructura, fuesen dirigidas a atender esta problemática. Si bien la cantidad de bombas requeridas en este escenario es considerable, debemos recordar que se trata solamente de una estimación utilizando como escenario un sistema sencillo y el supuesto de disponibilidad de agua. La apuesta debiese dirigirse hacia la diversificación de la oferta de agua, a mejores y más eficientes tipos de bombeo, en conjunto con sistemas alternativos de captación de agua, mejoramiento de la red y reducción de las fugas. Es posible que, en conjunto, estas estrategias contribuyan a incrementar la cantidad de agua disponible en la población. Resta señalar que, un buen proyecto de energías renovables, se debiese considerar el uso del tiempo como un elemento clave en la toma de decisiones. El beneficio esperado debiese incluir el tiempo y esfuerzo liberado de la población beneficiada.

Finalmente, ¿cuál es el estado de los indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*? ¿Podemos afirmar que las Metas de Desarrollo han sido alcanzadas o estén en vías de alcanzarse cuando ponemos atención en el tiempo y esfuerzo dedicado a la recolección de leña y acarreo de agua? Identificamos dos tipos de tendencias analizando las

---

<sup>167</sup> Panel fotovoltaico que podría brindar perfectamente energía, cuando menos, a dos bombas solares de 100W)

**Tabla 95:** Consumo de agua mínimo para la promoción de la salud. Fuente: Howard & Bartram (2003, p.4).

Nivel del servicio	Necesidades atendidas	Nivel del efecto en la salud
Sin acceso (menor a 5 L/día)	<b>Consumo</b> – no se puede garantizar.	Muy alto
	<b>Higiene</b> – no es posible garantizarla (a no ser que se practique en la fuente).	
Acceso básico (20 L/día)	<b>Consumo</b> – se puede asegurar.	Alto
	<b>Higiene</b> – el lavado de manos y la higiene básica de la alimentación es posible; sin embargo, es difícil garantizar la lavandería y el baño a no ser que se practique en la fuente.	
Acceso intermedio (aproximadamente 50 L/día)	<b>Consumo</b> – asegurado.	Bajo
	<b>Higiene</b> – la higiene básica personal y de los alimentos está asegurada; se puede asegurar también la lavandería y el baño.	
Acceso óptimo (100 L/día o más)	<b>Consumo</b> – se atienden todas las necesidades.	Muy bajo
	<b>Higiene</b> – se pueden atender todas las necesidades.	

**Tabla 96:** Estimación de la cantidad de energía necesaria a través del bombeo fotovoltaico. La estimación se hace con base en la cantidad de agua necesaria para colocar a la población con la mejor promoción de la salud posible.

Año	Personas	Consumo per cápita (L)	Horas necesarias para cubrir la demanda	Número de bombas	Bombeo por hora (1 m <sup>3</sup> )	Litros de agua necesaria	Cantidad de energía por hora (watts)	Cantidad de energía por consumo total (watts)	GWh de energía solar fotovoltaica (GWh <sub>solar</sub> )
-	100	100	10.0	1.0	1,000	10,000.0	220.0	2,200.0	0.000
2002	7,523,960	100	752,396.0	75,239.6	1,000	752,396,000.0	220.0	165,527,120.0	0.166
2009	6,552,344	101	661,125.6	66,112.6	1,001	661,786,744.0	221.0	146,108,761.7	0.146
2014	10,584,048	102	1,077,418.1	107,741.8	1,002	1,079,572,896.0	222.0	239,186,809.3	0.239

**Tabla 97:** Diferencia entre la cantidad de GWh de energía humana invertida en el acarreo de agua y la energía solar fotovoltaica que sería necesaria producir para el mismo propósito (bombeo de agua).

Año	GWh de energía solar fotovoltaica (GWh <sub>solar</sub> )	GWh de energía humana efectivamente utilizada (GWh <sub>humana</sub> )	Gwh <sub>humana</sub> /Gwh <sub>solar</sub>
-	0.0000022	-	-
2002	0.175	74.7	424.74
2009	0.146	68.7	470.20
2014	0.239	94.1	393.42

cifras totales, y un tipo de tendencia analizando las cifras por subsistema rural y urbano. En el primer caso (y que representamos en la **Tabla 98**), de los tres indicadores de uso del tiempo relacionados con la recolección de leña y el acarreo del agua (8 →10), solamente el indicador

relacionado con el acarreo de agua disminuyó el promedio de horas per cápita anual. Desde luego, deberemos mirar críticamente esta reducción puesto que, en términos agregados, la cantidad de tiempo demandado por el sistema fue mayor, así como el número de personas que realizaron dicha actividad.

**Tabla 98:** Conjunto de indicadores de uso del tiempo y biofísicos del *instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*.  $C_3 / n$  efectiva: hora per cápita anual,  $C_4 / n$  : hora per cápita anual,  $C_{3,4} / n$  efectiva: hora per cápita anual,  $IE_{1,C3} / n$  efectiva: kWh año per cápita ,  $IE_{1,C4} / n$  efectiva : kWh año per cápita,  $IE_{1,C3,4} / n$  efectiva: kWh año per cápita,  $IE_{1,C3}$  : en GWh,  $IE_{1,C4}$  : en GWh,  $IE_{1,C3,4}$  : en GWh.  $IE_3$  : GJ año,  $IE_3/n$  efectiva : GJ año per cápita. Elaboración propia con los datos calculados de las ENUT 2002 y ENUT 2014.

	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM**	Nivel en el MuSIASEM	1992	2000	2002	2014	T.E.
8	$C_3 / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	136.6	123.0	↓
9	$C_4 / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	91.6	171.3	↓
10	$C_{3,4} / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	133.8	176.2	↓
26	$IE_{1,C3} = PA_{1,C3}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	74.7	94.1	↓
27	$\frac{IE_{1,C3}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1,C3}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	9.9	8.9	↓
28	$IE_{1,C4} = PA_{1,C4}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	46.7	170.4	↓
29	$\frac{IE_{1,C4}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1,C4}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	5.8	12.7	↓
30	$IE_{1,C3,4} = PA_{1,C3,4}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	121.5	264.4	↓
31	$\frac{IE_{1,C3,4}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1,C3,4}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	9.2	13	↓

Respecto a los indicadores biofísicos (26 → 31), nos encontramos con el mismo comportamiento. La cantidad de energía humana necesaria para hacer disponible el agua en los hogares disminuyó en 1 kWh per cápita al año respecto al 2002. El resto de indicadores, aumentaron considerablemente respecto al periodo anterior.

Cuando analizamos el segundo caso, referido al análisis de las cifras por subsistema rural y urbano (**Tablas 89, 90 y 91**, inicio de la presente Sección), nos encontramos que el patrón de comportamiento tanto en el medio rural y como urbano ha estado prácticamente inalterable para el caso de recolección de la leña, pero ha tenido una inversión en las tendencias para el

acarreo del agua entre los subsistemas rural y urbano durante el periodo en el cual la Declaración del Milenio ha estado vigente. Pese a estos comportamientos, no hubo ningún cambio en las estructuras de desigualdad cuando solamente se analizan las cifras entre sexos.

Tanto en la recolección de leña como en el acarreo de agua, aunque en distintos grados, han sido las mujeres quienes realizaron una mayor inversión de tiempo, a pesar de que el mayor esfuerzo agregado es realizado por los hombres. Por ejemplo, en el año 2014 el uso del tiempo de las mujeres para la recolección de leña fue de 1,203 millones de horas al año, mientras que para los hombres fue de 1,091.1 millones de horas; en contraste, el consumo de GWh año por la totalidad de hombres fue de 97.7 GWh, mientras que de las mujeres fue 72.2 GWh. Aunado a estas cifras, es visible que el consumo de leña es una actividad predominantemente rural, puesto que el 82.85% del uso del tiempo de esta actividad se realiza en el subsistema rural.

Caso contrario sucede con el acarreo de agua, en donde la mayor parte de esta actividad es realizada en el subsistema urbano hacia el año 2014, modificando la tendencia del año 2002, en donde el acarreo de agua era una actividad predominantemente rural. En el año 2002, el subsistema urbano dedicaba 460.1 millones de horas, mientras que el subsistema rural 567.6 millones de horas. Para el año 2014, el tiempo de acarreo de agua del subsistema urbano fue de 742.5 millones de horas, mientras que el del subsistema rural se mantuvo cercano a la cifra del año 2002 con 559.3 millones de horas. En otras palabras, mientras en el año 2002 el 44.7% del tiempo destinado al acarreo del agua se realizaba en el subsistema urbano, ahora esta cifra creció al 57.04% ¿Qué sucedió en el subsistema urbano? ¿Por qué se ha intensificado la necesidad de brindar tiempo y esfuerzo a la realización de estas actividades? Lo más probable es que esto se deba a una tasa decreciente de renovación del agua (Comisión Nacional del Agua, 2016).

#### 4.3 Las contradicciones que aparecen ante la ausencia de energía exosomática.

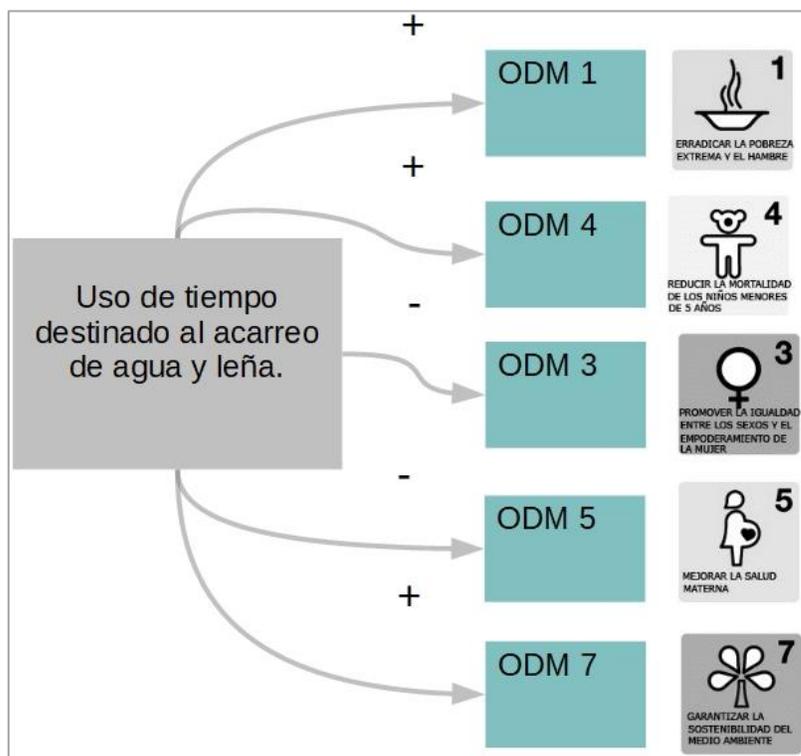
El desarrollo sustentable entendido desde Brundtland tiene en su centro el pensamiento de equidad intergeneracional. Sin embargo, resulta muy difícil pensar en equidad intergeneracional cuando no existe actualmente equidad intrageneracional. Las mujeres (principalmente), tal como sucede con los ecosistemas, sostienen al sistema socioambiental a través del esfuerzo físico, de su tiempo, dotándolo de una base invisibilizada (oculta) de la cual

extraen bienes y servicios necesarios para la reproducción de la vida. La producción doméstica, los cuidados y afectos, los servicios de acarreo de agua y recolección de leña, entre otros, son actividades para el bienestar común. A través de su esfuerzo y dedicación, brindan de los Inputs Energéticos necesarios para que las generaciones futuras (bebés, niños) puedan desarrollarse. Estas actividades incrementan directamente la adaptabilidad del sistema socioambiental (Giampietro & Mayumi, 1997, p.456; Mayumi, 2001, p.117). Se cumplen las palabras dictadas por Rendón (2008, p.250) cuando encuentra, a través del análisis de la Entrau-96, que el 70% del tiempo del trabajo doméstico no remunerado se dedica a la reproducción social: *“Este resultado lleva a la conclusión de que el capitalismo mexicano descansa para su reproducción en una gama de formas no capitalistas de producción y distribución de muy baja productividad”*.

Analizando las posibles afectaciones derivadas de dedicar tiempo de vida al acarreo de agua y recolección de leña, podemos inferir contradicciones a las que se llega cuando se realizan tales actividades. Les nombramos contradicciones debido a que, por un lado, pueden generar beneficios al hogar y a la propia persona; pero otro lado, también generan impactos negativos en diversas dimensiones del BIEN-estar de quien realiza tales actividades. Tomando como categorías del bienestar y desarrollo humano a la totalidad de Objetivos de Desarrollo del

Milenio, en la **Figura 82** representa los impactos positivos y negativos sobre cinco ODM que supone el dedicar tiempo al acarreo de agua y a la recolección de leña.

**Figura 82:** La contradicción del uso del tiempo y el uso de la energía a falta de energía exosomática, parte 1: el dedicar tiempo de vida humano y esfuerzo físico al acarreo de agua y a la recolección de leña tendría tres impactos positivos directos y dos negativos directos al alcance de los ODM.  
Elaboración propia.



A estas contradicciones se llega cuando hacen falta energéticos accesibles y asequibles en los hogares y en los subsistemas

urbano y rural. Como se muestra en la **Figura 87**, a falta de energía exosomática, el que se

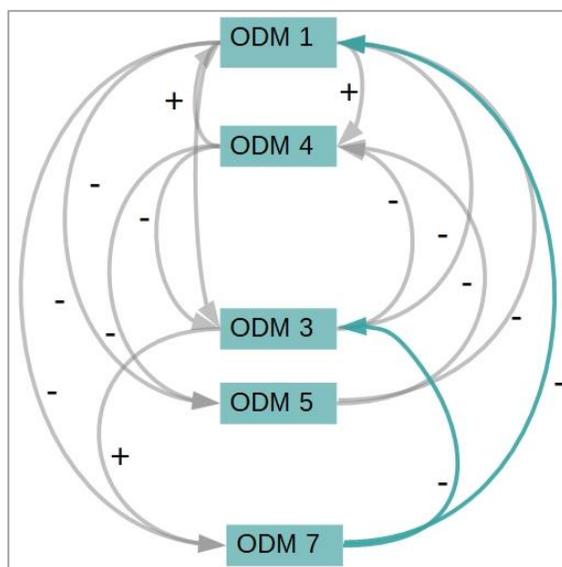
dedique tiempo a estas actividades genera la contradicción siguiente: el agua y la leña contribuyen a aliviar el hambre (**ODM 1**), posibilitando la preparación de alimentos, preparación que modifica sus propiedades incrementando su valor nutricional y facilitando la disponibilidad de nutrimentos. Ello reduce la mortalidad en los niños menores a 5 años (**ODM 4**), tanto por la cocción de los alimentos que mata bacterias y virus, como por la acción de hervir el agua que se bebe. También tiene impactos benéficos sobre el ambiente (**ODM 7**) que se alcanzan cuando se evita, por ejemplo, la quema de combustóleo, o carbón para la generación de electricidad. El acceso directo al agua de la fuente, o cuando menos, a una red local de abastecimiento evita el impacto ambiental que supone el bombeo del agua de fuentes lejanas. La leña evita la quema de hidrocarburos (Gas LP, Gas Natural, Gasolina, Petróleo) para generar energía térmica, pero también sustituye indirectamente a la electricidad cuando se trata de generar energía lumínica y térmica (e.g. sustituyendo calefactores, o bien, la necesidad del microondas, electrodoméstico característico de un ambiente más urbano que fomenta el consumo de comidas instantáneas y rápidas sobre la tradicional preparación de comida que requiere de mucho mayor tiempo).

Estos impactos son benéficos para parte del sistema socioambiental, pero no lo son en su totalidad para quienes realizan estas actividades. Sin acceso a energéticos, el realizar las actividades de recolección de leña y acarreo de agua tiene impactos negativos en la promoción de la igualdad (ODM3), puesto que son mayoritariamente las mujeres quienes realizan ambas actividades. Desde luego existe una muy importante participación de los hombres y aquí hay que hacer nuevamente mención de lo estructurado durante el **Capítulo 3**: la igualdad no solamente supone el cierre de brechas, porque estas pueden ser 'al alza' (e.g. cuando mujeres y hombres realizan invierten una gran cantidad de esfuerzo físico y/o tiempo de vida en una actividad, el cierre de brecha 'al alza' involucra que se cierra la desigualdad cuando los dos realizan un alto esfuerzo y alta inversión de tiempo) o a 'la baja' (e.g. cuando se cierra la brecha salarial pero los salarios son de hambre y no cubren las necesidades mínimas ni para hombres ni para mujeres), sino la extinción de las condiciones estructurales que los llevan a tener una baja calidad de vida y limitan sus oportunidades de desarrollo. El cierre de brechas se debe hacer con base en otro parámetro: con aquellas/os que viven en condiciones de BIEN-estar. Esta es la condición de igualdad que se busca alcanzar, el que nadie tenga que realizar actividades de acarreo de agua o recolección de leña por una apremiante necesidad.

El realizar actividades del acarreo de agua y recolección de leña también produce impactos sobre la salud materna (**ODM 5**). Los mismos son también directos e indirectos. Directos en las afectaciones físicas corporales, los indirectos en los casos de desgaste físico y mental crónico (el Síndrome de Burnout aplicado a quienes realizan extensas jornadas de trabajo doméstico no remunerado).

En la **Figura 83** esquematizamos las interrelaciones entre cinco ODM (1, 3, 4, 5 y 7) que aparecen cuando nos encontramos ante la ausencia de energía exosomática. Lo que buscamos mostrar con esta esquematización es resaltar la complejidad que subyace a la falta de energéticos en la población, el entender que alcanzar metas aisladas conduce a contradicciones. Imaginemos, por ejemplo, el escenario en el cual se agota el recurso leña (por cambio de uso del suelo) en la localidad en el que vive cierta familia, imposibilitando su acceso (pensemos que quizá exista el recurso, pero tan alejado que haga inviable su recolección, o bien, que orille a que su consumo se reduzca). Pensemos que probablemente se oferte Gas LP o Gas Natural a estas familias rurales pero que no puedan costearlo. ¿Cuáles serán los impactos sobre el resto de dimensiones del desarrollo humano?

**Figura 83:** La contradicción del uso del tiempo y el uso de la energía derivada del esfuerzo humano a falta de energía exosomática, parte 2: cuando esquematizamos las posibles interrelaciones entre los diferentes objetivos de desarrollo y sus metas, aparece una compleja red de contradicciones que supone replantear que el alcance de una meta aislada pueda, efectivamente, considerarse como condición del desarrollo y que la misma pueda llegar a ser sustentable en el tiempo. Elaboración propia.



Otro escenario es el siguiente: pensemos en una mujer que padece alguna enfermedad obstructiva crónica por la inhalación del humo que desprende la quema de leña. Visiblemente no cumplirá con el ODM 3 y 5, pero en las cifras macrosociales, es probable que su esfuerzo y sacrificio sume al indicador de reducción de la mortalidad infantil y en los de desnutrición. En este caso, se está alcanzando ciertas metas de desarrollo humano a costa de otras.

Existen probados efectos benéficos relacionados con el acceso a fuentes de energía (principalmente renovables). Los mismos los hemos compilado en la **Sección 2.7.1**, invitamos al lector a revisar nuevamente esta parte introductoria del marco teórico y conceptual.

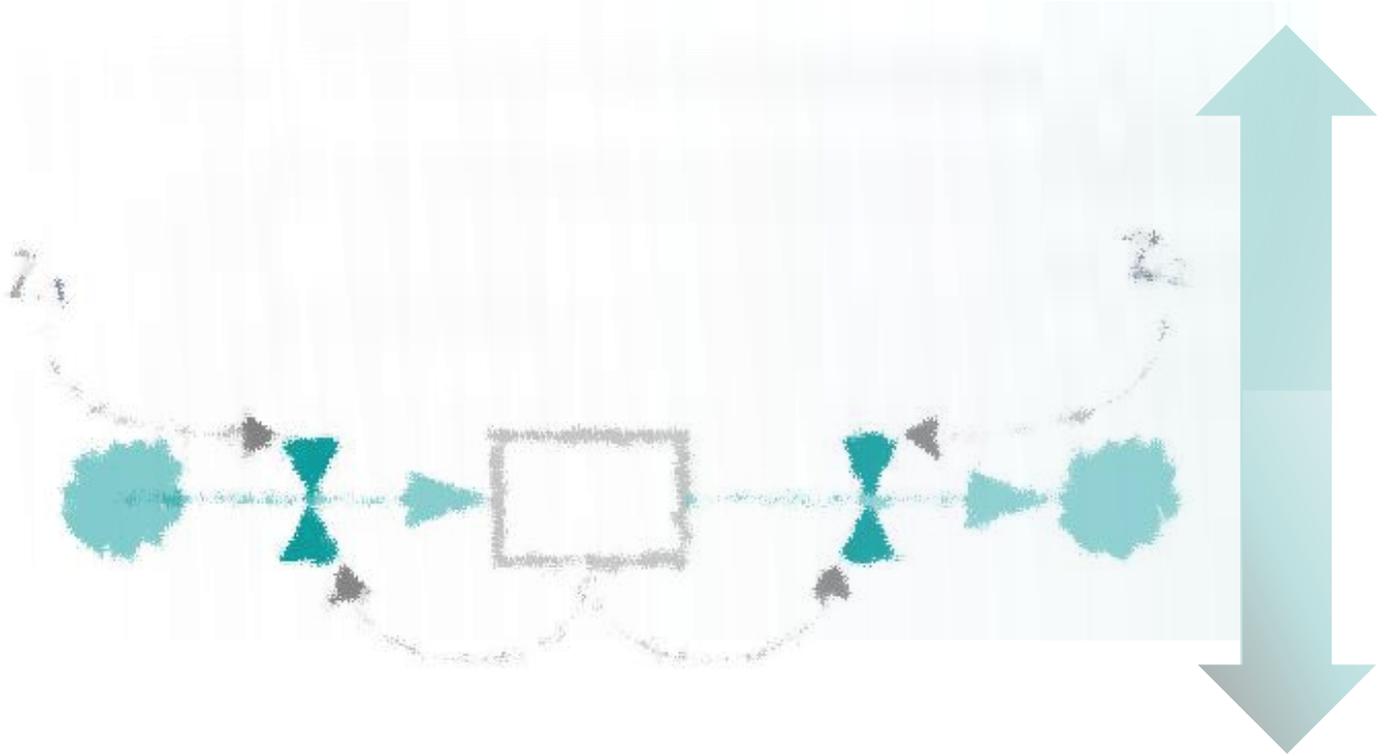
Queremos hacer énfasis en que estos beneficios solamente podrían alcanzarse si es superado el sistema que determina las relaciones sociales de mujeres y hombres: el patriarcado, y si es superado el sistema que determina las relaciones de producción: el capitalismo en su fase neoliberal. Si estos dos sistemas se mantienen, es probable que se alcancen victorias parciales sobre el desarrollo humano, pero la esencia de los conflictos y contradicciones seguirá presente a través de los patrones de desigualdad que hemos analizado a lo largo de las páginas previas.

#### 4.4 Conclusiones del Capítulo 4

- Si bien los procesos de reproducción de la fuerza laboral y de reproducción de la vida humana son indispensables para la sustentabilidad del sistema socioambiental, encontramos que los indicadores clave de uso del tiempo que se asocian a cada uno de estos procesos guardan un comportamiento antagónico. Estos indicadores clave son: el tiempo de trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados ( $HA_{EP}$ ) y el tiempo del trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ). A partir del análisis correlacional (Hipótesis 1) encontramos que estas dos variables presentan los valores de correlación negativos más altos para las mujeres urbanas y rurales. Este comportamiento se mantuvo para los años 2002 y 2014.
- Ninguno de los indicadores de uso del tiempo del Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad guarda las tendencias esperadas hacia el cierre de vigencia de la Declaración del Milenio. El tiempo de esfuerzo per cápita ( $HA_{ES} / n$ ) creció mientras que el tiempo de bienestar per cápita ( $HA_{BI} / n$ ) decreció entre los años 2002 y 2014, lo cual permite cuestionar la sustentabilidad de los procesos de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo.
- A través del análisis de regresión lineal múltiple entre las cuatro categorías de uso del tiempo evaluadas ( $HA_{EP}$ ,  $HA_{PW}$ ,  $HA_{LE}$  y  $HA_{PO}$ ), el sexo y edad de la población, y siendo el trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) considerado como la variable dependiente, encontramos que la totalidad de categorías de uso del tiempo tienen coeficientes negativos, siendo el mayor de ellos el asociado al tiempo de descanso y educación ( $HA_{LE}$ ). Misma situación ocurre con la edad, en donde cada año de edad limita al individuo en la posibilidad de realizar una hora de trabajo remunerado. Como era esperado, el ser hombre incrementa la posibilidad de realizar trabajo remunerado. Estos resultados aportan evidencia a la postura teórica de la no conciliación dentro de la economía feminista, puesto que el dedicar tiempo a un espacio de acción humano (como puede ser el espacio privado, el espacio educativo, el esparcimiento) limita las posibilidades de dedicar tiempo a otro (como puede ser el espacio del trabajo remunerado). También aporta evidencia del costo de oportunidad que supone dedicar tiempo de vida humano al trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados, puesto que mientras más se tarde la persona en participar al mercado laboral, menores serán sus posibilidades de

realizar algún trabajo remunerado. Realizadas una regresión para el año 2002 y otra para el año 2014, encontramos que la estructura del modelo resultante y signos de los se mantuvieron sin cambios.

- Si es posible expresar el tiempo de trabajo remunerado en unidades biofísicas, también lo es el tiempo de trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados. Estas unidades biofísicas pueden representarse tanto como una *Potencia Aplicada* por la población hacia el sistema ( $PA_1$ ), o bien, como un *Input Energético* derivado del esfuerzo humano ( $IE_1$ ) aprovechado por el sistema. Comparando este nivel de producción del esfuerzo humano para el año 2014, fue posible determinar que existieron diferencias en la producción de energía derivada del esfuerzo humano entre los subsistemas rural y urbano. Es el subsistema urbano el que realiza una mayor producción de Potencia Aplicada derivada del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados ( $PA_{1\_EP}$ ), así como del trabajo remunerado ( $PA_{1\_PW}$ ), debido simplemente a que posee un mayor número poblacional.
- La población que realiza actividades de acarreo de agua y recolección de leña, presenta un mayor número de contradicciones en la realización de sus actividades diarias debido a la falta de energéticos que aquella población que no debe realizar estas actividades. No obstante, el valor de estas correlaciones negativas es menor en la población que realiza estas actividades que en las que no lo realizan. Es probable que ello se deba al bienestar que supone para el hogar el acceso a la energía y al agua, aspecto que normalizaría estas actividades como parte de la rutina diaria de la población pese a que significan un sacrificio de tiempo y esfuerzo para aquellos miembros que deben realizarlas. Estas actividades son esencialmente rurales (puesto que son realizadas principalmente por la población rural) y son las mujeres quienes principalmente las realizan, reforzando su vulnerabilidad y limitando su participación social.
- Si bien la actividad de acarreo de agua mantuvo la tendencia esperada (reducción), el tiempo y esfuerzo dedicado a la recolección de leña incremento sus valores entre los años 2002 y 2014, alejando a este conjunto de indicadores de las tendencias esperadas hacia el fin de la vigencia de la Declaración del Milenio.
- Dado que entre los años 2002 y 2014 se mantuvieron los patrones de conflicto entre las categorías de uso de tiempo y producción de energía humana asociados a los procesos de reproducción de la vida humana y de reproducción de la fuerza laboral, podemos señalar que los Objetivos de Desarrollo del Milenio evaluados (ODM1, ODM3 y ODM7) pudieron no ser alcanzados debido a que las condiciones de desigualdad estructural del sistema socioambiental se han mantenido. Estas condiciones de desigualdad conducen a la *insustentabilidad de la vida humana*.
- Dado que las tendencias del conjunto de indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* hasta ahora evaluados, no han seguido en su mayoría las tendencias esperadas hacia el final de la vigencia de la Declaración del Milenio, podemos señalar que la desigualdad estructural se ha reforzado al incrementarse el valor de los indicadores evaluados. Este comportamiento amenaza la *sustentabilidad de la vida humana*.



Capítulo 5 - Sustentabilidad y metabolismo social: Los flujos de energía exosomática  $IE_{1\_PW}$ ,  $IE_2$ ,  $IE_3$  e  $IE_4$  que requiere el sistema socioambiental para realizar sus procesos clave. Un análisis en el nivel de los hogares de México ( $n-2$ ) y del resto de la economía  $(n-1)/(n)$ .

*“Las encuestas sobre uso del tiempo no sólo han contribuido a reivindicar 'los quehaceres domésticos' como trabajo necesario para la reproducción de la fuerza de trabajo, sino que han permitido constatar que la producción doméstica (a cargo principalmente de las mujeres) sigue absorbiendo una enorme porción del trabajo de la sociedad, aun en aquellas economías donde la producción mercantil ha alcanzado su mayor desarrollo... Los resultados de estas encuestas confirman, una vez más, la necesidad de tomar en cuenta el tiempo de trabajo realizado por hombres y mujeres en actividades domésticas y en actividades vinculadas al mercado...”*

Teresa Rendón.  
(2008, p.87).

Trabajo de Hombres y Mujeres en el México del Siglo XXI

## Contenido del Capítulo:

<u>Capítulo 5 - Sustentabilidad y metabolismo social: Los flujos de energía exosomática <math>IE_{1\text{ PW}}</math>, <math>IE_2</math>, <math>IE_3</math> e <math>IE_4</math> que requiere el sistema socioambiental para realizar sus procesos clave. Un análisis en el nivel de los hogares de México (<math>n-2</math>) y del resto de la economía (<math>n-1</math>)/(<math>n</math>). .....</u>	422
<u>Resumen del Capítulo 5.....</u>	424
<u>5.1 La oferta alimentaria (<math>IE_2</math>) en los hogares de México y las condiciones de generación de la potencia humana del trabajo remunerado (<math>IE_{1\text{ PW}}</math>). Una mirada a la sustentabilidad de los “<i>endosomatic devices</i>” desde los sistemas alimentarios. Periodo 1992-2014.....</u>	426
<u>5.1.1 Producción y distribución de alimentos en México desde una visión sistémica.....</u>	431
<u>5.1.2 Intercambio y consumo, la oferta energética alimentaria en México <math>IE_2</math> en el periodo 1992-2014.....</u>	447
<u>5.1.3 La evaluación integral de la sustentabilidad del sistema socioambiental. La productividad del trabajo y la depreciación de la calidad del Input Energético humano en el trabajo remunerado.....</u>	512
<u>5.2 Input Energético <math>IE_3</math>: La demanda de leña en los hogares. Periodo 1992-2014.....</u>	531
<u>5.2.1 Demanda de leña e indicadores biofísicos.....</u>	535
<u>5.3 Input Energético eléctrico (<math>IE_4</math>): Una mirada al consumo eléctrico en los hogares → Relaciones entre el consumo eléctrico y la producción de bienes y servicios al interior de los hogares. Periodo 1992-2014.....</u>	539
<u>5.4 Análisis de regresión: La relación entre el esfuerzo humano (<math>IE_{1\text{ PW}}</math>) y el uso de la energía exosomática (<math>IE_2</math>, <math>IE_3</math> e <math>IE_4</math>) en los hogares que realizan actividades de acarreo de agua y leña. Hipótesis de causalidad 3. ....</u>	564
<u>5.5 MuSIASEM – nivel ((<math>n-1</math>) &amp; <math>n</math>) – El metabolismo de la sociedad y los indicadores económicos del <i>Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad</i>. El papel de los IE evaluados en el crecimiento económico del país.....</u>	587
<u>5.6 Conclusiones del Capítulo 5.....</u>	599

## Resumen del Capítulo 5.

En el presente capítulo, abordamos el estudio de las relaciones clave del sistema socioambiental a través de los *Inputs Energéticos* seleccionados.

En lo referente al análisis del IE<sub>2</sub>, encontramos que la oferta energética alimentaria en los hogares ha caído de las 9,394.7 kcal diarias por hogar en el año 2000 y a solo 8,185.1 kcal hacia el año 2014. De la misma forma, la oferta diaria per cápita ha pasado de las 2,245.1 kcal diarias en el año 2000 a 2,158.6 para el año 2014. Reconocimos un patrón de consumo de energía alimentaria característico de los hogares urbanos y otro de los hogares rurales. Los primeros son mayores consumidores de cereales, carne, lácteos y productos procesados, mientras que los segundos hacen un mayor consumo de cereales, leguminosas y servicios de molino, diferencias que se acentúan entre los hogares de distintos ingresos. Los hogares rurales también son los que dependen más de la oferta energética alimentaria proveniente del ingreso no monetario (autoconsumo, pago en especie y regalos).

De acuerdo al indicador de seguridad alimentaria que construimos como la diferencia entre las necesidades calóricas de los miembros del hogar de acuerdo a su edad, sexo y edad, respecto a la oferta energética alimentaria disponible en el hogar, encontramos que se redujo durante el periodo de tiempo analizado. En el año 1992 tuvo un valor de 19.1 Petajoules (PJ), alcanzando los 19.7 PJ en el año 2000. Sin embargo, se registró una caída importante en el valor del indicador alcanzando un valor de 8.14 PJ en el año 2014. Contrario a lo esperado, encontramos que los valores más bajos del indicador se localizan en las localidades urbanas tanto en el año 1992 como en el año 2014. La vulnerabilidad del sistema urbano se suma a la vulnerabilidad que identificamos a través del patrón de alimentación rural por la composición de su oferta de energía alimentaria y por el origen que, como señalamos, depende en gran medida del ingreso no monetario.

El Input Energético derivado del consumo de leña (IE<sub>3</sub>), decreció desde el año 1992 considerando las cifras publicadas por el Sistema de Información Energética (SIE-SENER). Consideramos que la cantidad de leña recolectada corresponde, aproximadamente, al 70% de las cifras reportadas por el SIE. Con base en este criterio, la cantidad de energía obtenida por la leña fue, para el año 2002, de 6,474.85 kWh per cápita anual, mientras que para el año 2014, disminuyó hasta los 3,688.32 kWh per cápita anual. Si bien la leña está dejando de tener protagonismo como fuente energética al interior de los hogares, también está requiriendo de una mayor cantidad de tiempo y esfuerzo humano para su búsqueda. El consumo de leña es, esencialmente, una actividad del sistema rural realizada por mujeres.

El consumo eléctrico en México ha incrementado (IE<sub>4</sub>), lo cual era totalmente esperado. El análisis del consumo eléctrico del conjunto de electrodomésticos evaluados (IE<sub>4\_Evaluado</sub>) también lo ha hecho. Identificamos un patrón de consumo relacionado a los tipos de electrodomésticos evaluados: el grupo de electrodomésticos que asociamos de forma primaria al proceso de reproducción de la fuerza laboral, tuvieron mayor consumo que los

electrodomésticos asociados a la reproducción de la vida humana en un sentido amplio, pese a que el primer conjunto de electrodomésticos fue menor en diversidad que el segundo. También encontramos que la brecha en el consumo eléctrico promedio de estos electrodomésticos fue menor en los hogares rurales que urbanos para los años evaluados. Esto permite cuestionar el logro de la electrificación en los hogares de México: es posible que la energía eléctrica exista en el hogar pero que la misma no sea aprovechada debido a que no existe el mismo número y tipo de electrodomésticos en los hogares rurales que en los urbanos.

A través del análisis de regresión lineal múltiple de las variables energéticas, encontramos que existe un importante papel del  $IE_4$  en la generación del Input Energético del esfuerzo humano brindado al trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ) por parte de los hogares. Este resultado puede ser evidencia del papel de la energía exosomática en el funcionamiento del proceso de reproducción de la fuerza laboral.

El  $IE_2$  no tuvo un impacto importante en la generación del  $IE_{1\_PW}$  desde el análisis de regresión. Consideramos que esto se debe al nivel de agregación que pone atención en la cantidad de energía (en kcal) y no en la calidad de energía. Consideramos que en futuros estudios es posible hacer una nueva investigación considerando la calidad de energía nutricional con que cuentan los hogares y no solo en la energía contenida en los alimentos.

Encontramos que ha existido un abaratamiento de la fuerza laboral en términos energéticos alimentarios, puesto que el valor del *Costo de generación de la potencia* ( $CP_{PW\_2}$ ) ha disminuido paulatinamente desde el año 1992 hasta el año 2014. Si consideramos al *Input de Energía* humana derivado del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados como fuente única de generación del  $IE_{1\_PW}$ , encontramos que el valor ha incrementado del año 2002 hacia el año 2014. Esto quiere decir que cada vez se requiere de menos energía alimentaria para producir una unidad de trabajo remunerado, pero también, se requiere de más trabajo doméstico no remunerado y de cuidados. Esto último, es lo predicho por la teoría de la economía feminista.

Respecto a la *Tasa Metabólica de Energía Exosomática* promedio de la sociedad ( $EMR_{SA}$ ), desde un enfoque ortodoxo, encontramos que existió en México una desaceleración entre el año 2002 y 2014, pasando de 11.07 MJ/hora a 10.82 MJ/hora. Si ampliamos este cálculo incorporando los flujos ocultos de energía exosomática  $IE_{1\_PW}$ ,  $IE_{1\_EP}$  e  $IE_2$ , encontramos que los valores también caen: 11.71 MJ/hora en el año 2002 y de 11.42 MJ/hora para el año 2014. Lo esperado, en el caso del enfoque ortodoxo, era un crecimiento del transumo (*throughput*) energético, puesto que ello sería un indicador del desarrollo de la sociedad para poder aprovechar sus recursos energéticos. En el caso del enfoque de un sistema energético ampliado, lo esperado era un crecimiento que no se sustentara en el esfuerzo humano. No obstante, las variables  $IE_{1\_EP}$  e  $IE_{1\_PW}$  incrementaron entre los años 2002 y 2014.

**Palabras clave:** oferta energética alimentaria, seguridad alimentaria, costo de generación de la potencia, tasa metabólica exosomática, evaluación integral de la sustentabilidad.

5.1 La oferta alimentaria ( $IE_2$ ) en los hogares de México y las condiciones de generación de la potencia humana del trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ). Una mirada a la sustentabilidad de los “*endosomatic devices*” desde los sistemas alimentarios. Periodo 1992-2014.

Si hacemos una retrospectiva a la delimitación del concepto de metabolismo social que realizamos durante la **Sección 3.2** (ver concretamente **Figuras 42 y 43**, p.177-178), nos encontraremos que el análisis de sistemas alimentarios puede ser abordado desde el marco de la economía ecológica como un subsistema de un sistema socioambiental. El sistema alimentario, visto de esta forma, tendrá las mismas propiedades generales que cualquier otro subsistema socioambiental del sistema principal: será complejo, interactuará con otros subsistemas, determinará y será determinado por relaciones, se constituirá de elementos interdefinibles, entre otras características que resumimos en el **Cuadro 6**. Desde luego, esta definición es normativa puesto que un sistema alimentario, pensado desde la economía ecológica, debería obedecer las directrices de sustentabilidad que también hemos anticipado en el **Capítulo 3**, como son la capacidad para funcionar y llevar a cabo sus procesos sin, por ejemplo, debilitar el sustrato ecológico, degradar el tejido social, y/o sustentarse en condiciones de desigualdad y marginación social, entre otros.

**Cuadro 6:** Definición de sistema alimentario. Elaboración propia.

**Sistema alimentario:** Es un sistema complejo inmerso dentro de un contexto ecológico, económico y social heterogéneo, constituidos de elementos interdefinibles, cuyos procesos mantienen en equilibrio dinámico *las funciones de aprovisionamiento (producción, distribución y consumo) de alimentos* en calidad, cantidad y diversidad para el ser humano. La realización de las funciones de aprovisionamiento por parte del sistema alimentario, no deberá comprometer las redes tróficas en el planeta ni exceder la capacidad de carga de los ecosistemas, no pondrá en riesgo los ciclos biogeoquímicos ni comprometerá ningún proceso de los subsistemas antes mencionados que impida a las generaciones presentes y futuras el derecho a la alimentación en calidad, cantidad y diversidad, ni su capacidad de desarrollo, educación, decisión, creación y adaptación social e individual dentro de los futuros escenarios que se les puedan presentar, promoviendo así la preservación coevolutiva de la especie humana con su medio ambiente. El sistema alimentario es un sistema socioambiental por sí mismo, pudiendo llegar a ser subsistema de otro (dependiendo de la delimitación conceptual). También puede llegar a ser considerado como un patrimonio cultural.

Cuando mencionamos que se trata de un subsistema dentro del sistema socioambiental que hemos construido es debido a que, al ser parte de la cultura humana, surge dentro de una formación social y económica concreta. Esto significa (dada la lógica del sistema que le contiene), que un sistema alimentario cambia, se transforma, se adapta, evoluciona, puede integrarse a otros, o bien, desaparecer.

Retomando las **Figuras 42 (Sección 3.2, p.177)** y **72 (Sección 4.1, p.305)**, y adaptándolas para explicar nuestros propósitos actuales, podemos colocar al sistema alimentario *ampliado* (bajo la perspectiva biofísica del metabolismo social) en interacción con *el sistema patriarcal* y *el sistema capitalista (Figura 84)*. ¿Qué quiere decir esto? Comencemos por partes. De los dos sistemas antes mencionados, quizás resulte obvia la incidencia del sistema patriarcal en el sistema alimentario. Cuando delimitamos las actividades del trabajo doméstico no remunerado, nos topamos con las actividades de producción de bienes y servicios al interior de los hogares en lo general, y con la producción y la actitud de servir las comidas preparadas o con el abastecimiento de los insumos alimentarios para el hogar en lo particular. Colocando como antecedente explicativo a la división sexual del trabajo, deduciremos (incluso sin ver las cifras, sino únicamente pensando en la propia experiencia) que son las mujeres quienes destinan una mayor cantidad de tiempo a la realización de estas labores y que el patriarcado las ha colocado en ese espacio, limitando las posibilidades de dedicar el tiempo a otras actividades.

Sin embargo, la división sexual del trabajo incide en más aspectos que la sola preparación de alimentos y compra de los insumos necesarios para preparar las comidas para el consumo final de los miembros del propio hogar (o de otros hogares). El impacto del patriarcado también implica la invisibilización de estas labores ventajosas para quien se beneficia de ellas y penosas para quienes las deben realizar en combinación con una jornada laboral remunerada (o doble, inclusive) que se extiende y que impide (como se observó a través del modelo de regresión lineal de las variables de uso del tiempo) el poder dedicar tiempo a otras actividades como son el descanso, el ocio y/o la educación. Recordemos que el sistema patriarcal y el imaginario de obligaciones que se atribuye a la construcción social de cada uno de los géneros hombre y mujer, son distintos e inciden directamente en el proceso de reproducción de la vida humana y en la calidad de vida de las personas (en su BIEN-estar).

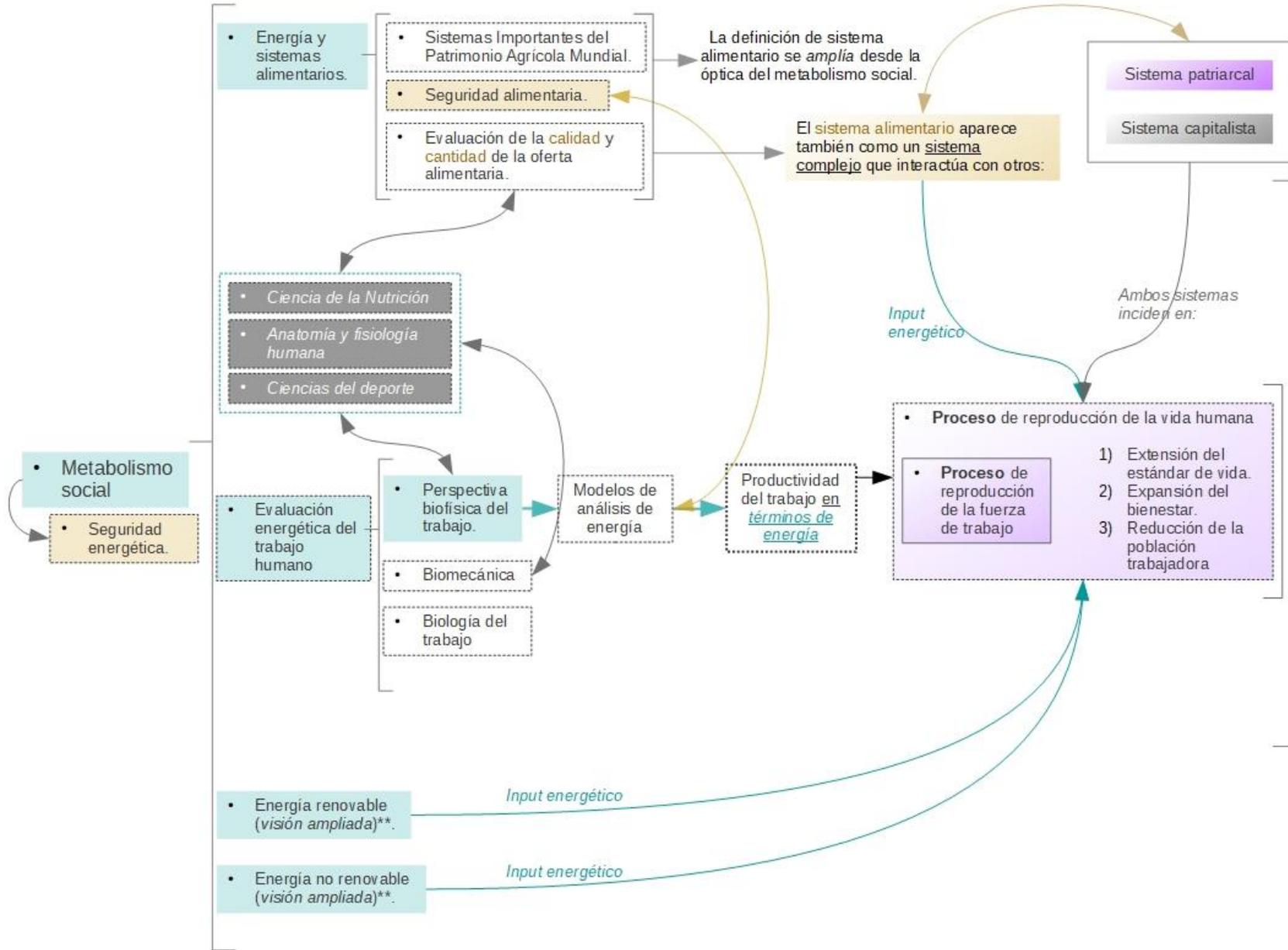


Figura 84: El sistema alimentario en interrelación con el sistema energético ampliado. Elaboración propia.

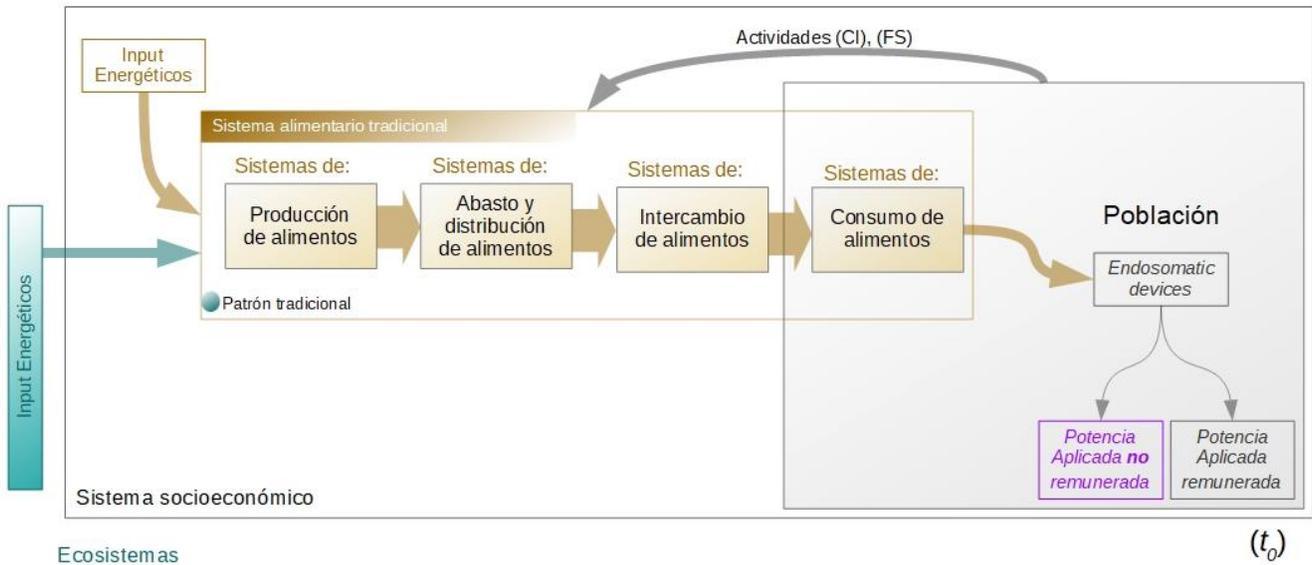
Aunado a lo anterior, el sistema alimentario considerado desde la economía ecológica y bajo un enfoque de género, reconoce que es desde los hogares donde también se orienta parte importante de la estructura de distribución de los alimentos. ¿Por qué razón? Porque como señalan Torres Torres, Trápaga Delfín, Gasca, & Martínez (2012) el subsistema de distribución de un sistema alimentario se orienta, actualmente, hacia un *modelo de demanda*, modelo distinto que el de una conformación anterior: *el modelo de oferta*. Volveremos al punto en la **Sección 5.1.1**.

Respecto al sistema económico, el sistema alimentario queda supeditado a la formación socioeconómica concreta en la cual se desarrolla dicho sistema. El sistema alimentario, como una totalidad compleja, es difícil de delimitar en la práctica porque existe un proceso de deslocalización de la producción (Ibid., p.32) y la aparición de nuevas firmas que distribuyen los productos (Ibid., p.23-25). Antes de seguir adelante con la explicación del cambio en el sistema de abasto y distribución de alimentos, consideramos necesario explicar cómo se configuraría el sistema alimentario dentro del marco del sistema socioambiental que hemos definido. En la **Figura 85** mostramos los subsistemas que integrarían este sistema alimentario, que también podrían abordarse desde de una óptica energética integrando así al *sistema alimentario* dentro de un *sistema energético ampliado*.

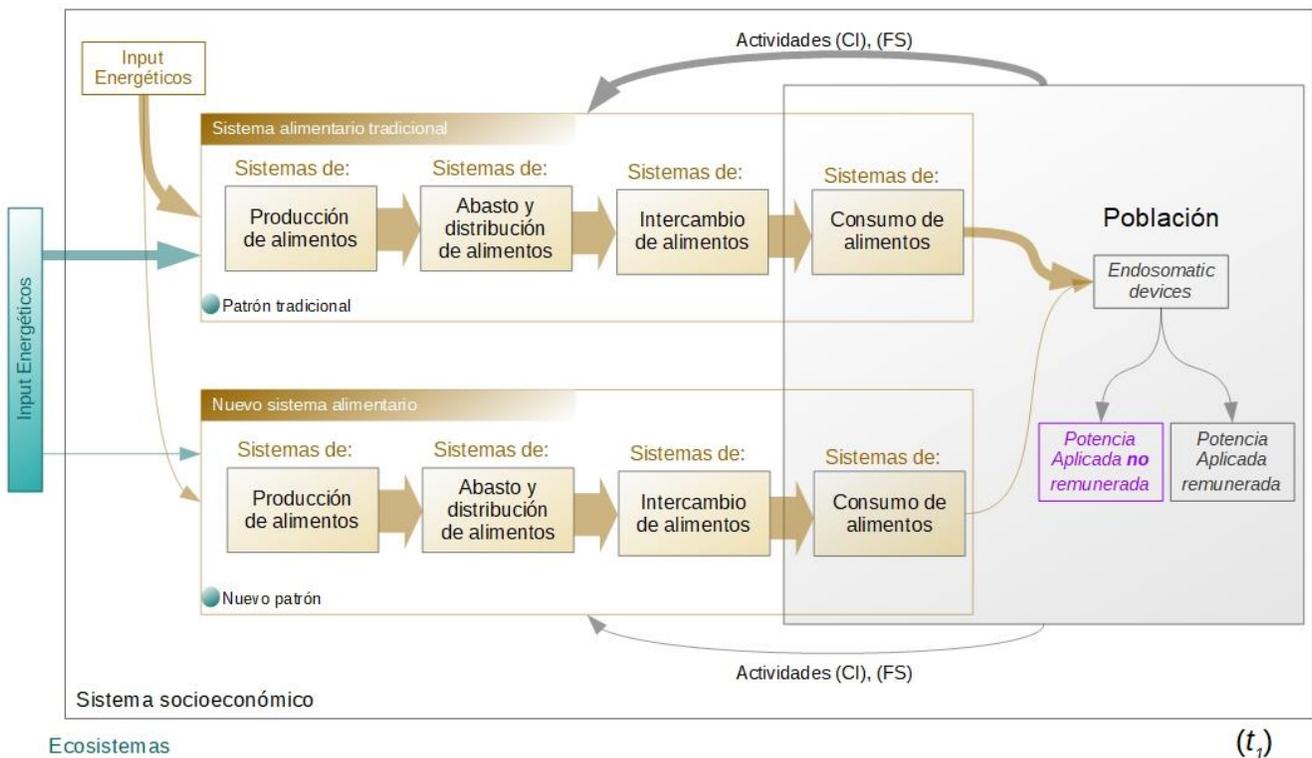
Lo que localizamos en primera instancia es un sistema alimentario compuesto por cuatro subsistemas: el subsistema de la producción de alimentos, el subsistema del abasto y distribución de alimentos, el subsistema relacionado con el intercambio de alimentos y el sistema que configura las tradiciones, costumbres y preferencias en la preparación y consumo de alimentos. Cada uno de estos subsistemas requiere de Inputs Energéticos que le permiten realizar sus funciones, mantener su estructura y realizar sus procesos (lo mismo que sucedería en cualquier sistema abierto). Uno de esos Inputs Energéticos es la energía derivada del esfuerzo humano contabilizado por el flujo de Actividades CI ("*Inversión circulante que estabiliza el estado estacionario*", a partir de Giampietro & Mayumi, 1997, p.456), actividades relacionadas directamente con la seguridad alimentaria (FS: *Food Security*, Ibid.).

Esta sería la estructura base desde una visión sistémica. Si bien hemos hecho una reducción muy importante de cada uno de los subsistemas que integran los sistemas alimentarios, en

**Figura 85:** Elementos del sistema alimentario y sus subsistemas de la producción de alimentos, de abasto y distribución de alimentos, de intercambio de alimentos y del consumo de alimentos. Tiempo inicial ( $t_0$ ). Actividades (CI): “Inversión circulante que estabiliza el estado estacionario” (a partir de Giampietro & Mayumi, 1997, p.456) y (FS) “Food Security”. Elaboración propia.



**Figura 86:** Elementos del sistema alimentario y sus subsistemas de la producción de alimentos, de abasto y distribución de alimentos, de intercambio de alimentos y del consumo de alimentos. Se expone la interacción entre dos sistemas alimentarios: el tradicional, que en el segundo periodo ( $t_1$ ) muestra una dinámica concreta de apropiación de los Inputs Energéticos disponibles en el sistema. En segundo lugar, está el nuevo patrón que comienza a formarse y compite por los Inputs Energéticos y por el tiempo de dedicación, cuantificado por las Actividades (CI): “Inversión circulante que estabiliza el estado estacionario” (a partir de Giampietro & Mayumi, 1997, p.456) y (FS) “Food Security”. Elaboración propia.



breve nos concentraremos en algunas de sus particularidades que nos interesa retomar para explicar la oferta alimentaria al interior de los hogares (IE<sub>2</sub>) durante el periodo de investigación (1992-2014 y 2000-2014). Hemos señalado que dentro de las propiedades que compartiría el sistema alimentario con el sistema socioambiental que le contiene y del que forma parte, encontramos la adaptabilidad, evolución y competencia. ¿Contra quién compite un sistema alimentario? Lo hace contra otro sistema alimentario, de quien se apropia los Inputs Energéticos, materiales (como el agua), recursos humanos, monetarios, territoriales, tecnológicos (**Figura 86**). El nuevo patrón se va haciendo hegemónico, pero esta hegemonía puede ser espacialmente localizada y dependiente del nivel del que se esté mirando.

¿Cómo interactúan los sistemas? Los sistemas alimentarios no se encuentran aislados unos de otros, se traslapan, conviven y, hasta cierto nivel, se complementan (donde uno no puede llegar, llega el otro). Cuando esto no sucede, la dinámica de interacción negativa concluye cuando uno termina suplantando o integrando al otro a su dinámica, perdiéndose el sistema alimentario tradicional y quedando únicamente el nuevo patrón alimentario.

#### 5.1.1 Producción y distribución de alimentos en México desde una visión sistémica.

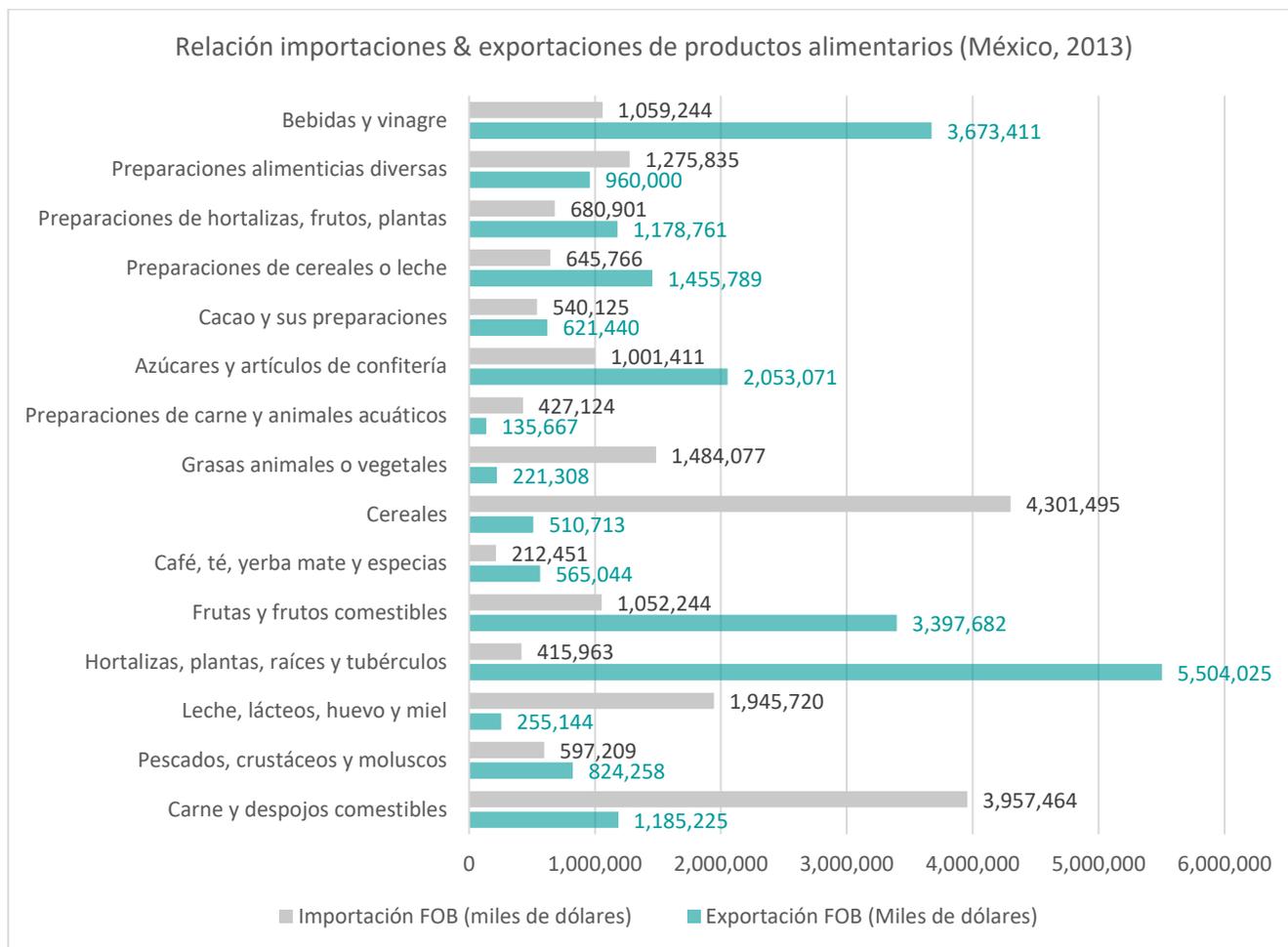
Podemos localizar las cifras relacionadas con la producción de alimentos en el reporte *El sector alimentario en México 2014* (INEGI, 2014). ¿Qué podemos decir sobre el sistema alimentario partiendo de la producción de alimentos en México? Primero, deberemos diferenciar la cantidad de alimentos que son producidos de los que efectivamente satisfacen el mercado interno de forma directa. Para clarificar lo anterior, podemos colocar el ejemplo del maíz: a nivel nacional, existe una cierta cantidad de producción que es destinada a la exportación, otra cantidad que proviene de la importación y otra cantidad que es destinada al mercado interno. También existe la autoproducción<sup>168</sup> cuyas cifras normalmente son estimaciones. En el caso particular del reporte INEGI 2014, estas no se incluyen. ¿Cuál es el balance de importaciones y exportaciones en México? Considerando los datos del 2013, podemos decir que el país es principalmente exportador de hortalizas, plantas, raíces, tubérculos (5,504,025 toneladas), bebidas, vinagre (3,673,411 toneladas) y de frutas y frutos comestibles (3,397,682 toneladas), mientras que es un gran importador de cereales (4,301,495 toneladas), carne y despojos

---

<sup>168</sup> Que es conceptualmente distinto al del autoconsumo que maneja INEGI, al menos, en las ENIGH, el cual corresponde a datos relacionados con el pago en especie, lo que se toma directamente del negocio, entre otros.

comestibles (3,957,464 toneladas). El balance lo resumimos en la **Gráfica 13** y las cifras completas del resumen del reporte es posible encontrarlo en el **Anexo 7**.

**Gráfica 13:** Relación importaciones & exportaciones de productos alimentarios (México, 2013). Con datos de (INEGI, 2014)



De este balance, la mayor producción de cultivos cíclicos en México lo tuvieron el maíz (22,663,953 toneladas) y el sorgo (6,308 toneladas). De los cultivos perennes, la caña de azúcar fue el mayor cultivo cosechado (61,182,077 toneladas). A través de estas cifras podemos localizar cuáles son las diferencias entre la producción interna y lo que efectivamente se demanda. Por ejemplo, el maíz que es uno de los productos más representativos de la dieta en México, tuvo un consumo aparente<sup>169</sup> de 29,234,000 toneladas, lo cual representa un déficit de 6,570,047 toneladas para el año de 2013. En este producto, como en otros, México no es autosuficiente, y requiere de una gran entrada de productos del exterior para satisfacer la

<sup>169</sup> El consumo nacional aparente de alimentos es definido como: un "indicador que determina el volumen de producto que se orienta al mercado interno para consumo humano directo e indirecto. Resulta de sumar las importaciones a la producción nacional, restando las exportaciones" (INEGI, 2014).

demanda interna. Sobre la autosuficiencia alimentaria, podemos decir que se trata de un fenómeno que ha ido apareciendo en el país como producto de diversos factores que han dejado en precariedad a los pequeños productores nacionales, reorientando la producción tradicional hacia cultivos distintos, favoreciendo su crecimiento respecto a otros, principalmente causados por el comercio exterior y las presiones de producción impuestas por el TLCAN (Tratado de Libre Comercio de América Latina) entre Estados Unidos de América, Canadá y México. En el caso de la estructura de la producción agrícola, podemos encontrar tres factores clave: “la expansión de la frontera agrícola o incorporación de nuevas tierras al cultivo (vía extensiva), por los rendimientos (vía extensiva) y la estructura de cultivos” (Cruz, Leos, & Altamirano, 2012, p.894). En combinación, estos tres factores han reducido la superficie sembrada de maíz en un -9.3% si consideramos las cifras de 2013, pero lo ha hecho más en los cultivos de cebada (-89.6%), el cártamo (-83.9%), el arroz palay (-81.6%), soya (-43.7%), el trigo (-27.3%) y el frijol (-19.8%) (Ibid., p.899). En contraste, la cantidad de caña de azúcar incrementó en 92.8% su superficie al igual que el grano de sorgo. La información reportada por los autores Cruz, Leos, & Altamirano (2012, p.899) es mostrada en la **Tabla 99**.

**Tabla 99:** "Estructura de usos del suelo de los cultivos seleccionados" Información de 1980-1982 tomada de: Cruz, Leos, & Altamirano (2012, p.899). La tabla fue actualizada con datos información del año 2013 con base en INEGI (2014, p.35). (\*)=productos básicos y estratégicos desde la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

	1980-1982		2013		Cambio en participación
	Superficie sembrada (ha)	Estructura (%)	Superficie sembrada (ha)	Estructura (%)	
Arroz palay*	185,017.0	0.9	34,019.0	0.2	-81.6
Cártamo	599,813.0	3.0	96,370.0	0.4	-83.9
Caña de azúcar*	377,771.7	1.9	845,163.0	3.9	123.7
Cebada grano	320,702.3	1.6	33,491.0	0.2	-89.6
Frijol*	2,284,700.0	11.3	1,831,309.0	8.4	-19.8
Maíz grano*	8,252,964.0	40.7	7,487,399.0	34.3	-9.3
Sorgo grano*	1,740,777.0	8.6	2,010,330.0	9.2	15.5
Soya	317,291.0	1.6	178,533.0	0.8	-43.7
Trigo grano*	939,419.3	4.6	683,044.0	3.1	-27.3
Suma	15,018,455.3	74.1	13,199,658.0	60.5	-12.1
Resto de cultivos	4,942,069.0	24.4	8,914,005.0	40.8	80.4
<b>Total</b>	<b>19,960,524.3</b>	<b>98.5</b>	<b>22,113,663.0</b>	<b>101.3</b>	<b>10.8</b>

La evolución de la superficie sembrada prácticamente se ha estancado en los últimos 30 años. Con la información que se desprende del informe de INEGI (2014, p.35), la superficie

sembrada en el año 2013 fue de 22,113,663 ha, que comparado con el año 1980-1982, representó un incremento del 10.8%. ¿Cómo ha sucedido el cambio en los cultivos y la reorientación en la producción? Considerando los cultivos seleccionados y reportados por Cruz, et al. (2012), que representaron el 74.1% de la superficie cultivada, notaremos que los mismos ahora solamente representan el 60.5%. ¿Cómo han variado la representación de cada uno de estos cultivos durante 30 años? Notaremos, con ayuda de los gráficos de barras que acompañan a la **Tabla 99**, que solamente dos cultivos han crecido en su participación en 2013, respecto a los años 1980-1982. De ellos, ha sido el cultivo de caña de azúcar (123.7%) el que ha crecido de forma más importante en el periodo seleccionado. Esta cifra se corresponde con las altas exportaciones de azúcar y productos de confitería refinados (**Gráfica 13**), así como con la producción (toneladas) de este cultivo respecto a los nueve cultivos seleccionados (**Tabla 100**). El rendimiento por hectárea también fue el más alto de los cultivos seleccionados (72.4 toneladas/ha).

**Tabla 100:** Relación entre la superficie sembrada y la producción (toneladas). Elaboración propia con datos de INEGI (2014).

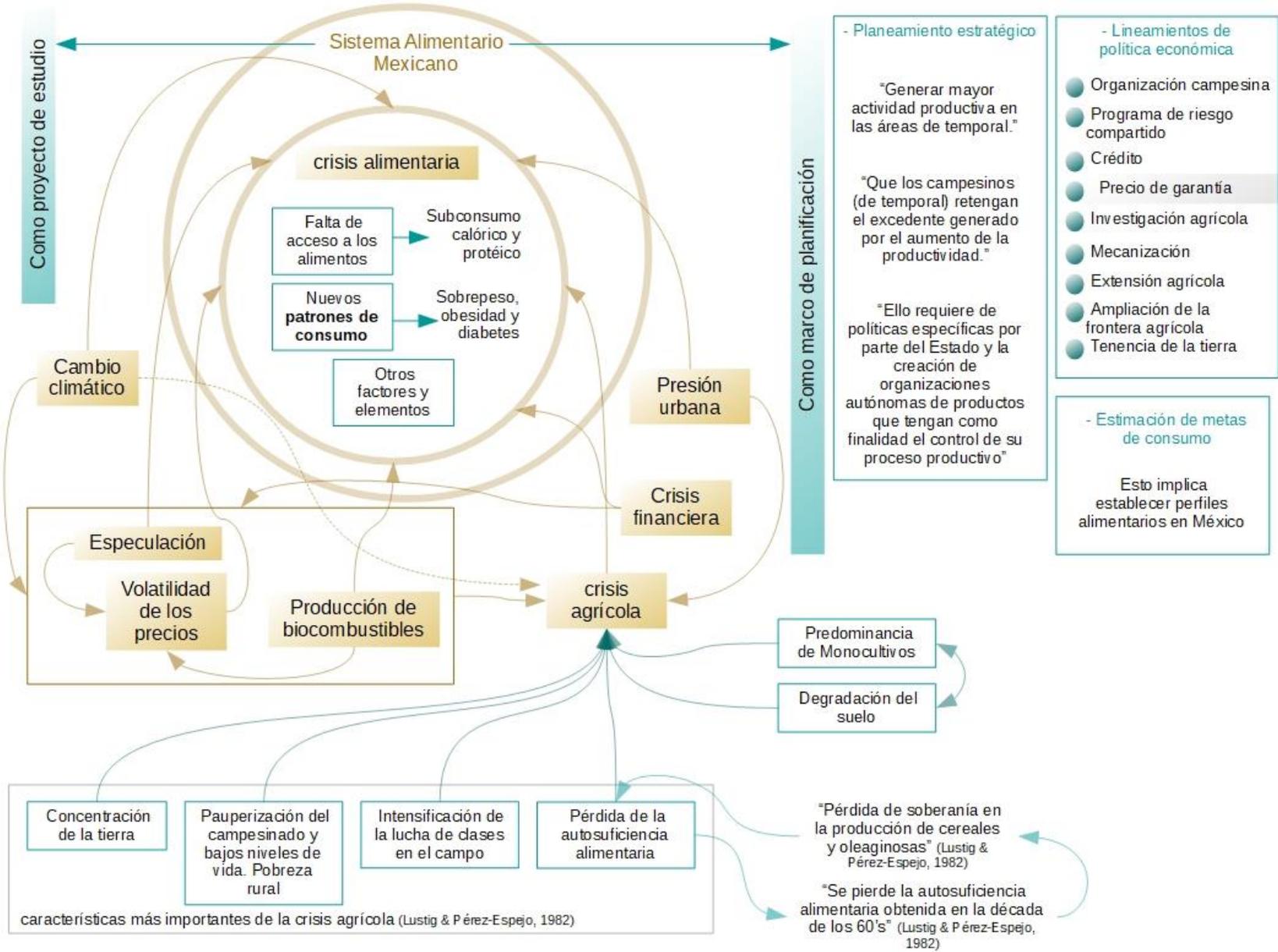
	2013		
	Superficie sembrada (ha)	Producción (toneladas)	Rendimiento (toneladas/ha)
Arroz palay	34,019.0	179,776.0	5.3
Cártamo	96,370.0	91,788.0	1.0
Caña de azúcar	845,163.0	61,182,077.0	72.4
Cebada grano	33,491.0	594,437.0	17.7
Frijol	1,831,309.0	1,294,634.0	0.7
Maíz grano	7,487,399.0	22,663,953.0	3.0
Sorgo grano	2,010,330.0	6,308,146.0	3.1
Soya	178,533.0	239,248.0	1.3
Trigo grano	683,044.0	3,357,307.0	4.9
Suma	13,199,658.0	95,911,366.0	7.3

Estas variaciones en la producción tienen una naturaleza exógena y endógena al sistema socioeconómico y socioambiental nacional. Dentro de las causas exógenas encontramos aquellos factores de causa antropogénica. Por ejemplo, las manifestaciones del cambio climático: sequías prolongadas, inundaciones, incendios, etc. También existen causas exógenas que no tienen un origen antropogénico, como son los temblores, ciclones, incendios, inundaciones, etc. Sobre las causas exógenas de origen antropogénico que operan dentro de sistemas socioambientales supranacionales, en donde los sistemas socioambiental nacionales, regionales o locales, no tienen una incidencia directa, encontramos los

protagonizados por la especulación, la volatilidad de los precios, las crisis financieras y, más recientemente, la producción de biocombustibles (de Diego Correa & Delgado-Ramos, 2013, p.77), producción que rivaliza con la agrícola para consumo humano, como sucede con el maíz. Otro factor es la presión urbana, que afecta de distintas formas a la producción de alimentos, especialmente los agrícolas. Una forma en la que opera el sistema urbano es rivalizando por el espacio con el sistema rural, el sistema agropecuario y el sistema alimentario. Una segunda forma es mediante los cambios en los patrones de consumo, los cuales modifican el uso del suelo y la selección de los cultivos (**Figura 87**).

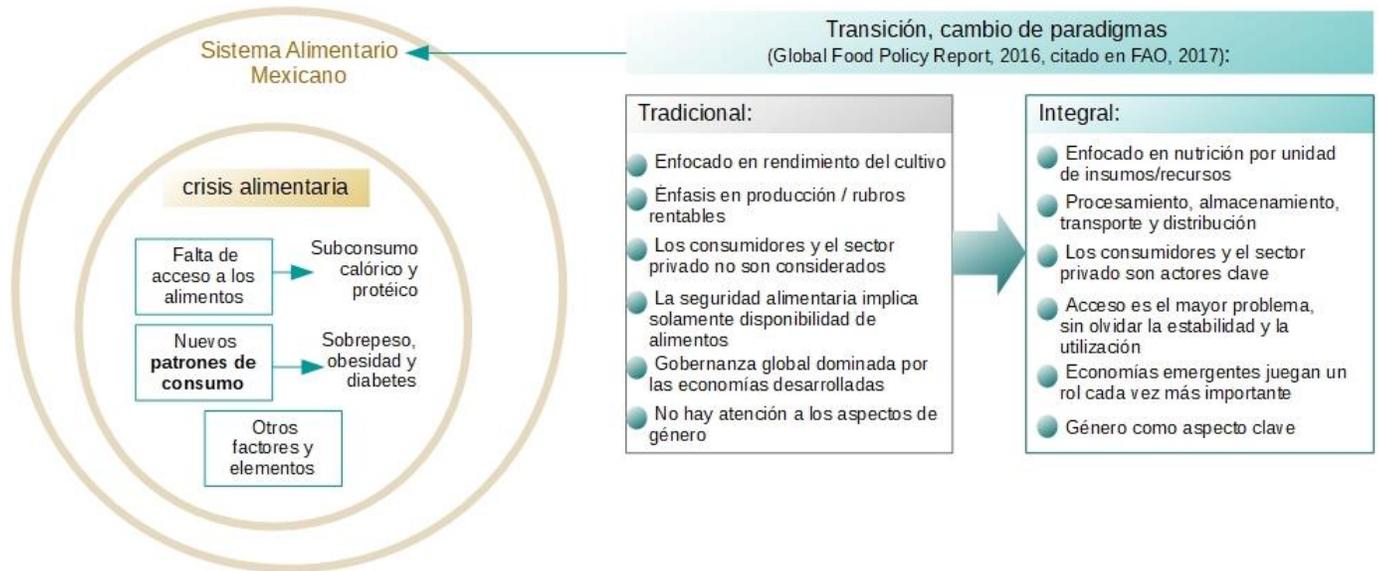
La crisis agrícola también es un factor explicativo de los cambios en la producción del sector. En los albores de la implantación del modelo neoliberal en México, Lustig & Pérez-Espejo (1982) escribieron sobre las características más importantes que constituían y explicaban la crisis agrícola en México (**Figura 87**). Entre ellas encontramos a la concentración de la tierra, la pauperización del campesinado, la intensificación de las luchas de clase en el campo, y la pérdida de la autosuficiencia alimentaria que tuvo en el país breves periodos de autosuficiencia en la producción, por ejemplo, durante la primera mitad de la década de los 60's para el caso del maíz y el trigo (Ibid., p.259). Fue al inicio de los 80's cuando se puso en marcha el SAM (Sistema Alimentario Mexicano) como un marco de planificación para recuperar la autosuficiencia alimentaria y combatir la crisis agrícola. Dentro de los lineamientos que se establecieron, recuperamos tres en la **Figura 87** los cuales todavía hoy seguirían siendo vigentes, complementándose con las nuevas necesidades que el sector está demandando para superar su crisis que crece en complejidad y en los factores y actores involucrados que la generan e intensifica (e.g. la violencia criminal). Ejemplo de esta nueva configuración la encontramos en la propuesta del Global Food Policy Report (2016, citado en FAO, 2017, p.3), en donde se establece un cambio de paradigma respecto al patrón tradicional el cual presenta características como son el énfasis en la producción rentable, en el rendimiento del cultivo, en solo considerar la disponibilidad de alimentos, entre otros (**Figura 88**).

Hemos colocado a la crisis alimentaria como un resultado de la diversidad de factores que aquejan al sistema alimentario. Desde nuestra definición (ver **Cuadro 6**), el sistema alimentario es un subsistema del sistema socioambiental, siendo la crisis alimentaria un estado concreto de dicho sistema, en donde no se pueden llevar satisfactoriamente a cabo las funciones del sistema. Dentro las expresiones de la crisis encontramos dos elementos principales: **a)** la falta



**Figura 87:** Sistema alimentario mexicano y su interrelación con los conceptos de crisis alimentaria, crisis agrícola, entre otros. Esquema elaborado con información de: Lustig & Pérez-Espejo (1982) y FAO (2017).

**Figura 88:** Transición hacia un nuevo sistema alimentario. Elaboración propia con información del Global Food Policy Report, 2016 (citado en FAO, 2017, p.3)



**Cuadro 7:** Definición de crisis alimentaria.

**Crisis alimentaria:** Es un estado del sistema alimentario nacional, regional y/o local y de sus subsistemas ecológico, económico y social, alejado del equilibrio dinámico, el cual se caracteriza, en sus efectos últimos, en *no brindar las funciones de aprovisionamiento de alimento en calidad, cantidad y diversidad básicas* que garanticen el desarrollo, la educación, la estabilidad y la diversidad social y cultural de una cierta población, ni tampoco el mantenimiento de los bienes y servicios ecosistémicos, amenazando así la sustentabilidad del sistema alimentario, la salud, integridad, identidad, derechos y dignidad humanas, tanto actuales como futuras. Al tratarse de una visión multinivel, las expresiones de la crisis obedecen a su localización y nivel espacial y de organización social.

de acceso a los alimentos y **b)** la dinámica y presiones provocadas por los nuevos patrones de consumo. En el **Cuadro 7** damos una definición formal del concepto de crisis alimentaria en la cual buscamos congrega la complejidad del sistema alimentario, reconociendo los multiniveles que el sistema alimentario puede tener.

En este contexto, podemos brindar una definición de seguridad alimentaria; la misma, haría referencia a la sustentabilidad del sistema alimentario nacional, regional y/o local. La expresión ‘y/o’ alude a una de las características de la visión sistémica que hemos anticipado en la definición de crisis alimentaria: esta ocurre espacialmente de formas diversas, no necesariamente similares entre regiones o localidades de una nación. De hecho, podríamos tener una crisis alimentaria nacional (que es lo que buscaremos demostrar en la presente **Sección 5.1**) y no tenerla en ciertas regiones, o bien, en ciertos grupos sociales definidos por

su nivel de ingreso. La definición de seguridad alimentaria que damos en el **Cuadro 8**, busca resaltar la idea que la misma puede alcanzarse localmente siempre que existan las condiciones mínimas de estabilidad en los suprasistemas (como el garantizar la seguridad humana, el suministro de materias primas para llevar a cabo los procesos productivos de la localidad, créditos y apoyos para la producción, entre otros lineamientos mostrados en la **Figura 87**). Nuestra definición de seguridad alimentaria es, por tanto, lo contrario a la crisis alimentaria. Analizando uno a uno los distintos componentes de esta crisis, resulta difícil asegurar cuándo y en dónde se alcanza la seguridad alimentaria<sup>170</sup>; aunado a ello, valdría la pena preguntarse si este alcance (primordialmente local) es sostenible en el tiempo.

**Cuadro 8:** Definición de seguridad alimentaria.

**Seguridad alimentaria:** Es un estado de equilibrio dinámico del sistema alimentario nacional, regional y/o local y de sus subsistemas ecológico, económico y social, caracterizado por *brindar las funciones de aprovisionamiento de alimento básicas* que garanticen el desarrollo, la educación, la estabilidad y la diversidad social y cultural de una cierta población, sin comprometer el mantenimiento de los bienes y servicios ecosistémicos, promoviendo así la sustentabilidad del sistema alimentario y los beneficios que de él se desprenden, tanto actuales como futuros. Al tratarse de una visión multinivel, las expresiones de la crisis obedecen a su localización y nivel espacial y de organización social.

Notas sobre el concepto:

- Es un término opuesto al de crisis alimentaria.
- La FAO también la ha nombrado como SAN (Seguridad Alimentaria Nutricional). La información sobre el SAN la encontramos en el siguiente documento: FAO, PESA-Centroamérica(2002) *Seguridad Alimentaria y Nutricional, Conceptos básicos*, Programa Especial para la Seguridad Alimentaria, 8p. [www.pesacentroamerica.org](http://www.pesacentroamerica.org).

La sostenibilidad y sustentabilidad en la producción son afectadas por las prácticas de cultivo, en especial por la alta prevalescencia de monocultivos y las prácticas asociadas a su nutrición y crecimiento: altas dosis de fertilizantes, herbicidas, insecticidas, así como del manejo de la tierra: alta compactación (pérdida de porosidad, densidad aparente), pérdida de la diversidad biológica del ecosistema del suelo y de su actividad (de entre muchos indicadores podemos mencionar la fijación del nitrógeno, hidrólisis de hidratos de carbono, la formación de humus, la aireación que permite la disponibilidad de otros macronutrientes como el fósforo, entre otros), la alcalinización y la pérdida del suelo (por erosión eólica, hídrica).

<sup>170</sup> La definición antepone que sería posible contar con ingresos altos y, pese a ello, contar con un déficit nutricional, altos índices de mal nutrición y enfermedades relacionadas con una dieta monótona y altamente calórica.

El patrón moderno de producción se sustenta, como hemos comentado, en un sistema económico orientado a la apertura comercial, al modelo neoliberal. Rubio (2001; 2004) ha definido a esta fase del desarrollo económico como la *Fase productiva agroexportadora neoliberal excluyente (Figura 89)*. La misma se consolidó durante la firma del TLCAN, pero se comienza a fraguar desde la década de los 80's con un conjunto de acciones que abrieron el camino para la reconversión agroindustrial. Primero, se abandonaron las prácticas de cultivo tradicionales y se liberaron, paulatinamente, importaciones de diversos bienes agrícolas (Appendini, 1995, citado en Rubio, 2004, p.34,38). Posteriormente, hubo un cambio en algunos de los lineamientos más importantes de política económica que Lustig & Pérez-Espejo (1982) señalaron como clave a inicios de la década de los 80's: los precios de garantía (el principal de los lineamientos para las autoras, el cual, se pierde para la mayoría de los productos agrícolas exceptuando el maíz y frijol, Rubio, 2004, p.33) y el crédito. Los mismos existieron hasta 1989 “con manejo diferencial de acuerdo a objetivos específicos para ciertos cultivos y grupos de productores” (Appendini, 1995, citado en Rubio, 2001, p.38-39). Al mismo tiempo, se favorecieron las agroindustrias y el cultivo de hortalizas y frutales, descuidándose cinco de los seis (salvo el cultivo de caña de azúcar y el sorgo) cultivos agrícolas que son considerados como básicos y estratégicos desde la *Ley de Desarrollo Rural Sustentable* (Cámara de Diputados, 2001, Art. 179, p.53). En la **Tabla 99** anticipamos como indicador de esta decadencia la superficie sembrada, la cual se redujo entre los años de 1980-1982 y 2013 de la siguiente forma: Arroz (-81.6%), Frijol (-19.8%), Maíz (-9.3%) y Trigo (-27.3%).

Puesto en marcha el TLCAN, se dio un gran apoyo a las agroindustrias, las cuales se apropiaron de distintas fases de las cadenas de valor agropecuarias (Rubio, 2004, p.28), transformándose en cadenas agroindustriales (Chauver & González, 2001, citado en Ibid.). ¿Qué diferencia hay entre unas y otras? Morales Troncoso (2016, p.17-28) explica que la diferencia yace en las formas en las cuales son clasificados los productos. El autor explica que, considerando el llamado “*Sistema Armonizado*” de clasificación de productos para el comercio exterior, el sector agropecuario quedaría confinado a los primeros 24 capítulos de esta clasificación (excepto la acuicultura y pesca), mientras que el sector agroalimentario incluiría al sector agropecuario y al agroindustrial. ¿Cuál ha sido la evolución de cada uno de estos sectores a lo largo del tiempo? Como bien anticipó Rubio (2001, 2004), la privatización de tierras y las modificaciones en las formas de producción, con altas tecnologías y orientándose a las señales del mercado, debería traer repercusiones en la balanza comercial. Como

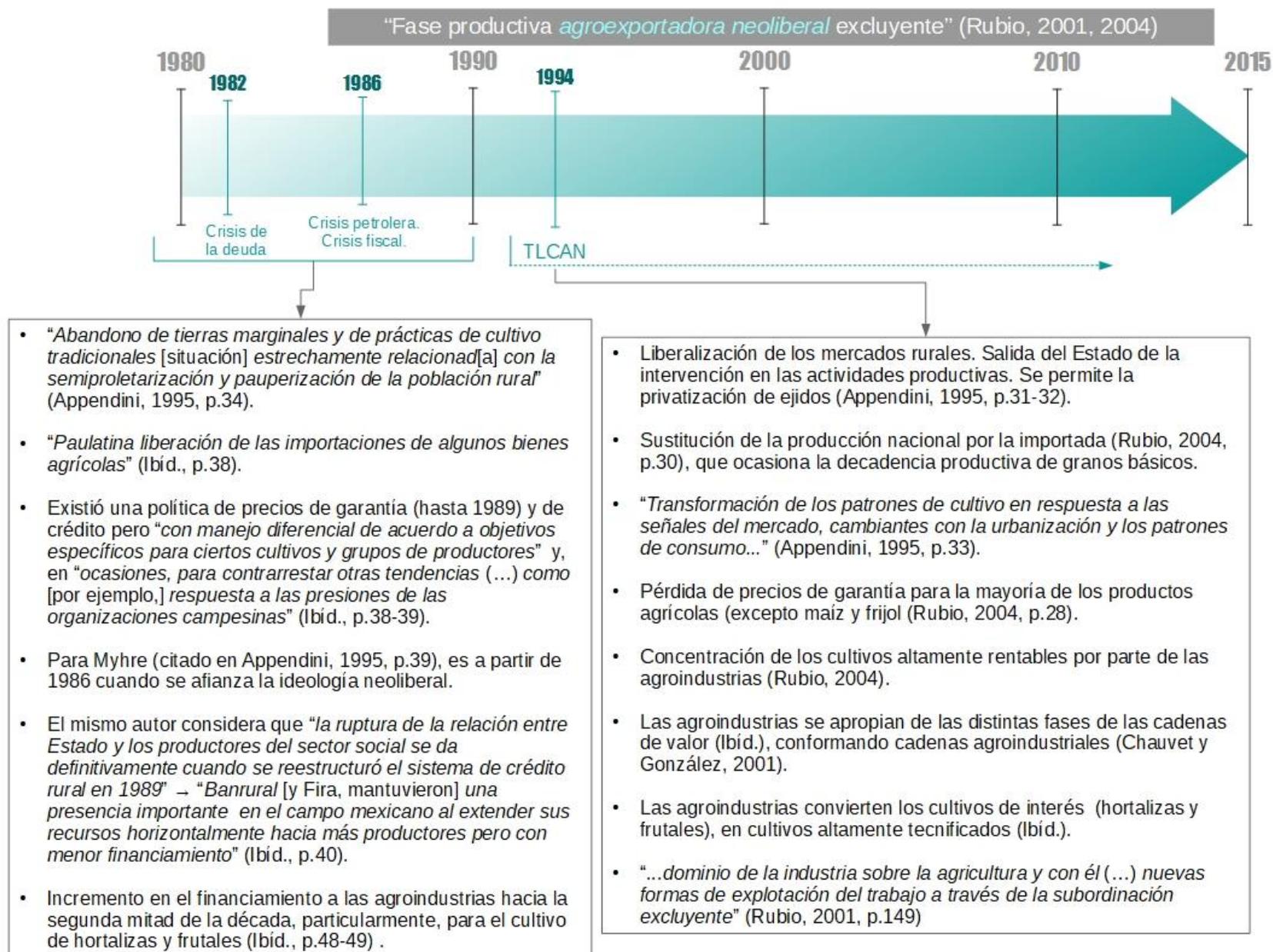


Figura 89: Fase productiva agroexportadora neoliberal. A partir de: Rubio (2001, 2004).

anticipamos en la **Gráfica 13**, existen diferencias notables entre las distintas exportaciones de los productos alimentarios, pero cuál es la diferencia que existe entre cada uno de los sistemas agroalimentarios; es decir, entre el sector agropecuario y el agroindustrial. La diferencia central está en el saldo entre las exportaciones e importaciones. El sector agroindustrial tuvo un saldo a favor respecto al agropecuario para el año 2013, aunque como se puede ver, dicho saldo se diluye cuando se agrega la totalidad del sector agroalimentario. Es interesante notar que, si bien se ha crecido tanto en exportaciones como importaciones entre los años 1994 y 2013, en términos reales el saldo continúa siendo negativo y prácticamente el mismo (-2,288 millones de dólares en 1993 y -2,292 millones en 2013) aunque la relación entre exportaciones e importaciones ha aumentado porcentualmente (0.61% en 1994 y 0.91% en 2013) (**Tabla 101**).

**Tabla 101:** Comercio exterior del sector agroalimentario 1994-2013, tomado de (Morales Troncoso, 2016, p.20, con información de la Secretaría de Economía, 2014).

Sector	Año	Exportación (A)	Importación (B)	Saldo (C)	A/B %
		Millones de dólares			
Agropecuario	1994	2,660	3,431	-771	0.78
	2013	12,901	15,412	-2,511	0.84
Agroindustrial	1994	965	2,482	-1,517	0.39
	2013	11,165	10,947	218	1.02
<b>Total agroalimentario</b>	<b>1994</b>	<b>3,625</b>	<b>5,913</b>	<b>-2,288</b>	<b>0.61</b>
	<b>2013</b>	<b>24,066</b>	<b>26,358</b>	<b>-2,292</b>	<b>0.91</b>

Con los elementos hasta ahora presentados, hemos buscamos construir un panorama general sobre la producción de alimentos (principalmente agrícolas) en México desde los años 80's hasta el año 2013. Comprender el sistema alimentario desde los subsistemas que hasta ahora hemos delimitado, facilita la diferenciación de los problemas a los que se enfrenta la totalidad, y permite comprender cuáles son las particularidades regionales y nacionales de un sistema alimentario concreto. Tal como explica Armelagos (1997, p.108, citado en Bertran-Vilà, 2005):

“Comprender el sistema alimentario de una sociedad implica tener un considerable conocimiento de su tecnología (la manera en que los recursos necesarios se extraen del medio), de su sistema social (la forma en que la gente se organiza para extraer los recursos necesarios a fin de mantener y reproducir a la población) y de su ideología (actitudes, ideas y creencias acerca de sí mismos, de su mundo y de lo desconocido)”. (p.19)

Definido el sistema alimentario desde un enfoque, analizaremos ahora cuáles son los elementos que explican la oferta alimentaria desde el subsistema de la distribución.

#### 5.1.1.1 El modelo de demanda como base explicativa de la oferta alimentaria en los hogares de México. Periodo 1992-2014.

Con este antecedente, podemos ahora seguir adelante en la delimitación de los subsistemas del sistema socioambiental centrándonos en el sistema de abasto y distribución de alimentos (**Figura 87, Sección 5.1.1**, p.436). ¿Por qué nos estamos centrando en este sistema? Porque para Torres Torres, Trápaga Delfín, Gasca, & Martínez (2012), la presión ejercida por un conjunto de factores, entre los que destacan la economía abierta y la globalización de los mercados, los crecimientos metropolitanos, la intensificación de la demanda y la aparición de nuevos patrones de consumo, definen un *modelo centrado en la demanda* (modelo de demanda) que determina el sistema de abasto y distribución de los alimentos. En la **Figura 90** esquematizamos esta dinámica considerando los primeros elementos del modelo y que contribuyen a explicar la oferta alimentaria disponible en cada uno de los hogares de México.

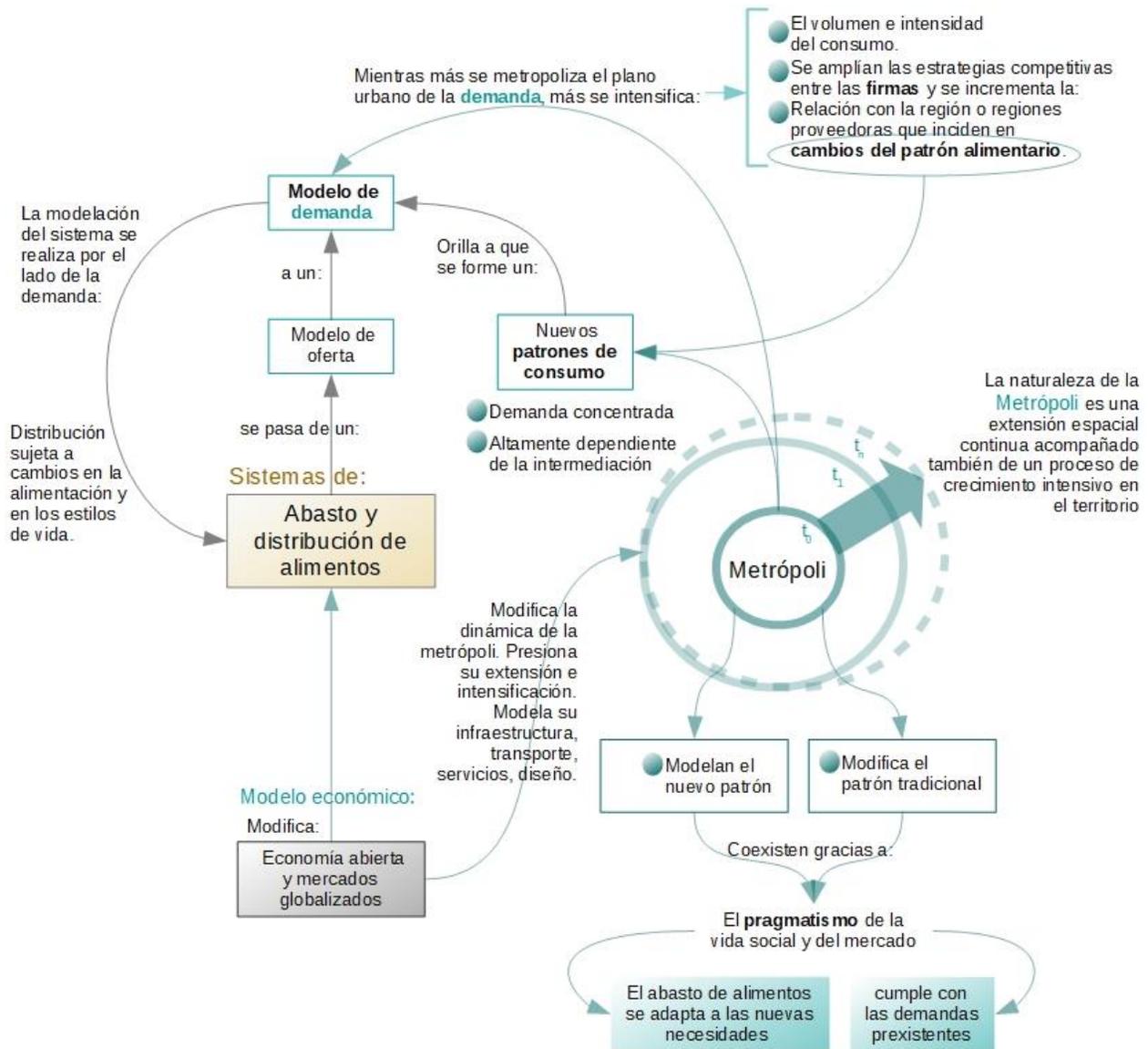
El modelo puede resumirse de la siguiente forma: considerando el sistema de abasto y distribución de alimentos desde un modelo de oferta, se pasa hacia un modelo centrado en la demanda por dos procesos generales: **a)** cambios en el modelo económico y **b)** cambios en los estilos de vida. Desde luego, los cambios en el modelo económico son determinantes dentro de la configuración del sistema alimentario directa e indirectamente. Los cambios directos comienzan con cambios en la producción: se favorecen unos cultivos respecto a otros, se especula en el mercado y los precios, aparecen nuevos actores, se reducen los apoyos y créditos, se precariza la fuerza laboral del mercado agropecuario, se “*desagrariza*” el campo, definido este proceso como: “*la disminución progresiva de la contribución de las actividades agrícolas a la generación de ingreso en el medio rural*” (Escalante, et al., 2008, p.89; Bryceson, 1996, p.99; citados ambos en Carton de Grammont, 2013, p.15), entre otros.

Dentro del cambio directo también encontramos aquellos que suceden en el sistema urbano: las metrópolis crecen y se concentran en pocos espacios del territorio las principales actividades económicas de una nación (centradas en los servicios). Se intensifican las contradicciones de las dinámicas internas de estas metrópolis. Comienzan a existir conflictos sobre el acceso a los servicios básicos, como la electricidad, el agua, el saneamiento.

El desplazamiento a los sitios de trabajo y a los sitios en los cuales se desarrolla la vida cotidiana, comienzan a suponer un problema conforme la metrópoli crece extensiva e

intensivamente (cambios en los estilos de vida). Los problemas en extensión hacen evidente referencia a las grandes distancias que se deben de cubrir para acceder a los servicios y productos deseados. Retomando la dimensión de uso del tiempo, es evidente que la nueva exigencia que supone la vida urbana (en la que queda inmerso el tiempo de trabajo remunerado  $H_{PW}$  altamente extensivo y desgastante en su jornada), requiere de una nueva forma de abastecer el alimento a la fuerza laboral y de nuevas formas de consumo. ¿Cómo come la población? ¿Cuánta cantidad de contenidos calóricos consume? ¿De qué tipo? A lo largo de la **Sección 5.1** responderemos a estas preguntas.

**Figura 90:** Dinámica del sistema de abasto y distribución de alimentos en México. Elaborado con información de Torres Torres, Trápaga Delfín, Gasca, & Martínez (2012).

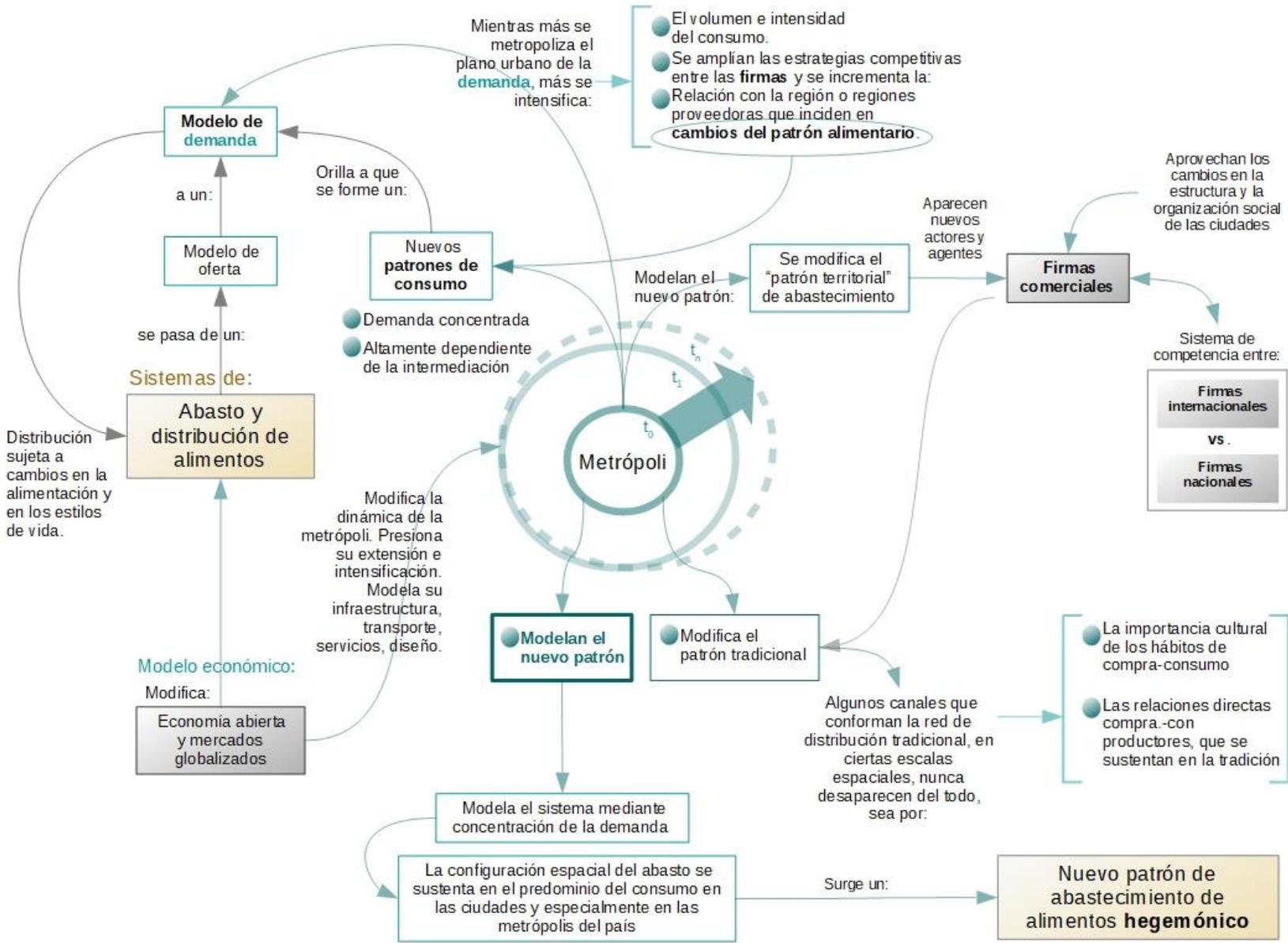


Dentro de los cambios directos provocados por el modelo económico, también encontramos el surgimiento de nuevos actores y agentes: las firmas comerciales se encargan cada vez más de la distribución de los alimentos de las metrópolis en continua expansión. Como explican Torres Torres, Trápaga Delfín, Gasca, & Martínez (2012), las firmas aprovechan la modificación de la estructura y de la organización social y económica de las ciudades. La apertura comercial trae competidores internacionales que luchan contra las empresas nacionales (**Figura 91**). Esta competencia contribuye a modificar el patrón tradicional que se mantiene debido a las tradiciones y costumbres de las localidades.

La división del trabajo, la falta de espacio urbano, la concentración de la demanda de alimentos, la falta de tiempo, los cambios en los patrones de consumo, fomentan también otro proceso: sus ciudadanos son cada vez más dependientes de los canales de distribución de alimentos, pierden la capacidad de autoproducirlos, convirtiéndose en dependientes por entero del sistema de redes de suministro y distribución de las grandes firmas. Como explican Torres Torres, et al. (2012): *“El abasto de alimentos presenta, como rasgo estructurador, diversas relaciones espaciales que configuran el patrón, sistema, red o cadena”*. Las mismas se configuran en fases que van desde la producción primaria de alimentos hasta su distribución final (**Figura 92**), pudiéndose dividir en canales determinados por el tipo de oferta y su calidad, creándose canales de distribución especializados cuya dimensión espacial estructura un patrón de alimentos, una distribución territorial y de mercado (Ibid.).

El abasto de alimentos es configurado bajo las dimensiones espacial, económica y territorial (Ibid.) (**Figura 92**). Bajo el nuevo patrón de abastecimiento de alimentos hegemónico, las relaciones espaciales que son construidas por las firmas nacionales e internacionales, internalizan la producción de alimentos y se apropian de la distribución final de los mismos, creando un sistema de abasto y distribución de alimentos privativo. Para los autores (Ibid.), los canales comerciales determinarán el tipo de oferta de alimentos y su calidad, esta última sujeta tanto a la dinámica del mercado como a las normativas jurídicas que controlen dicha calidad.

Hecha la distribución, el intercambio y consumo de los alimentos seguirá dos fases antes de llegar de forma efectiva hacia el consumidor final al interior de los hogares. En la **Sección 5.1.2** explicaremos este proceso y analizaremos cuál ha sido la oferta energética alimentaria en México durante el periodo 1992-2014.



**Figura 91:** Modelo de demanda determinante del sistema de abasto y distribución de alimentos. Parte 2. En este esquema, se explica el surgimiento de un nuevo patrón de abastecimiento de alimentos hegemónico. Elaborado con información de Torres Torres, Trápaga Delfín, Gasca, & Martínez (2012).

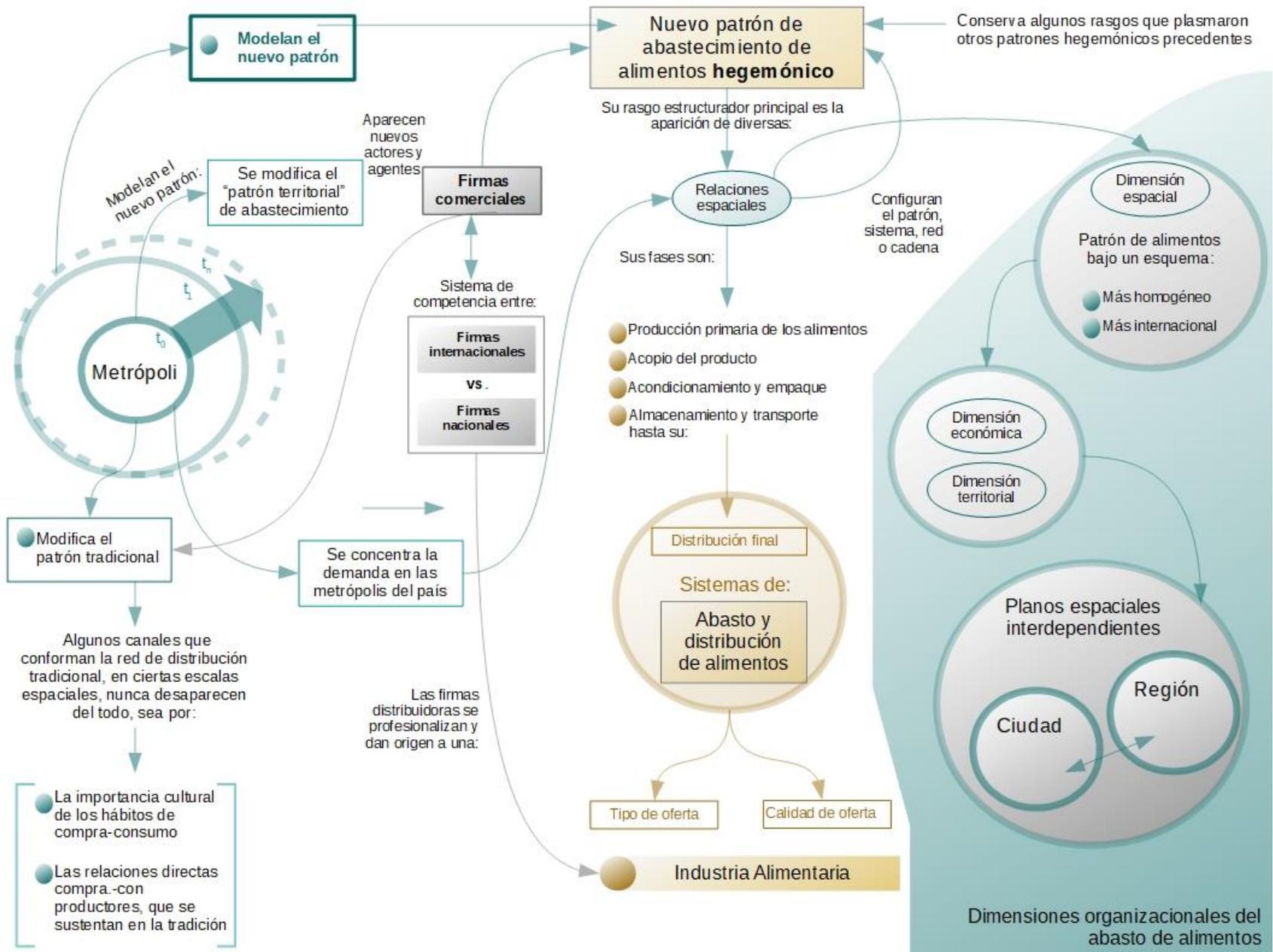


Figura 92: Modelo de demanda centrado en la aparición del nuevo patrón de abastecimiento de alimentos que se ha convertido en el hegemónico. Elaborado con información de: Torres Torres, Trápaga Delfin, Gasca, & Martínez (2012).

### 5.1.2 Intercambio y consumo, la oferta energética alimentaria en México IE2 en el periodo 1992-2014.

Retomando el modelo productivo agroexportador neoliberal definido por Rubio (2001; 2004) (**Figura 93**), es posible identificar 5 momentos dentro de esta fase productiva. Es en el segundo de ellos en donde podemos identificar que nos encontramos en un “*colonialismo alimentario*”, el cual contribuye a la desestructuración de los sistemas agropecuarios y alimentarios tradicionales. Este colonialismo produce varios patrones, como lo es el de la *subordinación estructurante* (Ibid., p.26), que subordina a empresarios y campesinos locales y termina en la exclusión de los agricultores de la esfera productiva (Ibid., p.27). En el cuarto momento, los efectos del colonialismo alimentario generan cambios en la estructura productiva y coloca a una localidad, región o nación entera en una situación de dependencia alimentaria.

Esta dependencia ofrece su expresión más directa y tangible en la oferta alimentaria que se encuentra disponible al interior de los hogares, que podemos dividir de dos formas: **a)** por su origen: **a.1)** aquella oferta que desde el mercado es obtenida, **a.2)** la que se obtiene a través de los canales de autoconsumo que son definidos desde INEGI y **a.3)** a través de la autoproducción (**Figura 94**). De las dos primeras podemos tener una cifra estimada a través de las ENIGHK; de la tercera fuente de oferta alimentaria no nos es posible estimar este valor. También podemos dividir la oferta alimentaria **b)** por los momentos y espacios en los cuales están disponibles para las personas y familias. En la **Figura 94** hemos esquematizado estos dos tipos de oferta alimentaria: **b.1)** la oferta que se encuentra al *exterior de los hogares*, a la cual podemos acceder a través del mercado agroalimentario hegemónico, pudiendo enmarcarse dentro de un sistema internacional, nacional, regional o local. Existen dos vías para poder acceder a esta oferta espacio-temporal alimentaria: *b.1.1)* a través de un intercambio monetario, o bien, *b.1.2)* a través del pago en especie, por ayudas (programas de asistencia alimentaria), por regalo o del propio negocio (que, por su origen, hace alusión al inciso **a** anteriormente mencionado). La segunda oferta alimentaria caracterizada por el espacio y momento, es aquella que **b.2)** se encuentra en las despensas de los hogares. En este último caso, existirá un elemento de probabilidad de consumo porque no es posible asegurar que la totalidad de los alimentos son consumidos por igual entre los integrantes del hogar. Puesto que este consumo de los alimentos disponibles responde a gustos, características socioculturales, requerimientos energéticos, edad del integrante, entre muchos otros.

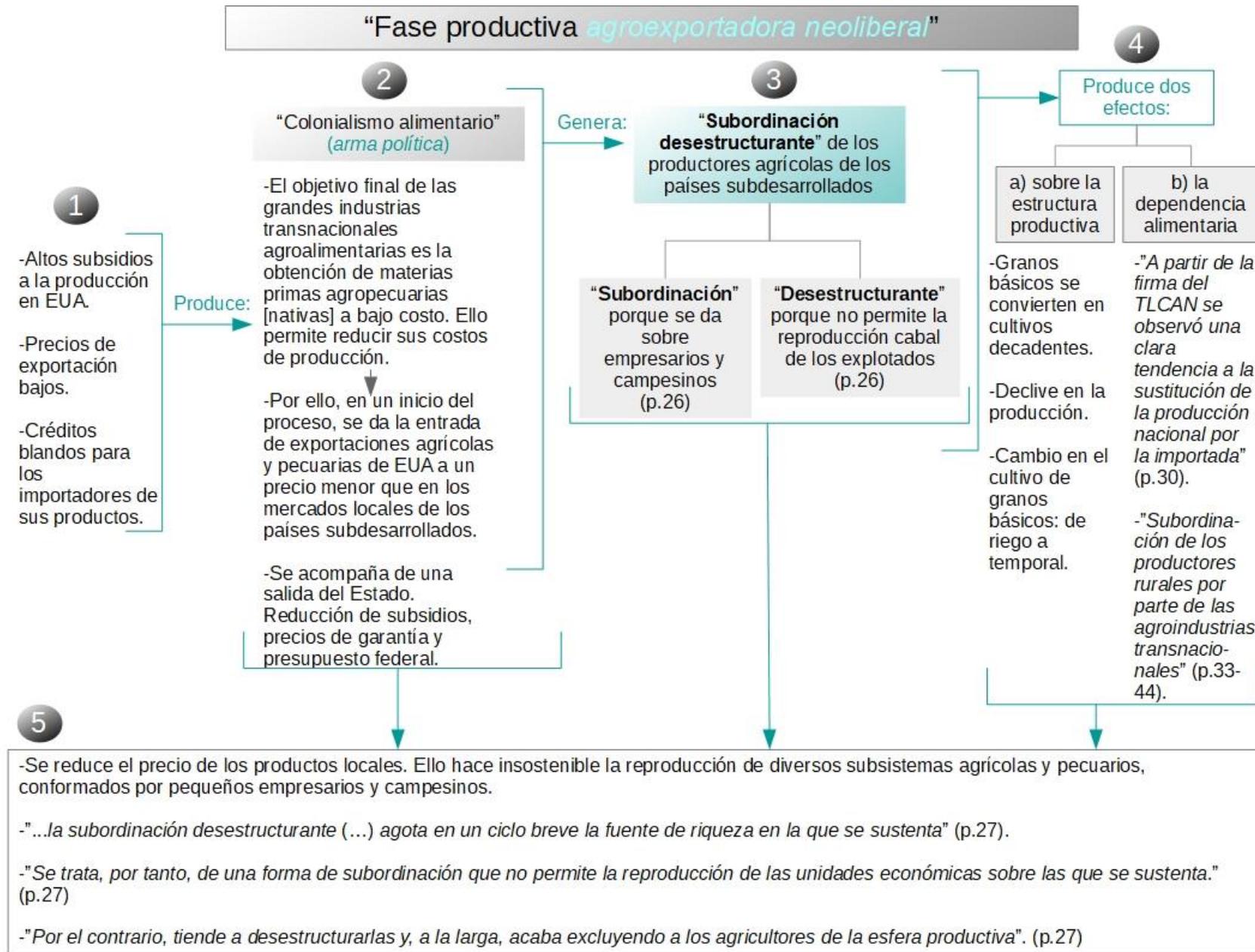
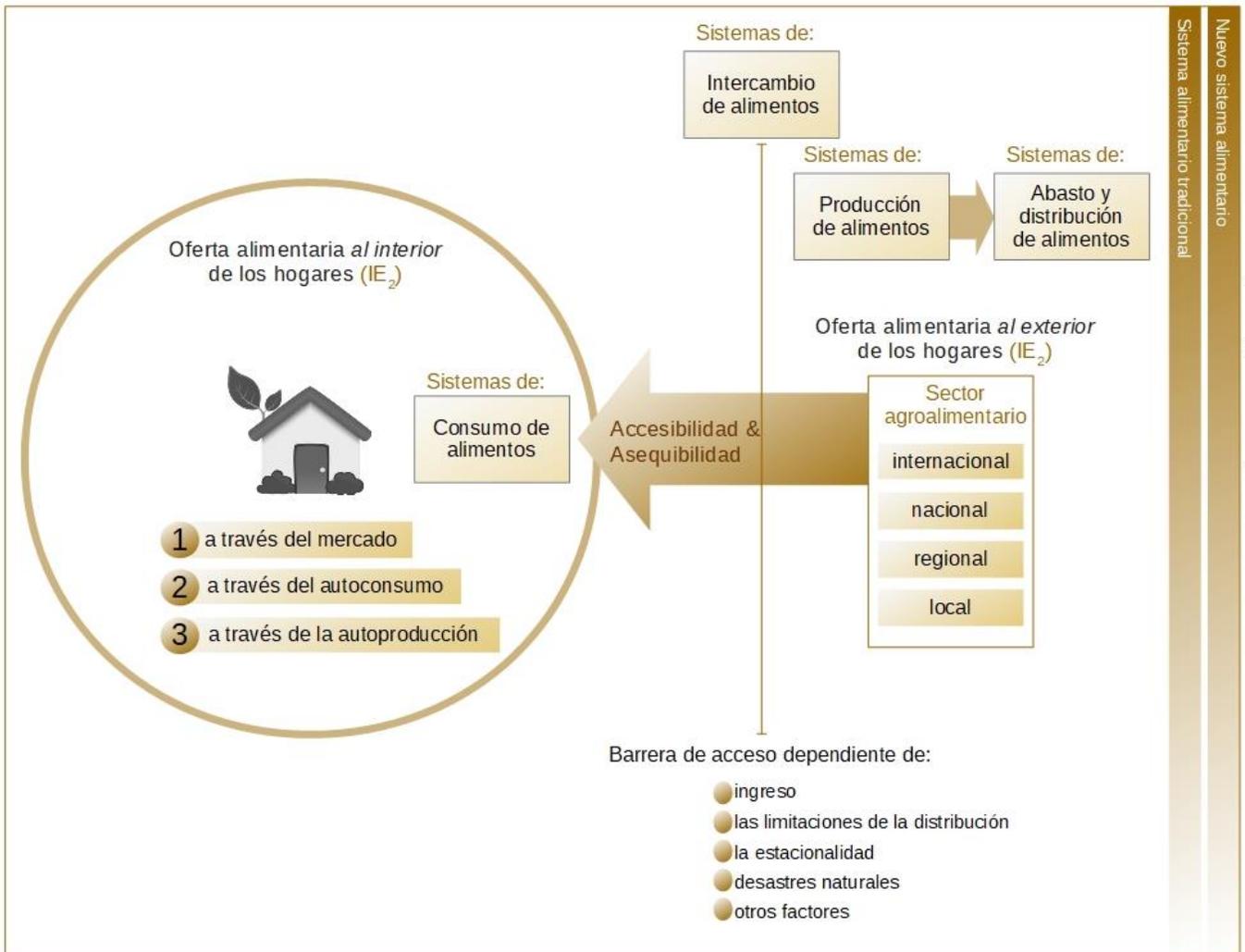


Figura 94: Tipos de oferta alimentaria al interior de los hogares. Elaboración propia.



En nuestro trabajo nos interesa analizar la segunda oferta alimentaria, es decir, aquella que está disponible *al interior* de los hogares y que, por tanto, ya fue obtenida del ambiente. Esta oferta alimentaria y energética representará un stock finito para los “*endosomatic devices*” que les permitirá mantener sus propios organismos, así como realizar todas aquellas actividades diarias deseadas u obligadas. Cuando traemos a este contexto el concepto del *coeficiente energético* (Podolinsky), el cual se hace una relación entre la cantidad energética invertida y la obtenida (por ejemplo, relacionando el esfuerzo humano necesario para obtener cierta cantidad calórica), lo que estaremos evaluando será una medida de la *calidad biofísica del trabajo humano* y nos permite responder la pregunta: ¿cuánta energía alimentaria (IE<sub>2</sub>) está produciendo una cierta cantidad de esfuerzo humano (IE<sub>1</sub>) o bien, de Potencia Aplicada (PA<sub>1</sub>)?

Conocer la oferta energética nutrimental por hogares, nos permitirá brindar un diagnóstico sobre la *seguridad alimentaria* de la población y su relación con el esfuerzo realizado hacia el

mercado laboral (Conceptos en **Cuadro 9**). Es decir, conociendo las cifras de oferta nutrimental es posible conocer cuáles son los hogares en estado de *inseguridad alimentaria y subnutrición* de acuerdo a las características del hogar (e.g. rural y urbano, por nivel de ingresos, entre otros).

**Cuadro 9:** Conceptos básicos sobre seguridad e inseguridad alimentaria y subnutrición a partir de FAO (2010, p.10).

- Existe **seguridad alimentaria** cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana. La seguridad alimentaria familiar es la aplicación de este concepto al ámbito familiar, situando a los individuos que conforman la unidad en el centro de atención.
- Existe **inseguridad alimentaria** cuando las personas no tienen acceso físico, social o económico suficiente a alimentos, tal y como se define más arriba.
- Existe **subnutrición** cuando el aporte calórico es inferior a las necesidades mínimas de energía alimentaria (NMEA). Las NMEA constituyen la cantidad de energía necesaria para realizar actividades suaves y para mantener un peso mínimo aceptable para la altura alcanzada. Varía en función del país y del año dependiendo de la estructura de sexo y edad de la población. En este informe los términos “hambre” y “subnutrición” se emplean indistintamente.
- El **objetivo de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación** es reducir a la mitad el número de personas subnutridas entre 1990-92 y 2015. El **Objetivo de Desarrollo del Milenio 1**, concretamente la Meta 1C, es reducir a la mitad la proporción de personas que pasan hambre entre 1990 y 2015.

Como queda explicado en el **Cuadro 9**, el concepto de seguridad alimentaria desde FAO implica que las personas tienen acceso a los alimentos suficientes inocuos y nutritivos que permiten “*satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana. La seguridad alimentaria familiar es la aplicación de este concepto al ámbito familiar, situando a los individuos que conforman la unidad en el centro de atención*” (FAO, 2010, p.10). Esta definición es muy valiosa porque hace referencia a una condición medible de la oferta alimentaria: una cantidad calórica base al interior del hogar que satisficiera las necesidades alimentarias de la familia. El obtener una medida del nivel calórico de un hogar concreto es una aproximación directa a uno de los elementos que definen la seguridad alimentaria desde FAO y una aproximación indirecta a las preferencias de sus miembros. El nivel calórico podría admitir tres posibles escenarios para cada hogar en México; **a)** un nivel calórico base (en donde se satisfacen las necesidades calóricas de los miembros), **b)** un nivel calórico por debajo del nivel base y **c)** un nivel calórico por arriba del nivel base. El concepto de *inseguridad alimentaria* hace referencia a un nivel calórico por debajo del nivel base conformado por la suma de las necesidades calóricas de los miembros del hogar. ¿Cuál

podría ser este valor? En las **Tablas 102 y 103** mostramos cuáles son los valores calóricos para distintos rangos de edades. Estos serán los valores que utilizemos para calcular cuál es la oferta mínima al interior de los hogares que debiese ser cubierta. Debemos recordar que el cubrir esta oferta mínima de energía por hogar ha sido uno de los problemas abordados tanto en la Agenda 21 (*Sección 1 Dimensiones sociales y económicas*) como en el primer Objetivo de Desarrollo del Milenio.

**Tabla 102:** Demanda calórica diaria - Hombres. A partir de:

Demanda calórica diaria - Hombres			
	Edades	Peso teórico (kg)	kilocalorías
1	0 a 2 años	<11	1,000
2	2 a 3 años	14	1,250
3	4 a 6 años	28	1,500
4	7 a 10 años	26	2,000
5	11 a 13 años	39	2,500
6	14 a 18 años	58	3,000
7	18 a 34 años	65	2,750
8	35 a 54 años	65	2,500
9	55 o más años	65	2,250
<b>Promedio</b>			<b>2,083</b>

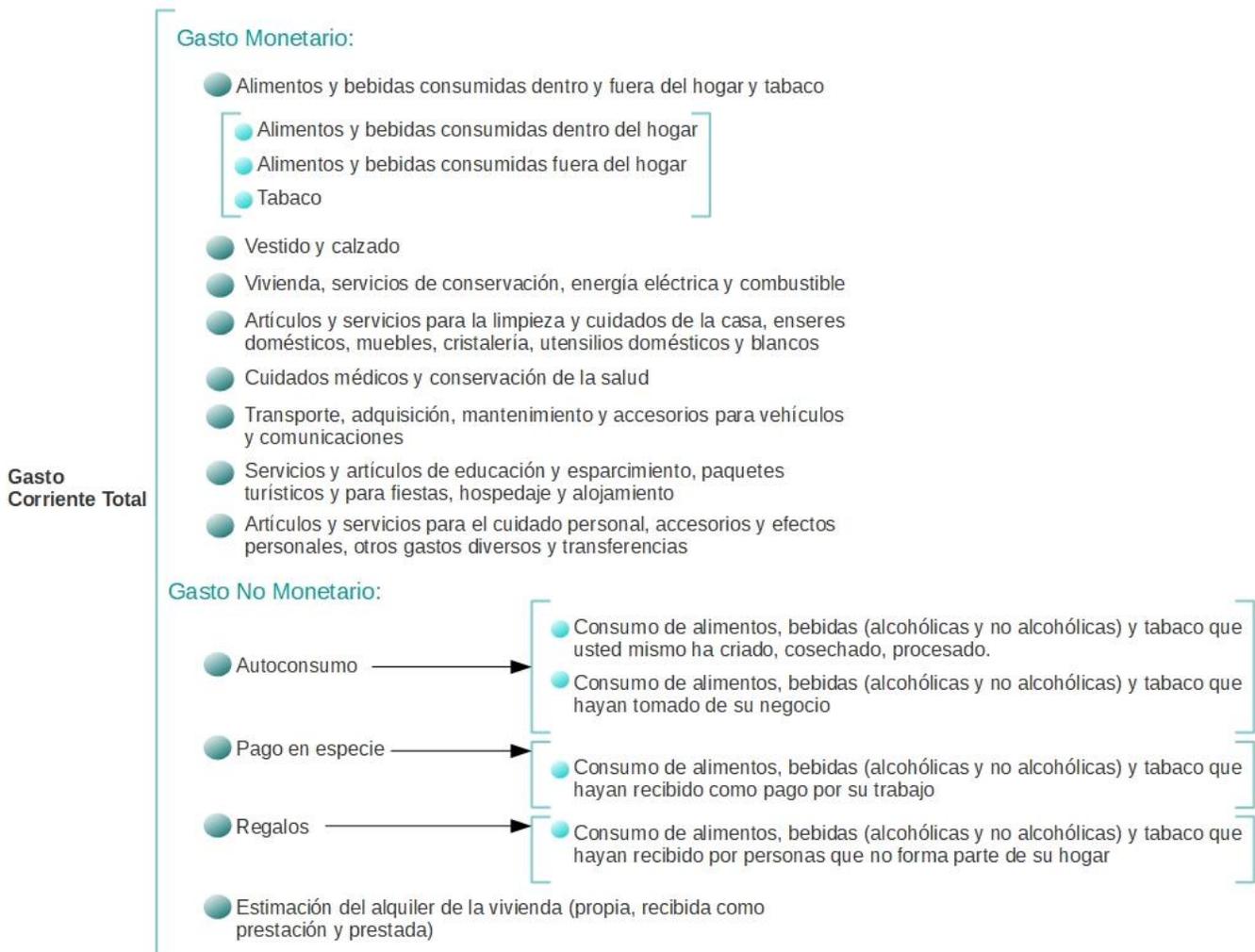
**Tabla 103:** Demanda calórica diaria - Mujeres, a partir de:

Demanda calórica diaria - Mujeres			
	Edades	Peso teórico (kg)	kilocalorías
1	0 a 2 años	<11	1,000
2	2 a 3 años	14	1,250
3	4 a 6 años	28	1,500
4	7 a 10 años	26	2,000
5	11 a 18 años	53	2,300
6	18 a 34 años	55	2,000
7	35 a 54 años	55	1,850
8	55 o más años	55	1,700
<b>Promedio</b>			<b>1,700</b>

Cuando analizamos las **Tablas 102 y 103**, son notorios dos aspectos de la demanda energética: **a)** es distinta entre hombres y mujeres, los hombres requieren una mayor cantidad calórica que las mujeres (2,083.3 contra 1,700 calorías en promedio al día); **b)** la demanda calórica cambia a lo largo de la vida, alcanzando su pico entre los 14 a los 18 años (tanto en hombres como en mujeres). Por este motivo, para calcular la cantidad calórica del hogar deberemos conocer dos atributos: la edad y sexo de sus miembros y, con ello, construir el estimado calórico por hogar. La suma de estas demandas energéticas representa *la demanda de energía alimentaria del hogar*. Ahora bien, la cantidad de oferta alimentaria al interior del

hogar será la suma de alimentos que el hogar haya adquirido a través del mercado (*gasto monetario*), o bien, que hayan producido o tomado de su propio negocio (definido esto como *autoconsumo*), que hayan sido recibidos como pagos en especies y/o que hayan sido obtenidos como regalos por personas que no son miembros del hogar. A este último conjunto de alimentos les agrupamos dentro del *gasto no monetario* (**Figura 95**) y corresponde a categorías de productos en donde los hogares no pagaron monetariamente por ellos. A través de las cifras disponibles en las ENIGH de INEGI, podemos estimar la cantidad mensual, trimestral y anual de alimentos que llegan al hogar. Los procedimientos para realizar los cálculos son, en general, los mismos para las doce ENIGH evaluadas durante el periodo 1992 a 2014 aunque existen diferencias en las últimas ENIGH debido a la amplitud de los datos analizados, a la creciente subdivisión (especificidad) de las tablas y a los cambios en las variables evaluadas (existen adhesiones y eliminación de ciertos alimentos a lo largo de cada una de las ENIGH durante el periodo analizado). En el **Anexo 8** colocamos los procedimientos

**Figura 95:** Componentes del *Gasto Corriente Total*. Adaptado de INEGI (1992, p.14-19, p.30).



generales para el cálculo de la energía alimentaria tomando como ejemplo las ENIGH 1992 y 2014. También en el **Anexo 8** mostramos el procedimiento de cálculo de la demanda de energía alimentaria del hogar, ejemplificando el caso del año 1992. Este proceso es muy similar para el resto de años y solamente se ajusta a través de las adhesiones u omisiones entre variables de alimentos que fueron contabilizadas por las doce encuestas.

Sobre estos procedimientos, en síntesis, podemos decir que hemos tomado la cantidad de alimento (en kilogramos o litros) que el hogar ha consumido trimestralmente; posteriormente, hemos multiplicado esta cantidad por el contenido calórico que el alimento en cuestión tiene a partir de las fuentes de referencia. En su gran mayoría, estas fuentes han sido las bases de datos de la USDA (2016), referencias bibliográficas (como Burgess & Glasauer, 2006, Cesana, 20016) y referencias web (MyFitnessPal, 2016). Se ha hecho el cálculo multiplicando el valor de cada uno de los alimentos con la cantidad física comprada (gasto monetario) o que proviene del autoconsumo (gasto no monetario). Se hizo el cálculo para construir entre 77 (para el año inicial de 1992) a 89 categorías secundarias alimentarias (las últimas ENIGH, e.g. 2012 y 2014) (ver **Anexo 9**) que posteriormente fueron reagrupadas en 29 categorías primarias de alimentos que consideramos, reflejan la diversidad de alimentos que componen el hogar a un nivel de agregación suficiente para no perder la especificidad del origen de las kilocalorías consumidas. En la **Tabla 104** mostramos las 29 categorías calculadas y el contenido calórico promedio (calculado a partir de las categorías secundarias) de cada una de ellas. Hemos incluido una gráfica de barras al interior de la tabla para mostrar cuáles son los alimentos con una mayor cantidad de contenido calórico. El mayor es el conjunto de aceites y grasas (9,000 kcal por litro), mientras que la categoría menor son las bebidas no alcohólicas II (0 kcal por litro), las cuales incluye al agua simple, mineral, entre otras.

Sobre la **Tabla 104** cabe hacer mención que hemos hecho dos supuestos considerando que los alimentos y bebidas fuera del hogar tenían un promedio de 700 kcal por unidad (el supuesto considera que cada unidad es consumida por un individuo y que se asemeja a un tercio aproximado de lo que correspondería a una demanda calórica diaria de 2,100 kcal). Por otro lado, asumimos que los alimentos en paquete (más de 10 unidades) tenían un promedio aproximado de 3,000 kcal dada la imposibilidad de conocer cuál es la cantidad exacta y tipo de alimentos consumidos.

**Tabla 104:** Categorías primarias de alimentos. Se muestra el contenido calórico promedio del conjunto de alimentos que conforman cada una de las categorías. Elaboración propia a partir de la información contenida en las ENIGH 1992-2018. Fuentes de datos para el cálculo de las categorías: Burgess & Glasauer (2006), Cesana, (2006), USDA, (2016) y MyFitnessPal, (2016).

<b>Categoría primaria de alimentos</b>	<b>Tipo de alimento</b>	<b>Contenido calórico promedio (kcal)</b>
1	Cereales	3,086.2
2	Carnes	2,319.9
3	Pescados y mariscos	1,563.4
4	Leches y derivados	3,026.0
5	Huevos	1,570.0
6	Aceites y grasas	9,000.0
7	Tubérculos y similares	3,815.0
8	Verduras y legumbres frescas	486.1
9	Verduras y legumbres procesadas	1,610.0
10	Leguminosas	2,827.5
11	Leguminosas procesadas	2,827.5
12	Semillas	5,194.0
13	Frutas frescas	654.7
14	Frutas procesadas	2,049.2
15	Azúcar y mieles	3,746.7
16	Café, té y chocolate	2,738.0
17	Espicias y aderezos	2,690.0
18	Alimentos preparados para bebé	800.0
19	Alimentos preparados para consumir en casa	3,445.0
20	Alimentos diversos	3,900.0
20_1	Alimentos diversos II	220.0
21	Dulces y postres	1,238.3
22	Servicio de molino	3,500.0
23	Alimentos para animales domésticos	3,500.0
24	Bebidas no alcohólicas	970.0
25	Bebidas no alcohólicas II	0.0
26	Bebidas alcohólicas	2,000.0
27	Alimentos y bebidas fuera del hogar	700.0
28	Alimentos en paquete	3,000.0

Con los datos anteriores y los procedimientos generales explicados en el **Anexo 8**, presentamos, de manera bianual y para el periodo 1992-2014, los resultados generales del cálculo del  $IE_2$  en la **Tabla 105**, expresadas las unidades en Petacalorías (a) y en Petajoules (b). Primero, deberemos señalar que el  $IE_2$  se construye considerando el Input Energético alimentario adquirido por el hogar a través del mercado (que podemos denominar como  $IE_{2\_Monetario}$ ) más el Input Energético alimentario que ha sido recibido a través de un ingreso no monetario ( $IE_{2\_NoMonetario}$ ). Estas dos formas de energía de que dispone el hogar pueden, a su vez, ser consumidas por los integrantes del hogar en su interior ( $IE_{2\_DentroCasa}$ ), o bien, fuera de casa ( $IE_{2\_FueraCasa}$ ). Cuando sumamos la totalidad de Input Energético de que ha dispuesto el hogar dentro y fuera de casa, restando las calorías “*muertas*” contenidas en el alcohol (Categorías 26) y las calorías que serán consumidas por los animales domésticos (Categoría 23), obtendremos el  $IE_{2\_total}$  del hogar, o simplemente  $IE_2$ . El mismo corresponde a la oferta alimentaria del hogar en un cierto periodo de tiempo (año):

$$IE_{2\_DentroCasa} = IE_{2\_Monetario\_DC} + IE_{2\_NoMonetario\_DC} - (Categorías\ 23\ y\ 26)$$

$$IE_{2\_FueraCasa} = IE_{2\_Monetario\_FC} + IE_{2\_NoMonetario\_FC} - (Categorías\ 23\ y\ 26)$$

$$IE_2 = IE_{2\_total} = IE_{2\_DentroCasa} + IE_{2\_FueraCasa}$$

¿Cuál ha sido la oferta alimentaria en México durante el periodo 1992-2014 al interior de los hogares? En términos brutos, la cantidad de energía alimentaria ha crecido durante el periodo pasando de las 71.88 Petacalorías (304 Petajoules) en 1992 a 94.62 Petacalorías (402.9 Petajoules) en el año 2014. Este incremento es esperado dado el crecimiento poblacional. Para nuestros propósitos, nos interesa conocer tanto la cantidad de energía disponible como su calidad. En el primer caso, podemos encontrar dos órdenes concretos: **a)** la oferta alimentaria per cápita, así como la energía alimentaria que se encuentra disponible, en promedio, por cada uno de los grupos de edad; **b)** la oferta alimentaria promedio al interior de los hogares, así como su distribución considerando una tipología que considera **b.1)** el sexo de sus integrantes, **b.2)** su nivel de ingresos y **b.3)** el tamaño de la localidad al que pertenecen (sistema rural o urbano). Sobre la calidad de la energía alimentaria disponible, la evaluación la realizaremos de forma transversal a la caracterización antes mencionada; es decir, nos interesará saber, en promedio, cuál ha sido la calidad de la energía alimentaria disponible per cápita y en los hogares de México durante el periodo 1992-2014.

**Tabla 105:** Oferta alimentaria total de los hogares en México. Periodo 1992-2014. La oferta alimentaria total se compone por la oferta alimentaria interna de los hogares (alimentos consumidos dentro del hogar) + los alimentos consumidos fuera del hogar. (a) Cifras en Pcal: Petacalorías. 1 Petacalorías =  $1 \times 10^{15}$  calorías. (b) Cifras en PJ: Petajoules. 1 Petajoules =  $1 \times 10^{15}$  joule. Elaboración y cálculos propios a partir de los datos de la ENIGH 1992-2014.

(a)

Año	Alimentos consumidos dentro del hogar		Alimentos consumidos fuera del hogar		Oferta alimentaria total del hogar	
	IE <sub>2</sub> Monetario (Pcal)	IE <sub>2</sub> NoMonetario (Pcal)	IE <sub>2</sub> Monetario (Pcal)	IE <sub>2</sub> NoMonetario (Pcal)	IE <sub>2</sub> Monetario (Pcal)	IE <sub>2</sub> NoMonetario (Pcal)
1992	59.73	9.89	1.72	0.54	61.45	10.43
1994	60.10	8.61	1.41	1.96	61.52	10.57
1996	63.38	8.23	1.30	2.30	64.69	10.53
1998	63.10	6.84	1.36	2.24	64.45	9.08
2000	69.71	6.92	2.24	2.29	71.95	9.21
2002	70.11	8.42	0.71	0.51	70.83	8.94
2004	69.69	10.97	2.08	2.01	71.77	12.99
2006	70.99	8.95	4.47	2.81	75.47	11.76
2008	73.00	10.67	3.26	3.08	76.26	13.75
2010	74.40	8.58	3.20	3.14	77.60	11.72
2012	75.41	10.57	3.83	4.28	79.25	14.85
2014	77.52	10.35	3.26	3.48	80.78	13.84

(b)

Año	Alimentos consumidos dentro del hogar		Alimentos consumidos fuera del hogar		Oferta alimentaria total del hogar	
	IE <sub>2</sub> Monetario (PJ)	IE <sub>2</sub> NoMonetario (PJ)	IE <sub>2</sub> Monetario (PJ)	IE <sub>2</sub> NoMonetario (PJ)	IE <sub>2</sub> Monetario (PJ)	IE <sub>2</sub> NoMonetario (PJ)
1992	249.9	41.4	7.2	2.2	257.1	43.6
1994	251.5	36.0	5.9	8.2	257.4	44.2
1996	265.2	34.4	5.5	9.6	270.6	44.0
1998	264.0	28.6	5.7	9.4	269.7	38.0
2000	291.7	28.9	9.4	9.6	301.0	38.5
2002	293.3	35.2	3.0	2.2	296.3	37.4
2004	291.6	45.9	8.7	8.4	300.3	54.3
2006	297.0	37.4	18.7	11.8	315.7	49.2
2008	305.4	44.7	13.6	12.9	319.1	57.6
2010	311.3	35.9	13.4	13.1	324.7	49.0
2012	315.5	44.2	16.0	17.9	331.6	62.1
2014	324.3	43.3	13.6	14.6	338.0	57.9

5.1.2.1 Oferta alimentaria en México per cápita → Tendencias esperadas respecto al Instrumento de evaluación integral de sustentabilidad.

Respecto al resto de *Inptus energéticos* del sistema energético ortodoxo, la cantidad de energía alimentaria que el sistema socioambiental requiere es mayor que la cantidad de energía derivada de la biomasa hacia el año 2014 (362.08 PJ). Durante el periodo 1992-2014, la energía alimentaria es mayor que la energía proveniente de la hidroelectricidad, el biogás, la energía geotérmica, solar y eólica. También es mayor que la energía nuclear y solo es superada por el consumo energético de hidrocarburos (**Tabla 106**).

**Tabla 106:** Inclusión del Input Energético derivado de la oferta alimentaria en el consumo final de energía en México. (\*): sin considerar el IE<sub>2</sub>. Elaboración propia con datos de las ENIGH 1992-2014 y del SIE (SENER). Los decimales pueden presentar cierta variación por efectos del redondeo de cifras. A excepción de los porcentajes, todas las cifras se encuentran en PJ: Petajoules.

Año	Total*	IE <sub>2</sub>	Total ampliado (+IE <sub>2</sub> )	% del aumento	Carbón y coque de carbón	Crudo y petrolíferos	Gas natural y condensados
1992	<b>5,138.81</b>	300.7	5,439.55	5.9	138.18	2,956.89	1,533.43
1994	<b>5,484.33</b>	301.6	5,785.94	5.5	188.35	3,142.28	1,678.47
1996	<b>5,697.06</b>	314.7	6,011.75	5.5	240.48	2,922.73	1,857.70
1998	<b>6,351.34</b>	307.7	6,658.99	4.8	246.05	3,282.55	2,142.89
2000	<b>6,680.37</b>	339.6	7,019.93	5.1	274.27	3,492.55	2,213.70
2002	<b>6,825.78</b>	333.7	7,159.51	4.9	504.38	3,342.30	2,321.73
2004	<b>7,347.46</b>	354.6	7,702.06	4.8	380.59	3,634.36	2,648.86
2006	<b>8,056.03</b>	364.9	8,420.96	4.5	515.51	3,668.06	3,154.68
2008	<b>8,337.79</b>	376.6	8,714.42	4.5	423.16	4,016.43	3,154.16
2010	<b>8,271.04</b>	373.7	8,644.73	4.5	533.23	3,662.06	3,390.10
2012	<b>8,814.81</b>	393.7	9,208.52	4.5	537.36	3,954.80	3,626.06
2014	<b>8,650.69</b>	395.9	9,046.58	4.6	532.58	3,505.88	3,870.58

Año	Nuclear	Comercio neto de electricidad	Renovables	Biogás	Hidroeléctrica	Geo, eólica, solar	Biomasa = IE <sub>3</sub>
1992	41.86	N/D	468.46	N/D	96.53	0.85	372.49
1994	47.78	N/D	427.46	N/D	72.98	1.06	354.67
1996	85.58	N/D	590.57	N/D	112.81	110.33	368.84
1998	100.47	N/D	579.38	N/D	88.53	109.24	382.70
2000	90.33	3.10	606.37	0.02	119.07	114.27	373.02
2002	106.97	0.70	549.72	0.02	89.50	105.29	354.90
2004	100.63	-19.20	602.19	0.71	90.64	152.13	358.72
2006	119.42	-27.50	625.81	0.68	109.61	153.97	361.56
2008	106.64	-28.80	666.22	0.81	141.21	164.11	360.09
2010	63.94	-20.20	641.96	1.30	133.77	159.36	347.54
2012	91.32	-15.30	620.53	1.82	114.88	153.05	350.78
2014	100.60	-24.70	665.77	1.93	140.01	161.75	362.08

El flujo de energía alimentaria representa, porcentualmente, un flujo oculto de energía para el sistema socioambiental que, en el año 1992, correspondió al 5.9% de la oferta interna de energía (bajo el esquema ortodoxo). Para el año 2014, el porcentaje disminuyó alcanzando un 4.6%. Hay al menos tres posibles comportamientos que podrían explicar esta reducción: **a)** que el transumo de energía tradicional está aumentando, mientras que el Input Energético alimentario (IE<sub>2</sub>) está creciendo a un ritmo menor, **b)** que el transumo está aumentando mientras que IE<sub>2</sub> está estancado, o **c)** que el transumo está aumentando mientras que el IE<sub>2</sub> está decreciendo. Para poder corroborar alguna de estas afirmaciones, es necesario calcular cuál ha sido el valor del IE<sub>2</sub> durante el periodo de estudio. Considerando la serie desde 1992 (el estado del sistema socioambiental en el año de la firma de la Cumbre de Río de Janeiro), el valor del IE<sub>2</sub> per cápita anual y per cápita diario (**Tabla 107**) no parecen estar decreciendo. Es probable que las variaciones bianuales en los valores registrados se podrían deber a los cambios en el número de hogares muestreados, a la estacionalidad que contribuye a determinar los patrones de consumo alimentario, entre otros.

**Tabla 107:** Oferta alimentaria de los hogares (IE<sub>2</sub>) per cápita y por hogares. Oferta calórica diaria y anual promedio. Elaboración propia utilizando las ENIGH 1992-2014 (INEGI)

Año	Hogares	Población Total	IE <sub>2</sub> (PJ)	IE <sub>2</sub> per cápita anual (kcal)	IE <sub>2</sub> per cápita diaria (kcal)	IE <sub>2</sub> por hogar (kcal/año)	IE <sub>2</sub> por hogar (kcal/día)
1992	18,536,267	87,707,648	300.7	819,512.5	2,245.2	3,877,669.5	10,623.8
1994	19,692,850	90,739,528	301.6	794,421.5	2,176.5	3,660,487.3	10,028.7
1996	20,510,639	93,641,201	314.7	803,200.3	2,200.5	3,667,006.4	10,046.6
1998	22,205,926	96,320,232	307.7	763,403.7	2,091.5	3,311,333.5	9,072.1
2000	23,667,479	99,280,124	339.6	817,456.8	2,239.6	3,429,060.4	9,394.7
2002	24,531,631	101,659,561	333.7	784,604.5	2,149.6	3,251,416.5	8,908.0
2004	25,561,447	103,241,293	354.6	820,907.7	2,249.1	3,315,601.4	9,083.8
2006	27,445,356	108,800,855	364.9	801,660.3	2,196.3	3,177,999.5	8,706.8
2008	27,874,625	111,760,640	376.6	805,433.5	2,206.7	3,229,308.4	8,847.4
2010	29,556,772	114,700,757	373.7	778,663.1	2,133.3	3,021,752.3	8,278.8
2012	31,559,379	117,449,649	393.7	801,177.3	2,195.0	2,981,617.5	8,168.8
2014	31,671,002	120,089,882	395.9	787,906.8	2,158.6	2,987,579.5	8,185.1

En cambio, cuando contrastamos al IE<sub>2</sub> por hogar, se observa una clara reducción en su valor. ¿Por qué razón sucede esto? Es probable que ello se deba al descenso del tamaño de los hogares en México. A partir de INEGI (s/f-a), el tamaño de los hogares ha pasado de 4.3 miembros en el año 2000 a 3.9 para el año 2010 y 3.7 en el año 2015. ¿Resulta una tendencia adecuada? Aparentemente, la disponibilidad energética de alimentos se ha mantenido cercana al promedio de hombres y mujeres (ver **Tablas 102 y 103, Sección 5.1.2, p.451**) de 2,083

kilocalorías diarios para los hombres y de 1,700 kilocalorías diarias para las mujeres. Sin embargo, es necesario saber cuál es la calidad (origen) de estas calorías y también conocer cómo se distribuye esta energía a través de las tipologías de hogares relacionadas al decil de ingreso y al tamaño de la localidad. En la siguiente Sección analizaremos la distribución de la energía alimentaria considerando los tipos de hogar.

Finalmente, y como síntesis, en la **Tabla 108** explicamos cuál ha sido el comportamiento de los *Indicadores de evaluación integral de la sustentabilidad* relacionados con el IE<sub>2</sub>. De ellos, solamente el crecimiento total del indicador ha seguido el comportamiento esperado (esto es, que haya más oferta energética alimentaria en México) entre los periodos analizados (1992-2014, 2000-2014). El resto de indicadores son: **a)** porcentaje de crecimiento del IE<sub>2</sub>, **b)** IE<sub>2</sub> per cápita e **c)** IE<sub>2</sub> por hogares. El primero de ellos nos confirma que el crecimiento de la oferta alimentaria en México, expresada en kilocalorías, ha sido cada vez menor (pasando de 5.9% a 4.6% entre 1992 y 2014), la explicación podría encontrarse en los cambios alimentarios de la población (aspecto que analizaremos en la siguiente Sección) durante el periodo seleccionado. Sobre el segundo indicador (IE<sub>2</sub> per cápita), la reducción es de apenas unas 73 kilocalorías, lo cual también podría ser un indicio de cambios tanto en la cantidad como en la calidad de la alimentación en México. El tercero de ellos (IE<sub>2</sub> por hogares) nos sugiere una caída en la disponibilidad de energía alimentaria por hogar, aunque esta caída probablemente ha sido también debida a los cambios en la composición del tamaño de los hogares en México durante este periodo.

**Tabla 108:** Indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* relacionados con la oferta energética alimentaria de los hogares. Periodo 1992-2014. Elaboración propia con los datos extraídos de las tablas de las ENIGH 1992, 2000, 2002 y 2014 (INEGI).

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
34	$IE_2 = ET_2 = IE_{2\_ofertado} = IE_{2\_mercado} + IE_{2\_autoconsumo} + IE_{2\_regalos} + IE_{2\_pagoespecie}$	1, 2	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	300.7 (PJ)	339.6 (PJ)	333.7 (PJ)	395.9 (PJ)	↑
35	% de crecimiento del IE <sub>2</sub>	1, 2	1, 3 y 7	n, n-1	5.9	5.1	4.9	4.6	↑
36	$\frac{IE_2}{n_{población}}$	1, 2	1, 3 Y 7	n-3	2,245.2 kcal /día	2,239.6 kcal /día	2,149.6 kcal /día	2,158.6 kcal /día	↑
37	$\frac{IE_2}{n_{hogares}}$	1, 2	1, 3 Y 7	n-2	10,623.8 kcal /día	9,394.7 kcal /día	8,908.0 kcal /día	8,185.1 kcal /día	↑

### 5.1.2.2 Oferta alimentaria en México por deciles de ingreso en los hogares. Un análisis de las categorías primarias de alimento en el periodo 1992-2014

Categorías primarias de alimentos. Población total. Año 1992.

Cuando realizamos la desagregación de la información considerando los deciles de ingreso, podemos obtener los siguientes conjuntos de resultados: **a)** resultados en donde se consideran las categorías primarias, y **b)** resultados en donde se considera el consumo energético alimentario total. En el primer caso, el consumo energético representa la *calidad* del consumo calórico por hogar según su ingreso. En el segundo caso, se representa la *cantidad* calórica por hogar según su ingreso.

Una tercera opción es **c)** agrupar los resultados considerando *deciles de consumo calórico* respecto a la frecuencia del número de hogares que caen en un cierto nivel de consumo. La información que nos resulta es un estimado de los hogares que se encuentran por debajo de la cantidad mínima alimentaria recomendada por el número, edad y sexo de sus integrantes. Si bien esto es una información muy valiosa que nos indica el grado de inseguridad alimentaria de los hogares en México durante el periodo estudiado, deberemos tomar con reserva los resultados puesto que es posible que existan variaciones en la frecuencia de la cantidad calórica con que cuenta un hogar en un tiempo determinado. Esto es debido a la temporalidad con que es levantada la encuesta (momento de año y cantidad de días de aplicación). Pese a ello, es posible obtener un estimado de la evolución de los hogares que se encuentran en inseguridad alimentaria (o ausencia de seguridad alimentaria). Este indicador lo hemos incorporado en el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* y es calculado de la siguiente forma:

$$\text{Seguridad Alimentaria calórica} = SA_{\text{calórica}} = IE_{2\_ofertado} - IE_{2\_requerido}$$

Es decir, la oferta *efectiva*<sup>171</sup> de energía alimentaria ( $IE_{2\_ofertado}$ ) con que cuenta el hogar (ya sea oferta interna o bien, fuera del hogar -e.g. restaurantes, comedores escolares, etc.) deberá ser un número positivo cuando se resta el  $IE_{2\_requerido}$  (que bien podemos nombrar como la *demanda calórica* agregada de los integrantes del hogar). Si bien el resultado 0 kcal haría

---

<sup>171</sup> Es decir, una oferta que los integrantes del hogar pueden hacer efectiva cuando lo deseen (cumpliendo las características de *accesibilidad* y *asequibilidad*).

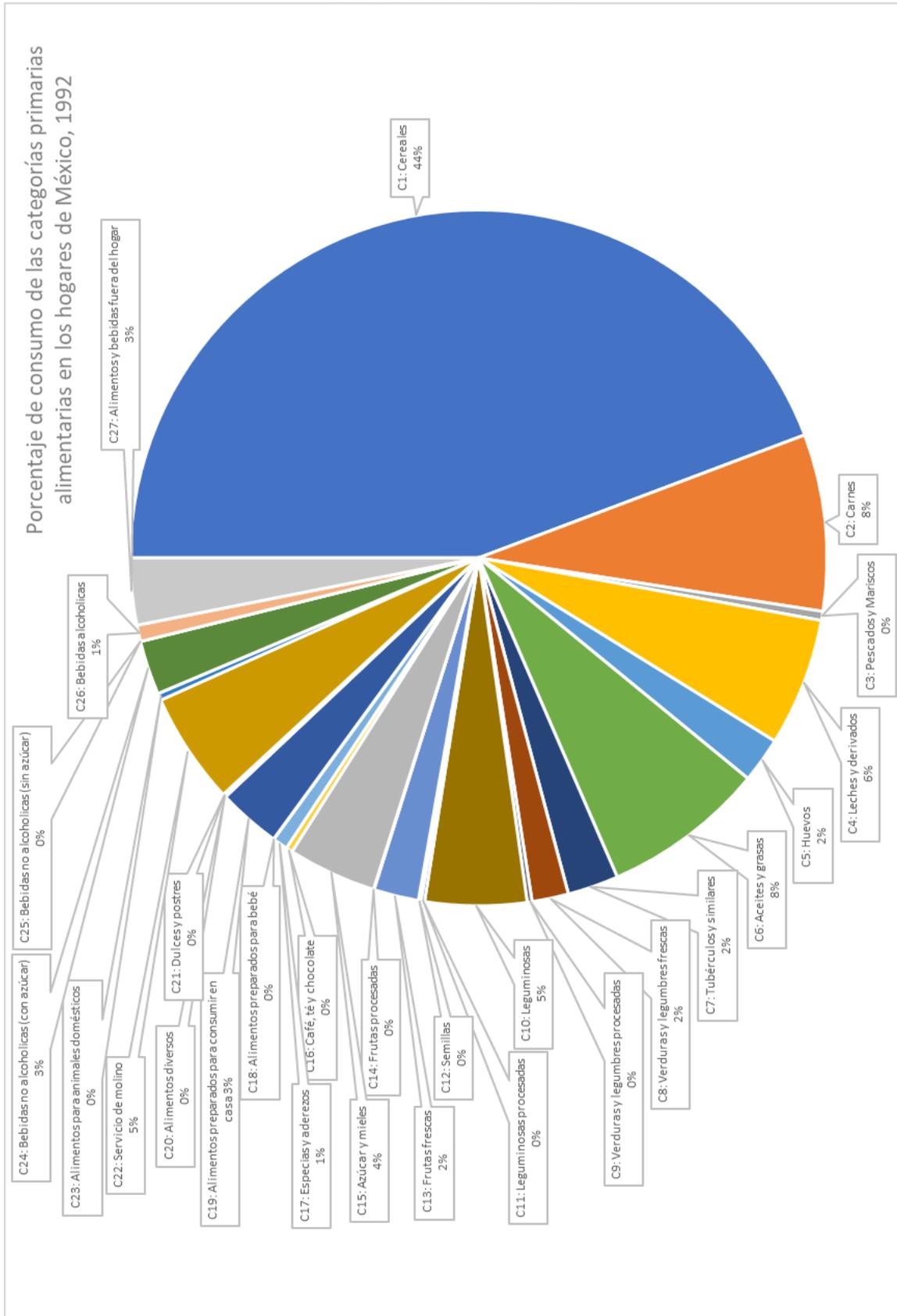
referencia a un *equilibrio* entre lo ofertado y lo requerido, deberemos ser cuidadosos en considerar a este valor como una verdadera seguridad alimentaria calórica puesto que la misma hace referencia no solamente a un estado concreto en el tiempo sino a una continuidad que implica también tener una reserva adecuada para satisfacer las necesidades básicas por un periodo suficientemente razonable (que es la función de una despensa en el hogar). Como explica FAO (2010):

“Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.” (p.10)

Cuando se menciona la frase “*en todo momento*”, queda implícita la noción de *continuidad* en el acceso, razón por la cual el contar con un equilibrio entre lo ofertado y lo demandado no es indicador *suficiente* (pero sí *necesario*) para considerar al hogar dentro de una seguridad alimentaria, cuando menos, calórica. Sin embargo, en nuestro estudio consideraremos a este como valor de referencia: todo valor positivo cumplirá con el requisito de *seguridad alimentaria calórica* y todo negativo será considerado dentro del conjunto de *inseguridad alimentaria*.

En el **Anexo 10** hemos colocado la lista de alimentos analizados para cada una de las ENIGH seleccionadas (1992, 2000 y 2014) presentadas en la presente sección. En el **Anexo 11** encontramos las variables de alimentos que sirvieron para construir las categorías secundarias de alimentos y, finalmente, en el **Anexo 12** podemos localizar las variables secundarias que construyen cada una de las variables primarias de alimentos. Por razones de espacio no compartimos la totalidad de listas de alimentos, pero es posibles descargarlas desde la página de INEGI. Si bien las listas de alimentos suelen variar entre cada año, habitualmente conservan el sentido de las precedentes (salvo en el año 2008, en el cual sí existió cierto cambio relevante en el orden de los alimentos). Comenzaremos analizando la evolución de la oferta de las categorías secundarias por decil de ingreso para los años 1992, 2000 y 2014. Las cifras agregadas para estos tres años, pueden ser revisadas en el **Anexo 13**. ¿Cuáles han sido las tendencias observadas? Primero, es necesario señalar que existen grupos de *alimentos clave* que sostienen el funcionamiento de los integrantes de los hogares y de la actividad humana total (**Gráfica 14**). En el año 1992, estos grupos de alimentos han sido los cereales (C1) con un 44.74 % de participación en la oferta energética alimentaria al interior de los hogares,

**Gráfica 14:** Porcentaje de consumo de las categorías primarias alimentarias en los hogares de México, 1992. Elaboración propia con base en los datos de la ENIGH 1992



seguido por las carnes (C2) con un 8.3% de participación, los aceites y las grasas (C6) con un 7.63% y la leche y sus derivados con un 6.01%. Los servicios de molino (C22) también cuentan con una gran participación en la oferta calórica (5.25%), lo cual muestra lo valioso que es el servicio de molienda de granos (principalmente maíz) en el aporte calórico en nuestro país. En el quinto lugar se encuentran las leguminosas (4.76%) y los azúcares y mieles se encuentran en un sexto lugar de representación (4.16%). Finalmente, resultará importante mencionar la participación de la categoría “*Alimentos y bebidas consumidos fuera del hogar*” (C27 con un 3.14%), la cual, se trata de una variable que esperaríamos incrementarse su valor cuanto menor fuese el tiempo dedicado a la preparación de los alimentos al interior de los hogares.

Cuando analizamos la distribución de las categorías primarias de alimentos por decil de ingreso, nos encontramos con patrones de consumo. Por ejemplo, los hogares con ingresos altos no consumen lo mismo que los hogares con ingresos más bajos. Tampoco lo hacen los hogares urbanos respecto a los hogares rurales. En cada uno de ellos aparece la predominancia de un cierto conjunto de categorías alimentarias.

Comenzaremos analizando el consumo calórico *medio* (Calorías promedio por año) de la totalidad de hogares en México para el año 1992. Posteriormente, analizaremos el comportamiento de los hogares urbanos respecto a los hogares rurales. En la **Tabla 109** hemos colocado los resultados del análisis realizado para el año 1992. La Tabla se acompaña de diversos conjuntos de gráficas de barra al interior de cada una de las celdas que se crean de la intersección de un cierto decil de ingreso con una cierta categoría alimentaria, o bien, respecto al aporte energético del ingreso monetario, no monetario, a la totalidad energética o al indicador de seguridad alimentaria.

En el primer conjunto (serie de gráficas ámbar), lo que se valora es la distribución de la cantidad calórica entre deciles y categorías primarias de alimentos. Los rangos se analizan desde la cifra más alta (C1: Cereales, Decil II, cantidad calórica de 2,030,764.29 Calorías) respecto a la categoría más baja (cantidad calórica de 0 Calorías). Un segundo conjunto de gráficas de barras (serie de gráficas moradas) evalúa las cantidades calóricas de los Inputs Energéticos obtenidos a través de un ingreso monetario (IE<sub>2\_Monetario</sub>) y no monetario (IE<sub>2\_NoMonetario</sub>), los cuales son la suma de las categorías primarias de alimentos consumidas al interior de los hogares (restando las calorías de los alimentos para mascotas, C23, y las calorías obtenidas

**Tabla 109:** Consumo promedio calórico (kcal media anual) por decil de hogar en México 1992. C: categoría. IE<sub>2\_monetario</sub>: Input Energético alimentario adquirido con el ingreso del hogar. Elaboración propia con datos de la ENIGH 1992.

Caloría (kcal) media anual										
Decil de ingreso	C1: Cereales	C2: Carnes	C3: Pescados y Mariscos	C4: Leches y derivados	C5: Huevos	C6: Aceites y grasas	C7: Tubérculos y similares	C8: Verduras y legumbres frescas		
I	1,782,715.18	67,372.42	5,466.53	46,992.92	44,388.99	229,348.73	65,358.76	39,387.08		
II	2,030,764.29	144,317.61	13,522.19	104,247.56	64,326.71	298,332.27	84,496.58	52,827.37		
III	1,882,860.73	227,899.45	12,854.39	146,945.54	80,455.04	288,871.18	77,437.78	52,349.04		
IV	1,760,765.24	259,799.52	14,316.43	198,357.64	79,057.16	287,579.97	87,004.35	55,299.78		
V	1,899,636.54	282,445.13	20,826.85	222,223.35	85,695.54	354,548.88	97,317.94	65,248.43		
VI	1,831,190.50	321,759.44	16,403.20	250,420.93	89,818.22	334,803.31	100,717.73	70,651.90		
VII	1,936,147.93	374,815.80	16,163.38	264,040.93	95,760.81	286,953.50	112,994.61	72,524.31		
VIII	1,692,186.42	393,532.01	18,062.18	314,434.55	93,678.44	331,977.69	103,579.99	82,411.69		
IX	1,462,672.78	451,447.50	26,567.17	367,332.56	93,966.19	295,424.24	100,413.35	83,451.47		
X	1,071,021.17	692,329.11	22,442.13	415,727.94	97,450.97	252,611.96	98,548.42	89,935.35		

Caloría (kcal) media anual										
Decil de ingreso	C9: Verduras y legumbres procesadas	C10: Leguminosas	C11: Leguminosas procesadas	C12: Semillas	C13: Frutas frescas	C14: Frutas procesadas	C15: Azúcar y mieles	C16: Café, té y chocolate		
I	3,330.48	237,735.97	3,420.27	3,569.28	19,865.58	289.59	201,587.86	14,745.36		
II	4,345.88	227,699.28	2,470.00	2,503.41	43,828.07	1,084.47	187,898.97	10,379.82		
III	6,825.86	207,012.22	3,777.66	10,255.30	48,836.69	104.88	170,630.45	12,222.37		
IV	7,461.59	200,597.52	5,458.75	2,021.48	74,404.44	203.69	155,773.30	11,273.78		
V	7,720.41	209,522.83	8,778.62	6,507.18	74,524.52	510.95	202,354.75	14,973.96		
VI	7,416.87	183,361.33	5,789.32	5,811.32	89,080.11	311.42	151,156.75	9,542.91		
VII	8,487.91	199,462.33	6,186.46	1,905.76	91,315.65	1,333.17	164,032.78	11,459.93		
VIII	10,309.45	160,350.40	11,931.43	4,482.41	107,462.78	1,123.75	149,626.59	9,034.58		
IX	11,034.74	128,266.32	6,924.12	4,973.80	123,875.12	2,042.24	139,823.71	11,520.60		
X	21,171.28	91,966.59	10,487.15	6,241.53	145,311.59	3,656.84	91,455.94	13,368.95		

Tabla 109: Consumo promedio calórico (kcal media anual) por decil de hogar en México 1992... continuación.

Caloría (kcal) media anual									
Decil de ingreso	C17: Especies y aderezos	C18: Alimentos preparados para bebé	C19: Alimentos preparados para consumir en casa	C20: Alimentos diversos	C21: Dulces y postres	C22: Servicio de molino	C23: Alimentos para animales domésticos	C24: Bebidas no alcohólicas (con azúcar)	
I	30,307.40	102.97	34,613.32	982.47	556.92	369,144.88	453.93	22,687.03	
II	27,903.74	86.28	42,169.75	102.55	1,694.17	337,234.84	2,339.48	49,292.72	
III	26,079.66	462.52	46,415.90	255.90	2,178.50	304,240.00	8,947.30	68,638.55	
IV	28,738.46	184.84	117,787.03	0.00	2,982.94	252,257.92	7,303.32	75,588.04	
V	30,678.00	264.28	110,010.91	129.45	3,683.74	329,907.03	2,804.81	94,850.49	
VI	23,976.06	638.90	89,178.08	128.05	3,910.21	151,920.15	45,558.46	99,589.56	
VII	23,492.43	242.35	143,281.01	30.59	10,650.16	155,986.18	5,183.06	121,269.39	
VIII	27,463.10	298.94	192,205.97	0.00	11,957.42	105,785.20	24,398.07	124,658.27	
IX	32,740.28	439.69	161,820.77	528.79	5,583.41	8,011.83	9,721.40	149,423.98	
X	24,673.81	551.02	212,002.52	70.39	12,676.44	22,099.16	20,350.68	181,546.29	

Caloría (kcal) media anual				
Decil de ingreso	C25: Bebidas no alcohólicas (sin azúcar)	C26: Bebidas alcohólicas	C27: Alimentos y bebidas fuera del hogar	Seguridad Alimentaria (SA) (sin23y26_con27)
	IE <sub>2</sub> , Moneterario (sin23_26con27)	IE <sub>2</sub> , NoMoneterario (sin23_26con27)	IE <sub>2</sub> , Total (sin23_26con27)	
I	0.00	28,468.25	24,484.17	3,248,454.15
II	0.00	23,837.35	54,034.78	3,785,563.34
III	0.00	16,685.30	79,717.21	3,757,326.82
IV	0.00	14,360.63	94,485.06	3,771,398.93
V	0.00	20,974.01	104,116.64	4,226,476.43
VI	0.00	19,261.95	131,059.22	3,968,635.50
VII	0.00	30,346.01	126,051.08	4,224,588.45
VIII	0.00	25,655.52	175,724.07	4,122,277.33
IX	0.00	43,160.27	224,962.90	3,893,247.55
X	0.00	73,822.82	201,767.88	3,779,114.43

de las bebidas alcohólicas, C26) y fuera de casa (C27). Un tercer conjunto de gráficas de barras (serie de gráficas verdes) corresponde a la distribución de la energía alimentaria total (suma de las variables  $IE_{2\_Monetario} + IE_{2\_NoMonetario}$ ). Por último, el cuarto conjunto de gráficas de barras (serie de gráficas rojas) corresponde a la distribución calórica por decil de ingreso de la variable “*Seguridad Alimentaria*” ( $SA_{calórica}$ ) que hemos definido anteriormente como la resta entre el  $IE_{2\_ofertado}$  ( $IE_{2\_Total}$  del hogar) y el  $IE_{2\_requerido}$  por la totalidad de los miembros del hogar.

A partir de la Gráfica 14 reafirmamos lo que explican autores como: Esquivel, Martínez, & Martínez (2018, p.16-29), quienes señalan que entre los cereales (44.74% calórico total) y los tubérculos (2.4% calórico total) “*se satisface más del 50% de las necesidades de energía en el mundo actual, pues (...) son abundantes, baratos y representan el alimento básico de la mayor parte de las dietas en cualquier cultura*”. En nuestras cifras, el porcentaje es de 46% para el año 1992, proporción que, si bien no se distribuye homogéneamente en los deciles de ingreso, son los cereales quienes tienen una mayor representatividad en el  $IE_{2\_Total}$  sin importar el decil de ingreso del que se trate. En la categoría cereales (C1) encontramos al maíz y sus productos (harina, masa, tortilla, etc.), al trigo y sus productos (al pan, pasta), al arroz y sus productos, a la avena y otros cereales.

Observamos que el comportamiento en el consumo de cereales tiene aparentemente la forma de una ‘U’ invertida, en donde los valores menores se encuentran hacia los extremos de los deciles. Esto probablemente no se deba a que las personas con mayores ingresos estén dejando de consumir cereales, maíz, trigo o pan, sino a que estos alimentos aparezcan como parte de lo que los integrantes del hogar consumen fuera del hogar (C27), o bien, como parte de los alimentos preparados para consumir en casa (C19). Aunado a ello, es probable también que la forma en la cual se estén consumiendo los cereales sean muy distintos entre cada uno de los deciles. Probablemente, existe un menor tiempo para la preparación de pan o productos derivados de las harinas mientras mayor es el ingreso (debido a que la mayor parte de los integrantes de la familia trabajan). Recordando el análisis de regresión lineal múltiple realizado en el **Capítulo 4**, cuando la variable  $HA_{PW}$  (tiempo destinado al trabajo remunerado) incrementaba, la variable  $HA_{EP}$  (tiempo destinado al trabajo doméstico no remunerado) decrecía, al igual que el tiempo de ocio, de educación y descanso.

El grupo de las carnes (C2), segundo grupo de alimentos en importancia dentro del IE<sub>2</sub>\_Total, presenta una clara tendencia a incrementarse conforme el ingreso aumenta; se trata, pues, de un bien normal. La diferencia entre el primer decil de ingresos (62,372.44 kcal/año) respecto al decil de mayores ingresos (692,329.11 kcal) es de un 1,001 % ¿Qué significa esto? En primera instancia, que existe un déficit de los nutrientes asociados a la carne en los deciles más bajos respecto a los más altos. Uno de los problemas que aparecen con la baja ingesta de productos con alta cantidad y calidad proteica radica en la disminución del cuerpo de regenerar las estructuras de sus tejidos (e.g. muscular) tras una larga jornada de esfuerzo físico y mental. Por ejemplo, considerando a un hogar promedio para el año de 1992 de 5 integrantes, con un promedio calórico por kilogramo de carne de res de 1,350 Calorías (kcal), tres porciones de carne de 30g diario para cada integrante (esto último considerando las porciones alimentarias reportadas por Esquivel, Martínez, & Martínez, 2018, p.16-29), tenemos que el promedio calórico de 62,372.44 Calorías del decil más bajo solamente podría consumir 46.2 días este alimento. Aunado a ello, podemos decir que estamos haciendo una estimación por encima de lo que se podría consumir puesto que la carne de res tiene un contenido calórico más bajo que otras carnes como la de pollo o cerdo, y mucho menos que los embutidos. Si bien se debe mencionar que la carne no es la única fuente alimentaria con alta cantidad de proteínas (la leche, las leguminosas, el huevo, los pescados y mariscos también lo son), este sencillo cálculo sirve para dimensionar la imposibilidad que tienen los hogares de ingresos más bajos de incluir, en su menú diario, la diversidad de los elementos de lo que se ha llamado “*el Plato del Bien Comer*” (**Figura 96**), el cual es definido en la NOM-043 (SEGOB, 2013) como: “*La herramienta gráfica que representa y resume los criterios generales que unifican y dan congruencia a la Orientación Alimentaria dirigida a brindar a la población opciones prácticas con respaldo científico, para la integración de una alimentación correcta que pueda adecuarse a sus necesidades y posibilidades*”:



**Figura 96:** "Plato del buen comer", tomado de: NOM-043 (SEGOB, 2013).

Resulta claro que *el Plato del Bien Comer* busca colocar en proporción las porciones de alimentos, aproximadamente un 33.3% de cada uno de los tres grupos principales. Tal como explican Esquivel, Martínez, & Martínez (2018, p.18), esta representación gráfica no considera cantidades ni en gramos ni en Calorías (kcal) debido a que la dieta de una persona varía conforme a su edad, sexo, actividad, estado de salud, enfermedad o padecimiento, entre otros factores. Pese a ello, “*el Plato del Bien Comer*” sirve como una orientación sobre la proporción que pueden guardar y la posibilidad de sustitución (al interior de cada uno de los grupos) de un alimento respecto a otro.

La tercera categoría (C3) correspondiente a los pescados y mariscos, los cuales tienen una representación muy baja dentro de la oferta calórica nutrimental (apenas del 0.43% para el año 1992). Resulta sorprendente el resultado, debido a que la mayor parte del territorio nacional no es tierra firme, sino la suma del mar territorial y las zonas económicas exclusivas (INEGI, 2010). Aunado a ello, debemos decir que existen diversas formas de producción que son intensivas en recursos y con bajo impacto ambiental para el cultivo de peces en tierra firme (con la construcción de granjas piscícolas), o bien, en lagunas y lagos con la infraestructura adecuada para estos fines. Los pescados también representan una excelente fuente de macronutrientes lípidos como son los ácidos grasos poliinsaturados (AGP) omega-3, los cuales “*tienen (...) un papel destacado en la prevención de algunas enfermedades degenerativas*” (Carbajal, 2013, p.1-2). Al igual que sucede con el conjunto de carne de res, pollo y embutidos (C2), conforme el ingreso aumenta, el consumo de pescados y mariscos también lo hace. La diferencia de los promedios entre el primer decil (5,466.53 kcal/año) y el décimo (22,442.13 kcal/año) es del 310.54% para el año 1992.

La cuarta categoría (C4) Leches y derivados, aportó en 1992 el 6.01% del total del Input Energético calórico. Se trata de una de las categorías principales de aporte calórico y nutrimental para la población en México (aporta vitaminas A, D y B2, así como calcio y fósforo, Esquivel, Martínez, & Martínez, 2018, p.24) aunque su uso no se recomienda que deba superar los 500 mL diarios (Ibid.) en personas que superan la edad de lactancia. Al igual que las categorías 2 y 3, el consumo promedio de leche y derivados incrementa conforme el ingreso lo hace, pues se trata de un bien normal. La diferencia entre el decil más bajo (46,991.92 kcal/año) y el decil más alto (415,727.94 kcal/año) es de 784.68%

Como explican González de Molina & Toledo (2014, p.239), así como Esquivel, Martínez, & Martínez (2018, p.23), el alto consumo de carne y lácteos es propio de dietas de países desarrollados, dietas que los deciles con altos ingresos reproducen en nuestro país. En conjunto, las carnes (C2), el pescado (C3) la leche y sus derivados (C4), y el huevo (C5), constituyen las principales fuentes de proteína animal con que cuentan los hogares, además de tener un papel importante en la nutrición de sus integrantes, debido a que son fuentes de proteína de *alta calidad*, lo cual quiere decir que contienen, tanto en cantidad como en proporción, aminoácidos indispensables para la vida humana (Esquivel, Martínez, & Martínez, 2018, p.61). Dos de estos aminoácidos son la Arginina y la Histidina, indispensables para niños y lactantes (Ibid., p.62), ambos se encuentran presentes en la leche, y forman parte de los llamados *aminoácidos esenciales*.

En este contexto, el huevo (C5) es otro de los alimentos que exhibe un incremento en su consumo asociado al ingreso. Rico en proteínas, vitamina A, vitamina D, así como en AGPI-CL (ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga), estos últimos muy importantes durante el desarrollo del cerebro de los niños (UNED, 2011, p.515). La diferencia de aporte calórico entre el primer decil (44,388.99 kcal/año) y el décimo (97,450.97 kcal/año) es del 119.53% para el año 1992.

Los aceites y grasas (C6) son definidos como alimentos accesorios debido a que pueden complementar la dieta normal cuando se utilizan con moderación, principalmente cuando nos referimos a ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados. En contraparte, los ácidos grasos saturados no son tan saludables en exceso. Combinados con otros factores biológicos y sociales, pueden generar problemas en la salud de los individuos. En las ENIGH no es posible diferenciar entre aceites y grasas de un tipo u otro, sin embargo, consideraremos que su uso debe ser moderado y siempre en conjunto con una dieta diversa y saludable. La alta participación de esta categoría primaria de alimentos en el IE<sub>2</sub>\_Total es debido a que ya sea por kg o por litro, las grasas y aceites poseen una alta concentración calórica ( $\approx 9,000$  kcal por litro y/o kilogramo). Al ser un alimento accesorio, puede servir para preparar otros alimentos en pequeñas o grandes cantidades (e.g. al freír los alimentos). La diferencia en su consumo entre el primer decil (229,348.99 kcal/año) y el décimo (252,611.96 kcal/año) es de solamente el 10.14% para el año 1992. Cabe señalar que el patrón exhibido en el consumo de grasas y aceites sigue también una "U" invertida (al igual que los cereales), localizándose el pico del

consumo en el sexto decil y decreciendo hacia el décimo. Es probable que esta no se trate de una reducción real en el consumo de aceites y grasas para los deciles de ingreso superiores, sino de un cambio en los patrones de consumo: en lugar de cocinar con aceites, los mismos vienen ya en los alimentos preparados por terceros, ya sea para consumir en casa (C19), o bien, para consumir fuera de casa (C27).

Las categorías 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, corresponden a alimentos de origen vegetal que son consumidos directamente ya sea frescos o procesados. Si bien su aporte al  $IE_{2\_Total}$  es bajo en comparación con los alimentos de origen animal (salvo en el caso de las leguminosas y los tubérculos), los mismos contienen micronutrientes (vitaminas y minerales) que son necesarios para mantener una correcta alimentación. Los tubérculos (C7) agrupan a las papas, al betabel, camote y harina para puré. Dentro del Plato del Bien Comer se suelen agrupar en conjunto con los cereales, situación que los hace sustituibles al interior de este grupo (cereales y tubérculos) con un consumo diario aproximado de 6 a 10 raciones diarias. Pese a ello, solamente contribuye con el 2.39% al  $IE_{2\_Total}$ , haciendo que su consumo en los hogares sea proporcionalmente menor que el que se tiene con los cereales. La diferencia entre el consumo promedio del primer decil (65,358.76 kcal/año) y el décimo decil (98,548.42 kcal/año) fue del 50.78%. Cabe mencionar que el pico de consumo aparece en el octavo decil y comienza a decrecer hacia el noveno y décimo. Es probable que, como sucede con los cereales, el consumo de los tubérculos y alimentos afines aparezca en otras categorías como los alimentos preparados para consumir en casa (C19) y los alimentos consumidos fuera de casa (C27).

Las verduras y legumbres frescas (C8) aportaron, para el año 1992 un 1.71% al  $IE_{2\_Total}$  de los hogares. Las verduras y legumbres frescas son alimentos que forman uno de los tres ejes del Plato del Bien Comer por su alto contenido en vitaminas, minerales y fibras (Esquivel, Martínez, & Martínez, 2018, p.18). Los autores explican que dentro de las vitaminas se encuentran la vitamina A y C, también encontramos minerales como el zinc (en las espinacas), magnesio (ejotes, tomates), hierro (espinacas y hojas verdes), así como ácido fólico (ibid., p.22). Como fuente de fibra, su consumo previene el riesgo de enfermedades tal como lo explica Fuster (2016, p.22): “[su consumo] se asocia a un descenso probable del riesgo de cáncer de colon y recto, esófago y estómago, de obesidad, de diabetes tipo 2”. La diferencia del consumo promedio entre el primer decil (39,387.08 kcal/año) y el décimo (89,935.35 kcal/año) fue de 128.34% para el año 1992.

Las verduras y legumbres procesadas (C9) habitualmente tienen menos propiedades alimenticias respecto a su estado fresco. Es variable la adición de conservadores (algunas verduras y legumbres procesadas las tienen, otras no). Para el año 1992, solamente representaron el 0.23% del IE<sub>2\_Total</sub>. Cabe señalar que su consumo, al igual que las carnes, está fuertemente condicionada por el ingreso, existiendo una diferencia entre el primer decil (3,330.48 kcal/año) y el décimo (21,171.28 kcal/año) del 535.68%. Cabe resaltar también la diferencia entre el noveno (11,034.74 kcal/año) y décimo, la cual fue del 91.86%. Esta tendencia puede brindar evidencias, en conjunto con otros indicadores, de una preferencia por los alimentos procesados por parte de los altos deciles.

Las leguminosas (C10) representan una de las mayores fuentes de proteína vegetal. Son proteínas de buena calidad, la cual incrementa cuando son combinados con cereales (Esquivel, Martínez, & Martínez, 2018, p.18, 19). La calidad de la proteína de las leguminosas es comparativamente menor a la que tienen las proteínas de origen animal (recordemos que la calidad de una proteína depende de la cantidad de aminoácidos esenciales que contenga). De las leguminosas más utilizadas destaca la soya (Ibid.) que tiene una proporción de 40g de proteína por cada 100g. Las leguminosas contribuyeron con un 4.76% al IE<sub>2\_Total</sub> para el año 1992, en donde aparece un patrón de consumo promedio que aparentemente sugiere una reducción en el consumo de leguminosas respecto al ingreso: a menor ingreso, mayor consumo y viceversa, lo cual sugiere que se trata de un bien inferior. La diferencia entre el primer decil (237,735.97 kcal/año) y el décimo decil (91,966.59 kcal/año) fue de 2.6 veces entre uno y otro. Este comportamiento puede indicar cierta dependencia de la población con menores ingresos hacia la proteína obtenida a través de las leguminosas, derivada de la cultura, la tradición, el bajo coste respecto a otras fuentes proteicas (como la carne), entre otros factores.

El consumo de las leguminosas procesadas (C11) podrían aportar información que apoye la idea mencionada anteriormente. En este caso, el comportamiento en el consumo incrementa conforme el ingreso es mayor, lo cual puede deberse a la preferencia de consumir este grupo de alimentos de forma sencilla e inmediata (la preparación de leguminosas para el consumo final suele ser un proceso tardado). Proporcionalmente tienen un aporte bajo sobre el IE<sub>2\_Total</sub> de apenas un 0.17%. La diferencia entre el primer decil (3,420.27 kcal/año) y el décimo decil (10,487.15 kcal/año) es de un 206.62%

El consumo de semillas (C12) representa una fuente de ácidos grasos monoinsaturados, así como de proteína en una dieta diaria. Por ejemplo, los pistaches, la nuez, las pepitas y las almendras son fuente de ácidos grasos monoinsaturados. Durante su procesamiento, es posible obtener aceites que sean fuente de ácidos grasos poliinsaturados. Pese a su alto contenido calórico (en promedio, superior a las 5,000 kcal por kg), la energía obtenida a partir del consumo de semillas fue bajo para el año 1992, pues apenas representó el 0.12% del IE<sub>2\_Total</sub>. El consumo de semillas presenta, en promedio, variaciones que no permiten identificar un patrón claro de consumo. Revisando las cifras totales, podemos identificar una cierta tendencia a incrementar el consumo de semillas conforme el ingreso crece, aunque consideramos que no es completamente claro en las cifras agregadas y posiblemente sí lo sean en las cifras desagregadas por tamaño de localidad (por subsistema rural y urbano).

El consumo de las frutas frescas (C13) exhibe un comportamiento similar al que encontramos con otros alimentos (carnes, pescado, leche, etc.): el ingreso parece condicionar su consumo y, probablemente, la diversidad de frutas frescas que es posible de consumir en el hogar. La diferencia entre la cantidad de frutas frescas del primer decil (19,865.58 kcal/año) respecto al décimo decil (145,311.59 kcal/año) es de 631.47%. Para la construcción de esta categoría primaria utilizamos 16 categorías secundarias (en conjunto con las verduras y legumbres, C9, esta variable agrupó un gran conjunto de ellas), conjuntando una gran diversidad de frutas con distintas temporadas de producción, con distintos aportes calóricos y nutrimentales. Por ejemplo, el menor valor calórico lo encontramos en la sandía y en las fresas (tan solo aportan 300 y 320 kcal por kg, respectivamente), mientras que el plátano (en sus vertientes tabasco, macho, dominico y otros), las guanábanas e higos, son las frutas que más contenido calórico tienen por kilogramo (que aportan entre 890 y 1,150 kcal por kg).

Las frutas son fuente principalmente de carbohidratos, vitaminas, minerales, fibra y agua. Cada fruta individual presenta diversas bondades. Podemos destacar que, al igual que las verduras, las frutas contienen fitoquímicos con propiedades benéficas para el organismo. Por ejemplo, Lutz & Przytulski (2011, p.5) señalan que las frutas en general contienen flavonoides, los cuales reducen el riesgo de diversos tipos de cáncer y actúan como antioxidantes; en lo particular, la toronja contiene licopeno, fitoquímico que reduce el riesgo de cáncer de próstata y de enfermedades cardiacas.

El consumo de frutas procesadas (C14) también parece seguir un patrón en el cual conforme el ingreso se incrementa, también lo hace el consumo. Podemos decir que su consumo es esporádico en los hogares, pues tan solo aportan el 0.03% del IE<sub>2\_Total</sub>. Las frutas procesadas son recomendadas dentro del programa alimentario del Plato del Bien Comer, pero también lo es dentro de la herramienta promovida por la USDA llamada MyPyramid (citada en Lutz & Przytulski, 2011, p.7). Con base en esta herramienta, podemos señalar que las frutas procesadas pueden dividirse en: congelada, enlatada o deshidratada. Considerando el modelo de abastecimiento hegemónico centrado en la demanda, podríamos considerar que estos hábitos de consumo se asocian con la infraestructura presente en los hogares (electricidad, refrigeración), siendo principalmente consumidos tales artículos en el subsistema urbano que en el rural. Aunado a ello, el consumo de frutas procesadas también puede asociarse al ritmo de vida de los integrantes del hogar y al tiempo que pueden dedicar a la preparación de alimentos: un menor tiempo de preparación de los alimentos podría ser indicador de un mayor consumo de estos productos procesados y, generalmente, listos para ser consumidos. Un indicador sobre esta afirmación lo encontramos en la gran diferencia entre el consumo promedio del primer decil (289.59 kcal/año) y el décimo (3,656.84 kcal/año) es del 1,162.76%.

El consumo de azúcar y mieles (C15) sigue, al parecer, un patrón en donde el consumo promedio parece reducirse conforme el ingreso aumenta (tal como sucede con un bien inferior). Sin embargo, esta lectura puede resultar engañosa, ya que es probable que ello pueda deberse a la inclusión de los azúcares y mieles dentro de los alimentos preparados para consumir al interior del hogar y/o fuera de él. Otra posibilidad, considerando el comportamiento en el consumo de frutas (C13, C14), de leche y sus derivados (C4), de las bebidas no alcohólicas con azúcar (C24), e incluso de las carnes (bajo la forma de glucógeno), sea que los azúcares se están obteniendo (y en grandes cantidades) a través de los alimentos antes citados. El azúcar y las mieles son considerados como alimentos accesorios (al igual que las grasas) (Esquivel, Martínez, & Martínez, 2018, p.25-26), los cuales aportan principalmente carbohidratos. Si bien los carbohidratos son macronutrientes que debemos incorporar en nuestra dieta diaria, Esquivel, et al. (Ibid.) recomiendan que, como máximo, un 10% de los carbohidratos diarios sean obtenidos a través de los azúcares y mieles. Como explican los autores: “*su consumo frecuente se relaciona con enfermedades como diabetes, obesidad y mayor incidencia de caries*” (Ibid.). El consumo de azúcares y mieles aportan un 4.16% del IE<sub>2\_Total</sub>, aunque esto es entendible dado que tan solo 10g de azúcar (dos cucharadas,

aproximadamente) aportan 40 kcal (Ibid.). Si bien el consumo de carbohidratos es necesario debido a que permiten el correcto funcionamiento del organismo (por ejemplo, tal como explican Lutz & Przytulski, 2011, p.38, "*la glucosa potencia el aprendizaje y la memoria en los humanos a lo largo de su ciclo vital*"), el adicionar los alimentos con azúcar incrementa el riesgo del padecimiento de enfermedades crónicas. Finalmente, una lectura más sobre el consumo promedio de azúcar por decil de ingreso se deba a que los deciles más bajos se vean obligados a utilizar un endulzante en sus alimentos para sustituir a otros a los que, debido al ingreso, no pueden tener acceso (e.g. café con azúcar, o masa de maíz en agua con azúcar).

El consumo de café, té y chocolate (C16) se comporta de una forma que podríamos señalar como homogénea entre los deciles de ingreso. Al ser una categoría tan dispar en cuanto al contenido calórico (el chocolate tiene un mayor contenido calórico que la mayoría de los té), se utilizó un promedio de 2,738 kcal por kilogramo para la categoría. La diferencia entre el primer decil y el último es de tan solo 1,376.41 kcal promedio anual. Se trata de una categoría que tan solo aporta el 0.31% del IE<sub>2\_Total</sub>. Resulta infortunado que en la ENIGH sean agrupados estos alimentos en un solo conjunto puesto que cada uno de ellos, y de su diversidad, se puede desprender información muy valiosa. Por ejemplo, el uso de té herbales puede caer en la categoría de tratamientos herbolarios para combatir padecimientos cotidianos. Su uso suele ser más importante en las localidades rurales que urbanas como alternativa farmacéutica.

El consumo de especias y aderezos (C17) no presenta grandes cambios entre los hogares de los primeros y últimos deciles de ingresos. Al parecer, ronda entre las 20,000 y 31,000 kcal por año entre los deciles de ingreso. Esto puede deberse a distintos factores relacionados con los hábitos de consumo, las costumbres asociadas a su uso, los gustos y preferencias, los tiempos de dedicación a la preparación de alimentos y el tipo de especia y aderezo utilizado. En conjunto, esta categoría aporta solamente el 0.71% del IE<sub>2\_Total</sub> para el año 1992.

Sobre el consumo de alimentos preparados para bebé<sup>172</sup> (C18) nos sorprendió el bajo aporte calórico anual que representa esta categoría para el IE<sub>2\_Total</sub> de los hogares: tan solo el 0.01%. Para los cálculos utilizamos un valor promedio de 800 kcal por kilogramo, valor aproximado al kilogramo de papilla para bebé que es comúnmente adquirida por los hogares. Sobre el consumo promedio, podemos mencionar que su consumo se incrementa conforme se

---

<sup>172</sup> Que se compone de colados, picados, papillas. En esta categoría, la ENIGH no incluye la leche.

incrementa el ingreso: los dos primeros deciles se encuentran por debajo de las 200 kcal/año, mientras que los deciles más altos superan las 300 kcal/año. Observando los datos agregados, nos encontramos que la diferencia es mucho mayor que lo que ofrecen los datos promedio. En este último caso, la diferencia entre el segundo decil (que cuenta con el menor consumo) y el décimo decil es del 538.64%. Esta gran diferencia nos indica la gran cantidad de recursos energéticos y monetarios que son invertidos en las actividades de reproducción de la vida humana entre los hogares con menores ingresos respecto a los de mayores ingresos. Alimentos habitualmente enriquecidos y/o adicionados con macro y micronutrientes, conforman estadios de alimentación del bebé lactante, que parten de los líquidos, continúan en los semisólidos y terminan en los sólidos (en trozos o picados, que habitualmente se comienzan a dar después de los 10 meses) (Lutz & Przytulski, 2011, p.220). Para Lutz & Przytulski (Ibid., p.226), este tipo de alimentación habitualmente se mantiene hasta el primer año de vida, fecha después de la cual *“las necesidades nutricionales del niño se asemejan más a las de un adulto”* (Ibid.), lo cual puede ser la razón de que exista un bajo consumo promedio anual por hogar (esto es, solamente se dan estos alimentos en un periodo muy corto de tiempo). Finalmente, hay que añadir que el consumo de estos alimentos evita la aparición de enfermedades, por ejemplo, la anemia infantil por deficiencia de hierro, la cual, para Lutz & Przytulski (Ibid., p.228) *“se asocia con demoras conductuales y cognitivas”*.

El consumo de alimentos preparados para consumir en casa (C19) es una de las categorías que más aporta al IE<sub>2</sub>\_Total del año 1992: un 2.97% proviene de esta categoría, la cual, incrementa sustancialmente conforme lo hace el ingreso. Como hemos anticipado durante el análisis de otras categorías, el consumo de alimentos preparados para consumir en casa con gran probabilidad puede relacionarse también con el tiempo de trabajo remunerado (HA<sub>PW</sub>) e inversamente con el tiempo de trabajo doméstico no remunerado (HA<sub>EP</sub>). Estos alimentos son una alternativa para aquellas personas que no cuentan con tiempo para poder preparar sus alimentos y/o que cuentan con la posibilidad monetaria para comprarlos. Otra posibilidad es que esta preferencia nazca de costumbres y hábitos arraigados en el hogar. Dentro de esta categoría encontramos (a partir de la ENIGH) las carnitas, el chicarrón, los pollos rostizados, la barbacoa, la birria, las sopas, guisados, ensaladas, pizzas, tortas, entre otros. Para el año 1992, la diferencia del consumo promedio entre el primer decil (34,613.32 kcal/año) y el décimo (212,002.52 kcal/año) fue del 512.49%.

En la categoría 20 (C20) hemos nombrado como alimentos diversos a aquellos alimentos que no son tan comunes de consumir por la población en general. En este conjunto encontramos (a partir de la ENIGH) los chapulines, los gusanos de maguey entre otros. Cabe destacar que el mayor consumo de este tipo de alimentos lo encontramos en el primer decil. Es probable que estos alimentos sean obtenidos principalmente de la recolecta. ¿Por qué resulta importante tener esta información? Porque estos alimentos son fuente no solamente calórica sino proteica en alta densidad (esto significa que contienen una alta cantidad de gramos de proteína por gramos de insecto) a diferencia de lo que ocurre con las carnes. Volveremos a este tema en breve cuando analicemos la información por tamaño de localidad (subsistema urbano y rural). La diferencia entre el primer decil (que es el de mayor consumo promedio anual, con 982.47 kcal/año) y el décimo (cuyo consumo fue de apenas 70.39 kcal/año) fue del 1,295.75%. Cabe señalar que el décimo decil no fue el que tuvo un menor consumo promedio anual. El menor consumo lo encontramos en el quinto y séptimo decil (con 0 kcal/año).

El consumo de dulces y postres (C21) sigue también el patrón de un bien normal. Esta relación en el consumo de dulces y postres es también habitual en los hogares con altos ingresos, puesto que se trata de alimentos que no son indispensables en la dieta (al igual que los azúcares y mieles) sino gustos y placeres que es posible adquirir conforme el poder adquisitivo se incrementa. Con lo hasta ahora analizado, vale la pena preguntarse si un mayor ingreso significa una mejor dieta o, cuando menos, más balanceada. Quizás sea posible afirmar con lo hasta ahora observado, que los hogares con mayores ingresos incrementan su oferta alimentaria sin un plan concreto, sin una guía que les permita discernir entre lo saludable, lo recomendable y lo que es excesivo y puede poner en riesgo su salud. Finalmente, resta mencionar que los dulces y postres caen en los denominados grupos accesorios (grupo del azúcar) cuyo “consumo frecuente se relaciona con enfermedades como diabetes, obesidad y mayor incidencia de caries” (Esquivel, Martínez, & Martínez, 2018, p.25). Esta categoría aporta el 0.14% del  $IE_{2\_Total}$ . La diferencia en el consumo promedio por hogar entre el primer decil (556.92 kcal por año) y el décimo (12,676.44 kcal por año) fue del 2,176.17% para el año 1992.

La categoría servicios de molino (C22) sigue un patrón inverso a la mayoría de las categorías analizadas: conforme se incrementa el ingreso, se reduce su importancia dentro del  $IE_{2\_Total}$  de los hogares (se trata, pues, de un bien inferior). El servicio de molino incluye (a partir de la ENIGH) el proceso de nixtamalización y otros servicios de molido de granos. La cantidad

calórica parte de la unidad de kilogramo, en donde el proceso de nixtamalización termina con la masa lista para producir una gran diversidad de alimentos y bebidas. Esta categoría es una de los más importantes constituyentes del IE<sub>2\_Total</sub> pues aporta el 5.25% de la energía con que cuentan los hogares. La diferencia entre el primer decil (369,144.88 kcal por año) y el décimo decil (22,099.16 kcal por año) fue de 1,570.40% para el año 1992.

En las bebidas no alcohólicas no azucaradas (C25) encontramos al agua, al hielo. Si bien no aportan calorías, el agua es considerada como un macronutriente por ser vital para la vida. Las 0 kcal/año en las tablas no deben tomarse como ausencia de litros o kilogramos.

En contra parte, las bebidas no alcohólicas (con azúcar) (C24) representan una fuente importante de calorías dentro del IE<sub>2\_Total</sub> (aporta el 2.55% del total de energía calórica). El endulzamiento artificial del agua tiene un efecto muy particular: permite consumir una mayor cantidad de azúcares que si se consumieran en su fase sólida (es decir, sin diluir). Bachman (2008, citado en Lutz & Przytulski, 2011, p.35), en el contexto norteamericano (aunque bien podría ser el nuestro), explica que “*en la actualidad, el contribuyente más importante de azúcar adicionada en la dieta son las bebidas carbonatadas azucaradas [refrescos] y otras bebidas endulzadas [e.g. jugos, zumos y jarabes], que representan el 37% de los azúcares adicionados*” (Ibid.). Las bebidas no alcohólicas (con azúcar) se comportan como un bien normal. La diferencia entre el primer decil (22,687.03 kcal por año) y el décimo (181,546.29 kcal por año) es del 700.22%. Nuevamente, deberemos preguntarnos si con el incremento del ingreso se está abriendo la oportunidad de adquirir más productos que generan un rápido placer y un efímero bienestar (como es el caso de las bebidas azucaradas, los postres y los dulces) sobre productos que pueden promover la salud del hogar. ¿Es el *modelo de distribución* un modelo que favorece este comportamiento? ¿Qué cualidades tienen estos productos que son favorecidos por el nuevo patrón alimentario? ¿Se trata de cualidades propias del producto o bien, de las empresas de distribución (principalmente) y producción que son favorecidas por el modelo dominante? Esto lo sabremos cuando comparemos el comportamiento de las categorías primarias del año 1992 con la de los años 2000 y 2014.

Finalmente, la categoría de alimentos consumidos fuera del hogar (C27) también se comporta como un bien normal. Hemos considerado que esta situación es debida, probablemente a que, a mayor tiempo de trabajo remunerado, el tiempo destinado a la preparación de alimentos al

interior de los hogares es menor. Otra posibilidad es que exista una preferencia por alimentos y bebidas consumidos fuera del hogar y que, con la posibilidad de adquirirlos dado un mayor ingreso, su consumo sea más alto (e.g. ir a restaurantes gourmet versus consumir alimentos preparados en casa). Nosotros hemos dado un valor que pudiese considerarse como conservador a cada una de las comidas fuera del hogar, dándoles un valor de 700 kcal por evento. Hablamos de un escenario conservador porque no podemos afirmar que las personas consuman solamente 700 kcal por servicio de comida, con seguridad (si solamente realizan 3 ó 2 comidas al día) esta cifra podría ser mayor. Lamentablemente, en este nivel de análisis de hábitos de consumo, no podemos saber exactamente si el patrón alimentario se está cubriendo para todos los integrantes del hogar. Pero con estos datos (y en conjunto con el resto de las categorías primarias de alimentos) hemos podido llegar a un valor de 2,269.8 kcal/día para el año 1992, un valor muy cercano a lo que, en promedio, una persona adulta debería consumir. Señalar si ha sido una cifra conservadora es posible, no obstante, consideramos que ha sido un cálculo acertado sobre el cual el lector puede profundizar para hacer los ajustes y cálculos posteriores que considere necesario para enriquecer sus propios trabajos y/o actualizar los valores aquí presentados. Finalmente, resta mencionar cuál ha sido la representatividad de la categoría alimentos y bebidas consumidas fuera del hogar (C27): 3.14% del  $IE_{2\_Total}$ . Se trata, por tanto, de una de las categorías más importantes que constituyen la oferta alimentaria de los hogares de México. La diferencia del consumo promedio entre el primer decil (24,484.17 kcal/año) y el décimo decil (201,767.88 kcal/año) fue de 724.07% para el año 1992.

Ahora resta conocer cuál ha sido la cantidad de  $IE_{2\_Total}$  que ha sido adquirida a través del mercado y cuál ha sido producto de un ingreso no monetario (autoconsumo, autoproducción, despensas, etc.). En la **Tabla 109** definimos como  $IE_{2\_Monetario}$  a la variable que agrupa a las categorías primarias de alimentos (salvo las categorías 23 y 26) que son consumidas al interior del hogar; también incluimos a la categoría primaria de alimentos que es consumida fuera del hogar (C27). El patrón observado (barras moradas) es el esperado: a mayor ingreso, la cantidad de alimento que es adquirido a través del mercado es mayor. Podríamos caracterizar a los dos primeros deciles con una participación baja (respecto al resto) de consumo alimentario a través del patrón de distribución, producción y consumo hegemónico. Al tercer decil lo podríamos catalogar como de participación media (respecto al resto) mientras que el resto de deciles los podríamos agrupar dentro de una alta participación.

Esta caracterización cobra validez cuando contrastamos la variable  $IE_{2\_Monetario}$  con la variable  $IE_{2\_NoMonetario}$ , es decir, con aquel Input Energético que no ha sido adquirido a través del mercado. Los resultados muestran que son los dos primeros deciles los que dependen mucho más del  $IE_{2\_NoMonetario}$ , pues constituye un porcentaje significativo de la oferta energética alimentaria con que cuentan. Por ejemplo, para el primer decil, el  $IE_{2\_NoMonetario}$  representó la tercera parte de su  $IE_{2\_Total}$  (el 31.96%); para el segundo, el 21.43% de su  $IE_{2\_Total}$ . Mientras que, para el décimo decil, el  $IE_{2\_NoMonetario}$  apenas tuvo una importancia del 10.62% en el total de la oferta energética alimentaria. ¿Qué nos dicen estas cifras? Nos señalan que los deciles de bajos ingresos son altamente dependientes de la energía alimentaria ajena al mercado; también es posible que pueda considerarse como un indicador de la importancia del circuito que constituye *el patrón tradicional* de abastecimiento de alimentos (aquel que permanece pese a la presión del patrón hegemónico).

El  $IE_{2\_Total}$  es la suma del  $IE_{2\_Monetario}$  y del  $IE_{2\_NoMonetario}$ , restando las categorías C23 y C26 e incluyendo la oferta alimentaria que el hogar adquiere fuera de él (C27). ¿Qué nos dice el patrón de comportamiento del  $IE_{2\_Total}$  de la **Tabla 110**? Que son los hogares con un mayor ingreso los que tienen un mayor consumo de calorías respecto a los dos primeros deciles. Si observamos los datos agregados (**Anexo 13**) nos encontramos que las diferencias se mantienen, puesto que brecha de la energía alimentaria con la que contó el décimo decil (7,039,881.75 Gcal) respecto al primero (6,021,760.16 Gcal) fue del 17%. Es, bajo esta perspectiva de análisis del consumo calórico agregado, que es posible identifica también la participación real del  $IE_{2\_Monetario}$  y del  $IE_{2\_NoMonetario}$  en el aporte calórico de los hogares en México: el  $IE_{2\_NoMonetario}$  representa más de la tercera parte del aporte calórico con que cuentan los hogares de los dos primeros deciles. Esta es la proporción de energía que el patrón de distribución alimentaria hegemónico no incluye completamente a través de la comercialización de alimentos, aunque con gran probabilidad afecta la calidad y diversidad de los productos que se obtienen en este canal de distribución no hegemónico.

Finalmente, es necesario evaluar la variable “*Seguridad Alimentaria*”, una de las variables clave para evaluar la sustentabilidad del sistema socioambiental y de los subsistemas socioambiental y urbano. En promedio, existe un superávit calórico en los hogares; en otras palabras, considerando los requisitos calóricos de cada uno de los miembros, la oferta alimentaria interna y externa de la que dispone el hogar es mayor. Sin embargo, este dato

agregado puede ser engañoso. Si bien tanto el consumo promedio como el consumo agregado nos indican que se supera la cantidad de calorías requeridas por cada hogar, debemos recordar que **a)** la composición y calidad calórica es distinta en cada uno de los deciles de hogar, **b)** se trata de un dato agregado que no contempla la cantidad de hogares que se encuentran por debajo del equilibrio (cuando SA = 0 kcal), **c)** existen supuestos durante el levantamiento de la muestra que hacen probable la subestimación de ciertos alimentos y la frecuencia en su consumo. Por ejemplo, cuando se levantaron las encuestas únicamente se evaluó el consumo de 7 días y se preguntó sobre el gasto y consumo de los últimos meses, es probable que no se recordase la totalidad de productos consumidos y que existan subestimaciones de los alimentos de temporada. ¿Cuál sería entonces el porcentaje de hogares por debajo del punto de equilibrio? Esta cifra es del 54.2% en los hogares de México para el subsistema urbano y 43.1% para el rural (**Tabla 110**).

Si dividimos en seis partes el consumo calórico, siendo los últimos cinco quintiles positivos de consumo calórico, encontraremos que la gran mayoría de los hogares se localizan en este primer quintil de consumo energético. En otras palabras, alrededor del 40% de los hogares en México consumieron en 1992, como máximo anual, 3.65 millones de kcal.

**Tabla 110:** Quintiles de hogares en México que se encuentran por encima del equilibrio calórico (SA=0) y porcentaje de hogares que se encuentran por debajo del equilibrio calórico. Año 1992. Cálculos propios con datos de la ENIGH 1992.

			Hogares	% del N de la columna
Urbano	0	< .0	7,684,989	54.2%
	I	.0 - 3,649,999.99	6,082,849	42.9%
	II	3,650,000.00 - 7,299,999.99	344,642	2.4%
	III	7,300,000.00 - 10,949,999.99	37,941	.3%
	IV	10,950,000.00 - 14,599,999.99	8,378	.1%
	V	14,600,000.00+	30,355	.2%
Rural	0	< .0	1,875,064	43.1%
	I	.0 - 3,649,999.99	1,897,434	43.6%
	II	3,650,000.00 - 7,299,999.99	372,841	8.6%
	III	7,300,000.00 - 10,949,999.99	111,772	2.6%
	IV	10,950,000.00 - 14,599,999.99	36,482	.8%
	V	14,600,000.00+	53,520	1.2%

Considerando la existencia de omisiones durante el levantamiento de las encuestas, ¿podemos señalar que son válidas las conclusiones que obtengamos a través del análisis de los hogares que se encuentran por debajo del punto de equilibrio calórico? La respuesta es que sí, es posible hacerlo si contextualizamos los resultados. En la **Tabla 111** hacemos esto

al relacionar el número de hogares que se encuentran por debajo del punto de equilibrio de la seguridad alimentaria (es decir, cuando  $SA < 0$ ) respecto a los deciles calóricos. Bajo esta óptica, podemos observar que seis deciles calóricos se encuentran por debajo del punto de equilibrio, es decir, en inseguridad alimentaria, lo cual corresponde con los porcentajes y el número de hogares que reportamos en la **Tabla 111**.

**Tabla 111:** Deciles calóricos en México para el año 1992. IE<sub>2\_Monetario</sub>: Input Energético monetario, IE<sub>2\_NoMon</sub>: Input Energético alimentario no monetario, IE<sub>2\_Total</sub>: oferta energética alimentaria total con que cuenta un hogar. SA: seguridad alimentaria.

Decil calórico	Caloría (kcal) <i>media</i> anual			Segunda	
	IE <sub>2_Monetario</sub> (sin23_26con27)	IE <sub>2_NoMonetario</sub> (sin23_26con27)	IE <sub>2_Total</sub> (sin23_26con27)	Alimentaria (sin23y26_con27)	
I	< 1,134,709.51	549,210.14	79,864.48	629,074.62	-1,430,440.48
II	1,134,709.51 - 1,816,991.19	1,346,544.11	141,661.30	1,488,205.41	-985,839.98
III	1,816,991.20 - 2,321,194.43	1,874,158.65	194,476.29	2,068,634.94	-795,567.83
IV	2,321,194.44 - 2,821,244.40	2,384,824.51	182,733.54	2,567,558.05	-511,416.60
V	2,821,244.41 - 3,315,092.88	2,796,119.96	279,959.83	3,076,079.79	-261,400.88
VI	3,315,092.89 - 3,864,617.76	3,234,940.27	347,038.32	3,581,978.60	14,328.00
VII	3,864,617.77 - 4,511,726.24	3,755,781.38	416,276.88	4,172,058.26	4,137.67
VIII	4,511,726.25 - 5,306,821.75	4,354,105.73	539,607.34	4,893,713.07	550,281.49
IX	5,306,821.76 - 6,790,055.85	5,100,317.10	914,026.42	6,014,343.52	1,375,116.18
X	6,790,055.86+	7,751,674.84	2,530,028.79	10,281,703.62	4,501,442.94

#### Categorías primarias de alimentos. Población rural y urbana. Año 1992.

Analizadas las cifras totales, comparemos ahora cuál ha sido el comportamiento del consumo calórico por tamaño de localidad. Debido a la gran cantidad de información, el **Anexo 14** hemos colocado las tablas de la oferta calórica al interior de los hogares para los años 1992, 2000 y 2014, por tamaño de localidad. Lo que las cifras muestran es una clara diferencia entre el consumo de alimentos entre el subsistema urbano respecto al rural. Comencemos analizando uno a uno los grupos de alimentos.

Los hogares rurales aquellos que consumen, en promedio, una mayor cantidad de cereales (C1) respecto a los hogares urbanos. Esta diferencia es casi del doble en diversos deciles (e.g. el primero, el octavo y el décimo decil), lo que demuestra la dependencia de los hogares rurales hacia la energía y nutrimentos obtenidos de los cereales (principalmente el maíz) como parte de su IE<sub>2\_Total</sub>. Sin embargo, en términos porcentuales, la proporción de energía que

**Tabla 112:** Porcentaje de participación de cada categoría dentro del IE<sub>2\_Total</sub> para el año 1992. Elaboración propia con datos de la ENIGH 1992

Categoría:	Urbano	Rural
1	43.74	43.81
2	9.43	11.14
3	0.46	0.37
4	7.11	3.88
5	2.41	1.60
6	7.87	7.35
7	2.51	2.12
8	1.87	1.23
9	0.24	0.26
10	4.39	5.20
11	0.18	0.17
12	0.13	0.13
13	2.39	1.35
14	0.03	0.02
15	3.85	4.21
16	0.26	0.34
17	0.64	0.79
18	0.01	0.01
19	3.52	2.32
20	0.00	0.01
21	0.17	0.07
22	2.27	9.72
24	2.93	2.00
25	0.00	0.00
27	3.60	1.91
IE <sub>2_Monetario</sub>	92.39	65.50
IE <sub>2_NoMonetario</sub>	7.61	34.50
IE <sub>2_Total</sub>	100.00	100.00

representan los cereales en el IE<sub>2\_Total</sub> promedio de los hogares rurales es de apenas el 0.85% superior al de los hogares urbano, lo cual significa que la diferencia en el consumo promedio se debe a una distinta forma en la cual los alimentos son consumidos. Para apreciar mejor estas diferencias, hemos colocado en la **Tabla 112** la distribución de la participación porcentual de cada una de las categorías analizadas respecto al IE<sub>2\_Total</sub>. En ambos casos, más del 40% del Input Energético alimentario depende de los cereales y cerca del 9% de las carnes rojas<sup>173</sup> (C2). La participación de los pescados y mariscos (C3) es, en ambos subsistemas, mínima siendo incluso un poco mayor en el subsistema urbano. En el consumo de leche y derivados (C4) encontramos la primera diferencia importante: los hogares urbanos consumen, en promedio, un poco más de estos alimentos que los hogares rurales. Esta diferencia se aprecia principalmente en los deciles medios y bajos. En los deciles altos no existe una mayor diferencia, aunque en el décimo decil el consumo de leche y derivados es mayor en los hogares rurales. Proporcionalmente, la leche y sus derivados tienen más

representatividad en el IE<sub>2\_Total</sub> en los hogares urbanos (7.11%) que en los hogares rurales (3.88%).

En el caso del consumo de huevo (C5), presenta un consumo muy similar entre los hogares urbanos y rurales hasta el noveno y décimo decil, en donde el consumo promedio de huevo incrementa en los hogares rurales respecto a los urbanos. Esta diferencia en el consumo que es, en promedio, superior en los hogares rurales, se refleja de forma inversa en su participación en el IE<sub>2\_Total</sub>: la cantidad de porcentaje calórico que se obtiene del huevo es mayor en los hogares urbanos (2.41%) que en los hogares rurales (1.60%). ¿Qué nos indican estos

<sup>173</sup> Encontramos un valor atípico en el décimo decil del subsistema rural que no corresponde con la tendencia esperada. El mismo se dejó para que otros trabajos puedan evaluar las características del mismo.

resultados? Que es si bien el huevo es una fuente proteica muy importante en los hogares en México, y que son los hogares rurales los que consumen en promedio una mayor cantidad de este producto, como fuente calórica tienen un menor peso en el IE<sub>2\_Total</sub> respecto a lo que sucede con los hogares urbanos. Es probable que esta diferencia se deba al enorme peso que tienen los servicios de molino (C22) como fuente calórica de los hogares rurales, pero de esto hablaremos en breve.

El consumo de Aceites y grasas (C6) es, en promedio, mayor en los hogares rurales que en los urbanos, aunque esta diferencia no se refleje en el porcentaje que aportan estas categorías en la conformación del IE<sub>2\_Total</sub> de cada subsistema socioambiental (7.9% en el caso de los hogares urbanos y del 7.4% en el caso de los hogares rurales). Observamos una disminución en el consumo de grasas de los hogares urbanos en el noveno y décimo decil, y en el décimo decil para el caso de los hogares rurales. Es probable que esta diferencia se deba al incremento significativo en el consumo de productos preparados para consumir en casa, así como al consumo de alimentos fuera de casa.

El consumo promedio de tubérculos (C7) es, en promedio, mayor en los hogares rurales que en los hogares urbanos, aunque, nuevamente, su representación en la conformación del IE<sub>2\_Total</sub> es mayor en los hogares urbanos que rurales (2.51% versus 2.12%). Era esperado que el consumo promedio de estos alimentos fuese mayor en los hogares rurales, puesto que son productos que pueden obtenerse con mayor facilidad en sitios de cultivo tradicional y, también, son muy requeridos como insumos para la preparación de otros alimentos.

El consumo promedio de verduras y legumbres frescas (C8) sigue un comportamiento muy similar entre el subsistema urbano y el rural, con un incremento hacia los deciles de mayor ingreso. En el caso de los hogares urbanos, existe una mayor diferencia en el consumo promedio entre el decil de menor ingreso respecto al de mayor ingreso respecto a lo que sucede en los hogares rurales. Es probable que esto se deba a la posibilidad que ofrece el entorno rural para el cultivo de verduras y legumbres respecto a las oportunidades que ofrece el entorno urbano. En ambos casos, el aporte hacia el IE<sub>2\_Total</sub> es bajo (2.51% para el subsistema urbano y 2.12% para el subsistema rural) pero recordemos que las verduras y legumbres, por sí mismas, no son una energética importante, su importancia está en los micronutrientes que poseen.

El consumo promedio de legumbres procesadas (C9) exhibe un patrón similar al analizado en diversos alimentos: el consumo incrementa conforme incrementa el ingreso. Cabe destacar que, tanto en el subsistema rural como urbano, la diferencia entre el consumo promedio del primer y décimo decil es considerable (721.8% en el caso del subsistema urbano) y de (1,532.4% en el caso del subsistema rural). Finalmente, resta decir que su participación en el  $IE_{2\_Total}$  es pequeña, de apenas un 0.24% en el subsistema urbano y de un 0.26% en el subsistema rural.

El consumo promedio de leguminosas (C10) representa una de las fuentes más importantes de proteína para los seres humanos como anteriormente hemos mencionado. Cuando desagregamos el consumo, observamos que son los hogares rurales quienes tienen un consumo promedio mayor que el de los hogares urbanos; este consumo llega a ser del doble entre algunos deciles (e.g., segundo decil, tercero, quinto, séptimo). Consideramos que el alto consumo de este conjunto de alimentos por parte de los hogares rurales puede compensar sus necesidades proteicas derivadas de un menor consumo de productos de origen animal (e.g. la carne). La energía obtenida a través de las leguminosas representó el 4.39% del  $IE_{2\_Total}$  para los hogares urbanos y el 5.20% para los hogares rurales.

Las leguminosas procesadas (C11) tienen una participación mínima en el  $IE_{2\_Total}$  (0.18% para el subsistema urbano y 0.17% para el subsistema rural). El patrón de consumo promedio es variable, aunque resulta evidente que son los hogares con menores ingresos quienes consumen, en promedio, una menor cantidad de estos alimentos. En el caso del décimo decil de los hogares rurales, el consumo cae a un nivel cercano al de los primeros deciles.

El consumo promedio de las semillas (C12) es mayor en los hogares rurales que en los urbanos, aunque su representación en el  $IE_{2\_Total}$  es la misma (0.13%). Su patrón de consumo es variable tanto en los hogares urbanos como rurales.

El consumo promedio de frutas frescas (C13) es ligeramente mayor en los hogares urbanos que en los rurales, al igual que su participación en el  $IE_{2\_Total}$  (2.39% y 1.35%, respectivamente). El consumo promedio de frutas frescas incrementa conforme lo hace el ingreso existiendo una considerable diferencia entre el primer y décimo decil (del 554.5% en el caso de los hogares urbanos y del 192.4% en el caso de los hogares rurales).

El consumo promedio de frutas procesadas (C14) ha sido bajo para el año 1992, pues apenas representó entre el 0.02% (para los hogares rurales) y el 0.03% (para el caso de los hogares urbanos) del  $IE_{2\_Total}$  de cada uno de los subsistemas socioambientales analizados. En general, podemos decir que su consumo es mayor en los hogares urbanos (en donde, probablemente, es más fácilmente encontrar estos alimentos a través del patrón hegemónico de distribución) que en los hogares rurales, aunque su consumo se incrementa significativamente en los tres últimos deciles para ambos subsistemas.

El consumo de azúcar y mieles (C15) exhibe un comportamiento de consumo promedio poco variable entre cada uno de los deciles. En este caso, el mayor consumo lo encontramos en los deciles intermedios. Observamos que el consumo cae en los deciles de mayor ingreso para ambos subsistemas dándose el caso de que el consumo promedio es mayor en los hogares del decil más bajo respecto al del decil más alto, tanto urbanos como rurales. Consideramos que estas diferencias se deben a que los deciles más altos incorporan los azúcares a su dieta a través de otros alimentos (como lo son las bebidas azucaradas y gasificadas). En términos energéticos, el consumo de azúcar y mieles representó uno de los mayores aportes energéticos para la dieta de los hogares en México para el año 1992. En el caso de los hogares rurales fue del 4.21% mientras que en el caso de los hogares urbanos fue del 3.85%, siendo el consumo de los hogares rurales mayor al de los urbanos.

El consumo promedio del café, té y chocolate (C16) fue mayor en el subsistema rural respecto al subsistema urbano. Su consumo no parece tener una gran variación entre los deciles hogares rurales, pero sí en los deciles de hogares urbanos, existiendo una diferencia entre el primer y décimo decil del 172.2%, mientras en el subsistema rural esta diferencia es inversa (es decir, el primer decil lo consumió más que el décimo decil) y fue del 10%. El aporte de esta categoría en el  $IE_{2\_Total}$  es muy bajo: 0.26% en el caso de los hogares urbanos y del 0.34% para el caso de los hogares rurales.

El consumo promedio de los aderezos y de las especias (C17) también representa un porcentaje bajo del  $IE_{2\_Total}$ , siendo de tan solo 0.64% para los hogares urbanos y del 0.79% para los hogares rurales. La diferencia entre el primero y décimo decil de los hogares urbanos es del 91.1%, mientras que en el de los hogares rurales es del 80%.

El consumo promedio de los alimentos para bebé (C18), así como de los alimentos diversos (C20), entre los que encontramos el consumo de insectos, conforman el menor aporte al  $IE_{2\_Total}$  de entre todas las categorías de alimentos (prácticamente el 0.01% para ambos subsistemas urbano y rural), no siendo claro si el consumo promedio crece o decrece conforme el ingreso se incrementa.

El consumo promedio de los alimentos preparados para consumir en casa (C19) exhibe el comportamiento de un bien normal y es prácticamente el mismo entre el contexto urbano y rural, aunque existe una mayor homogeneidad en el entorno urbano. La diferencia entre el primer y décimo decil del subsistema urbano es del 243.5%, mientras que del subsistema rural es del 2,245.7%. Se trata de una categoría que aporta un porcentaje importante al  $IE_{2\_Total}$  (3.52% en el subsistema urbano y del 2.32% en el subsistema rural).

El consumo promedio de dulces y postres (C21) es mayor en el subsistema urbano que en el rural. Es algo que esperábamos porque existe una mayor distribución, diversidad y accesibilidad a este tipo de alimentos en los entornos urbanos. A pesar de ser productos con un alto contenido calórico, su aporte al  $IE_{2\_Total}$  es bajo (0.17% para el subsistema urbano y 0.07% para el subsistema rural).

El servicio de molino (C22) representa una fuente calórica central para el subsistema rural: el 9.7% del  $IE_{2\_Total}$  proviene de esta categoría, mientras que solo tiene una representatividad en el subsistema urbano de 2.3%. Exhibe el comportamiento de un bien inferior: cuanto menor es el ingreso, mayor es el consumo. Esta tendencia parece ser mayor en el subsistema rural (la diferencia entre el primer y décimo decil es del 694.4%), respecto del subsistema urbano (en donde la diferencia entre el primer decil y el último es del 78.5%).

El consumo de bebidas no alcohólicas (con azúcar) (C24) presenta un patrón muy parecido entre el subsistema urbano y rural. Si bien en el subsistema rural existe un mayor consumo promedio, la importancia de esta categoría en el  $IE_{2\_Total}$  es mayor en el subsistema urbano que en el rural (2.9% y 2.0% respectivamente). El consumo promedio incrementa conforme lo hace el ingreso en ambos subsistemas. La diferencia mayor entre el primero y décimo decil la encontramos en el subsistema rural (1,873.3%), mientras que para el subsistema urbano es de tan solo 464.9%.

Como esperábamos, el consumo promedio de los alimentos y bebidas consumidas fuera del hogar (C27) es mayor en el subsistema urbano que en el subsistema rural. Destaca la importancia que representa esta categoría en la conformación del  $IE_{2\_Total}$ : 3.60% para el subsistema urbano, mientras que es de solamente el 1.91% para el subsistema rural. La diferencia entre el consumo el primer y último deciles es de 396.3% para el subsistema urbano, mientras que para el subsistema rural es del 557%.

Respecto a la participación del  $IE_{2\_Monetario}$  y del  $IE_{2\_NoMonetario}$  observamos que es en subsistema rural en donde existe una mayor importancia del  $IE_{2\_NoMonetario}$ : el 34.5% del  $IE_{2\_Total}$  corresponde al ingreso no monetario, mientras que en el subsistema urbano solamente lo hace en un 7.6%. Es probable que el  $IE_{2\_NoMonetario}$  es un indicador indirecto del patrón tradicional que convive con el patrón hegemónico de distribución de alimentos. En suma, el  $IE_{2\_Total}$  incrementa conforme lo hace el ingreso, permitiéndonos concluir que el Input Energético *alimentario* es dependiente del ingreso percibido por los hogares, tanto en cantidad como en calidad, calidad que es diferente entre los hogares urbanos y rurales.

Finalmente, son los hogares urbanos quienes se encuentran con una mayor inseguridad alimentaria promedio respecto a los hogares rurales. Comparando las cifras presentadas en el **Anexo 14** para el año 1992, observaremos que existen valores negativos en cuatro de los diez deciles de ingreso del subsistema rural, mientras que no existe ninguno en los hogares rurales. ¿Por qué razón aparece este patrón comportamiento? Dado que se trata de cifras promedio, es posible que existan muchos hogares rurales que se encuentran por debajo del nivel de equilibrio de SA (es decir, cuando  $SA=0$ ), pero en términos generales, los hogares superan dicho nivel. Con probabilidad, la respuesta se encuentre en la importancia que supone el  $IE_{2\_NoMonetario}$  en los hogares rurales que los hace menos dependientes (una tercera parte menos dependientes) de los alimentos que pueden obtener a través del mercado. ¿A qué conclusiones podríamos llegar con esta afirmación? Que, en un contexto urbano, el *modelo de distribución hegemónico* limita las posibilidades de acceso a la alimentación a los hogares que pertenecen a este subsistema, haciéndolos dependientes de la provisión de la energía alimentaria únicamente a través del ingreso monetario.

Ocho años después y al comienzo de la Declaración del Milenio, podemos observar que existen muchas similitudes en los patrones de consumo entre 1992 y el año 2000. Comencemos analizando el consumo de cereales (C1) del año 2000 (**Tabla 113**). Al igual que en el año 1992, existe un alto consumo en los primeros deciles de ingreso, comportamiento que alcanza hasta el octavo decil. La característica distintiva que sucede en el año 2000 es que el consumo promedio de cereales se incrementó para todos los deciles de ingreso.

Caso contrario sucede en el consumo de carne (C2), en donde solamente dos deciles (el octavo y décimo) no lograron incrementar el consumo promedio de carne. Como consecuencia de este incremento en el consumo promedio, podemos apreciar que la participación de la carne en el  $IE_{2\_Total}$  subió de un 8.59% en 1992 a 8.89% en el año 2000. ¿Qué significa un incremento en el consumo de carne en un contexto en donde el esfuerzo humano dedicado al trabajo remunerado per cápita ( $IE_{1\_PW/nefectiva}$ ) se mantuvo prácticamente constante entre 1992 (3.8 kWh semanal per cápita) y el año 2000 (3.7 kWh semanal per cápita)? Podría significar que es más probable que se estén supliendo las necesidades corporales de regeneración de tejidos, de aminoácidos y proteínas que el cuerpo requiere para su correcto funcionamiento, pese a que el consumo de carne (principalmente roja) implica la necesidad de abrir una gran cantidad de recursos y espacio para el ganado, que se acompaña de la generación de una gran cantidad de residuos tóxicos para el ambiente (Goodland, 1997, p.200).

Respecto al consumo de pescados y mariscos (Categoría 3), encontramos que existió un incremento del consumo promedio para la mayoría de los deciles (salvo para los deciles VI, VIII y IX). Estos resultados concuerdan con lo reportado por Alvarado, Leyva, Lara, & Sánchez (2005, p.5), quienes señalan que entre 1995 y 2004 existió una ligera tendencia ascendente en el consumo per cápita de pescado, pasando de 12.63 kg en 1995 a 12.87kg en 2004. Cabe señalar que, en este periodo, los autores también reportan una tendencia mundial en la producción en 1.17 veces (Ibid., p.6), cifra que contrasta con la evolución de la producción nacional que experimentó dos caídas importantes en los años 1991-1992 y 1997-1998 debido al fenómeno climático de “*El Niño*” (Ibid., p.5), y cuyo crecimiento alcanzó en el año 2006 cifras apenas cercanas a las de 1989.

**Tabla 113:** Consumo promedio calórico (kcal media anual) por decil de hogar en México, año 2000. C: categoría. IE2: monedario. Input Energético alimentario adquirido con el ingreso del hogar. Elaboración propia con datos de la ENIGH 2000.

Caloría (kcal) <i>media</i> anual								
Decil de ingreso	C1: Cereales	C2: Carnes	C3: Pescados y Mariscos	C4: Leches y derivados	C5: Huevos	C6: Aceites y grasas	C7: Tubérculos y similares	C8: Verduras y legumbres frescas
I	1,680,635.63	85,438.99	12,645.15	45,955.95	55,746.77	247,848.23	46,012.82	35,160.92
II	1,654,545.97	168,184.92	21,349.48	103,760.74	78,026.11	314,527.17	71,991.84	52,077.82
III	1,551,892.56	225,457.99	16,761.72	146,157.49	82,596.15	283,354.91	70,942.17	54,450.18
IV	1,519,200.42	263,436.26	16,198.67	204,392.22	76,071.68	291,453.76	80,348.72	67,191.78
V	1,449,199.66	318,042.27	17,073.77	215,680.60	78,250.56	295,880.60	88,968.75	61,592.85
VI	1,374,022.70	334,955.31	16,437.10	239,708.17	82,059.86	288,274.81	81,717.66	59,420.23
VII	1,301,987.55	359,730.39	19,903.28	278,690.46	76,207.64	285,470.05	82,368.31	69,171.14
VIII	1,418,980.25	401,683.03	18,559.44	311,181.41	84,929.64	285,568.50	89,077.53	78,137.14
IX	1,199,589.13	423,754.87	22,135.43	334,470.36	84,145.24	317,898.10	91,685.18	82,031.44
X	921,409.00	465,622.58	32,023.83	472,359.00	64,060.90	273,803.59	79,678.57	83,737.55

Caloría (kcal) <i>media</i> anual								
Decil de ingreso	C9: Verduras y legumbres procesadas	C10: Leguminosas	C11: Leguminosas procesadas	C12: Semillas	C13: Frutas frescas	C14: Frutas procesadas	C15: Azúcar y mieles	C16: Café, té y chocolate
I	4,450.90	215,843.46	1,054.55	2,982.29	24,089.93	174.46	184,870.97	13,273.45
II	4,186.44	188,600.14	1,324.17	837.12	44,644.77	110.56	167,778.79	8,564.58
III	4,623.29	160,523.98	3,319.46	819.61	52,153.60	580.90	133,039.59	6,583.12
IV	5,781.52	146,569.85	2,927.15	3,321.01	67,951.42	143.11	140,540.96	6,748.82
V	7,097.93	136,291.45	5,655.48	9,910.02	71,753.06	564.64	131,547.83	6,596.75
VI	8,141.58	119,909.00	5,147.73	4,499.56	70,328.38	601.39	116,724.49	6,532.25
VII	7,283.42	119,987.30	6,326.40	3,436.53	84,235.02	1,531.80	112,939.68	6,718.09
VIII	7,800.10	108,591.36	5,022.35	2,180.47	98,004.68	1,669.08	116,273.45	7,065.35
IX	13,578.87	95,866.79	7,037.60	911.14	108,331.31	3,773.97	122,734.28	9,659.88
X	10,795.84	58,569.93	10,151.18	3,831.26	145,488.53	3,524.00	136,312.85	12,823.46

Caloría (kcal) <i>media</i> anual								
Decil de ingreso	C17: Especias y aderezos	C18: Alimentos preparados para bebé	C19: Alimentos preparados para consumir en casa	C20: Alimentos diversos	C21: Dulces y postres	C22: Servicio de molino	C23: Alimentos para animales domésticos	C24: Bebidas no alcohólicas (con azúcar)
I	28,161.55	96.06	78,157.82	0.00	959.05	302,227.32	3,321.85	45,266.53
II	24,268.33	278.38	67,776.41	265.60	1,620.69	161,034.37	6,389.55	62,808.55
III	20,840.73	633.58	108,356.65	10.75	2,047.04	108,922.12	13,942.36	82,957.01
IV	22,432.73	48.37	128,727.31	51.52	2,333.38	69,629.44	13,517.93	97,141.24
V	25,219.31	517.57	162,764.92	0.00	10,794.45	40,003.00	13,569.32	130,404.39
VI	23,403.90	527.95	184,510.05	0.00	4,499.86	27,249.82	47,318.65	130,077.56
VII	23,921.57	223.41	187,253.86	28.27	4,656.31	17,189.54	24,874.57	147,253.24
VIII	21,680.40	482.82	237,335.80	68.61	7,989.34	16,404.34	27,529.28	190,715.81
IX	30,218.12	1,325.63	202,527.60	0.00	9,882.29	10,599.75	82,298.00	177,251.02
X	32,619.03	629.62	209,857.55	0.00	18,694.19	4,176.20	95,555.14	190,039.65

Caloría (kcal) <i>media</i> anual								
Decil de ingreso	C25: Bebidas no alcohólicas (sin azúcar)	C26: Bebidas alcohólicas	C27: Alimentos y bebidas fuera del hogar	C28: Alimentos en paquete	IE <sub>2_Monetario</sub> (sin23_26con27)	IE <sub>2_NoMonetario</sub> (sin23_26con27)	IE <sub>2_Total</sub> (sin23_26con27)	Seguridad Alimentaria (sin23y26_con27)
I	0.00	13,099.99	63,555.68	648.49	2,477,537.03	697,719.93	3,175,256.96	499,434.18
II	0.00	22,022.19	80,971.32	610.47	2,770,461.60	509,683.14	3,280,144.75	126,499.11
III	0.00	19,439.91	118,041.20	263.57	2,810,461.55	424,867.84	3,235,329.39	218,450.49
IV	0.00	20,709.11	152,494.49	246.64	2,942,801.41	422,581.04	3,365,382.45	195,639.88
V	0.00	20,473.24	171,086.64	153.64	3,076,555.64	358,494.51	3,435,050.15	152,950.85
VI	0.00	27,304.18	196,143.07	163.64	3,027,907.83	347,148.21	3,375,056.04	23,979.04
VII	0.00	35,195.95	237,652.18	1,856.72	3,143,030.64	292,991.53	3,436,022.17	197,350.10
VIII	0.00	25,290.42	290,743.55	2,922.98	3,473,913.41	329,154.01	3,803,067.42	297,037.59
IX	0.00	43,853.53	289,675.18	1,311.88	3,348,971.16	291,423.89	3,640,395.05	176,297.22
X	0.00	38,263.38	312,353.31	1,516.37	3,327,222.62	216,855.38	3,544,077.99	103,062.97

El consumo promedio de leche y derivados (C4) también muestra un incremento en el consumo promedio para la mayoría de los deciles de ingreso (salvo para los deciles VI y IX), en otros se mantiene muy cercano al consumo registrado en el año 1992 (como sucede con el primer decil de ingresos). Las diferencias se mantienen de forma considerable entre el primer y último decil. Cabe resaltar que, según cifras del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2013), así como del INEGI, la leche es el tercer alimento que más es consumido por los hogares de México (es decir, considerándolo solamente como una categoría individual) y su producción para el año 2000 cubrió las necesidades de la población mexicana, teniendo una tasa de crecimiento mayor a la de la población. Sin embargo, como podemos comparar en las **Tablas 109** (año 1992, ver p.464-465) y **113** (año 2000), esta distribución de los productos lácteos (no solamente de la leche) no ha sido equitativa entre los hogares de México.

El consumo de huevo (Categoría 5), con todos sus beneficios, experimentó un incremento en el consumo promedio para los primeros cinco deciles de ingreso, mientras que los últimos cinco experimentaron una caída en el año 2000 respecto al año 1992. Estas cifras son también indicador de que la producción, si bien ha ido en aumento, este crecimiento fue pequeño. En el año 1992, el aporte energético del huevo representó el 2.13% del  $IE_{2\_Total}$ . Para el año 2000, la cifra subió ligeramente a un 2.22%. Pueden parecer valores bajos, pero como hemos mencionado anteriormente, se trata de una amplia fuente de nutrimentos. Mendoza-Rodríguez, Brambila-Paz, Arana-Coronado, Sangerman-Jarquín, & Molina-Gómez (2016) explican este aumento al señalar que la cantidad del consumo de huevo ha ido en aumento desde 1980 hasta 2015, tendencia que parece no decrecer en su proyección hacia el año 2030. Podemos observar que la brecha entre el consumo promedio del decil más bajo y el más alto se cerró para el año 2000 respecto al año 1992, cifra que se explica desde el consumo agregado (ver **Anexo 13**), en donde es visible que el aporte energético del huevo prácticamente se duplicó en este periodo de tiempo. Finalmente, Mendoza-Rodríguez (et al., 2016, p.1456) explican que México es el principal consumidor de huevo en el mundo.

El consumo de aceites y grasas (C6) experimentó una disminución en su consumo promedio en ciertos deciles de ingreso (IV, V, VI y VIII), mientras que en otros aumentó: esto sucedió en los primeros tres deciles de ingreso, lo cual puede resultar un indicador indirecto de que también pudo incrementarse la cantidad de alimentos preparados al interior de los hogares. En términos agregados, la participación de esta categoría en el  $IE_{2\_Total}$  subió de un 7.63% a

un 8.41%, reduciéndose la brecha entre los hogares del primero y décimo decil, pasando de un 107% a un 56% entre 1992 y el 2000, respectivamente.

El consumo promedio de tubérculos y similares (C7) se incrementó en los dos primeros deciles de ingresos, pero en el resto de los deciles se redujo su consumo. Este comportamiento se refleja en la participación de la C7 en el  $IE_{2\_Total}$ , que pasó de un 2.39% en 1992 a un 2.28% en el año 2000. Este incremento en los bajos deciles de ingreso puede deberse a cambios en la dieta de este conjunto de hogares, reduciendo el consumo de cierto conjunto de alimentos e incrementando este. Finalmente, podemos mencionar que la brecha entre el consumo medio del primer decil respecto al último creció, pasando de un 43% en el año 1992 a un 76% en el año 2000.

El consumo de verduras y legumbres frescas (C8) y procesadas (C9), tiene un comportamiento muy diferente entre los hogares de los primeros deciles respecto al de los últimos cinco. En ambos casos, continúa existiendo una brecha en el consumo promedio entre el primer y último decil de ingresos respecto a los valores calculados para el año 1992 y 2000. En el caso del consumo de verduras y legumbres frescas (C8), la brecha entre los hogares del primer y último decil de ingreso fue, para 1992, del 42%, mientras que en el año 2000 fue de un 38%. En el caso del consumo promedio de verduras y legumbres procesadas (C9) la brecha se redujo debido a que el consumo promedio de los hogares de mayores ingresos se redujo y no debido a que el decil más bajo incrementara su consumo relativo; en el año 1992, la brecha fue de un 800%, mientras que en el año 2000 fue de un 75%. Ambas categorías aportan un 2% al  $IE_{2\_Total}$ .

El consumo de leguminosas (C10) y de leguminosas procesadas (C11) exhibe prácticamente el mismo patrón entre el año 1992 y el año 2000, la diferencia entre ambos años está en la disminución del consumo promedio entre 1992 y el año 2000. Además de esta diferencia, también ha existido una disminución en la participación de ambas categorías en el  $IE_{2\_Total}$ , pasando en el año 1992 de un 4.76% y un 0.17% para las categorías 10 y 11 respectivamente, a un 3.94% y un 0.14% en el año 2000. ¿Qué podemos decir de la brecha en el consumo de este grupo de alimentos entre los años analizados? Que dicha brecha ha aumentado para ambas categorías. Para la Categoría 10, en el año 1992, la brecha entre el primer decil y el último fue de 158.5%, mientras que para el año 2000 fue de un 268.5%. Para la Categoría 11, en el año 1992 fue del 206.6%, mientras que para el año 2000 creció hasta un 862%.

El consumo de semillas (C12) mantuvo el mismo patrón irregular de consumo promedio que en el año 1992. La participación del consumo de semillas en el  $IE_{2\_Total}$  también se mantuvo prácticamente constante entre 1992 y 2000 (0.12% y 0.10%, respectivamente).

El consumo de frutas frescas (C13), así como el de frutas procesadas (C14), exhibe un comportamiento similar entre los años 1992 y 2000. En el caso de la categoría de frutas frescas (C13), existió un incremento en el consumo promedio de los primeros dos deciles para el año 2000, así como una caída para el caso de los últimos cinco deciles de ingreso. En el caso de las frutas procesadas (C14), el patrón de consumo se mantuvo irregular, pero es posible señalar que el consumo de frutas procesadas (al igual que el resto de alimentos procesados) es propio de los deciles de altos ingresos y sigue el comportamiento de un bien normal. La brecha, para el año 2000, entre el primer y último decil respecto al consumo de frutas procesadas fue del 1,919.9%, mientras que en el año 1992 la brecha solamente era del 1,162.8%. La participación de cada una de estas categorías en el  $IE_{2\_Total}$  es distinta. Para las frutas frescas (C13) fue de un 2.1% en 1992 y de un 2.2% en el 2000. En el caso de las frutas procesadas (C14) fue de un 0.03% en el año 1992 y de un 0.04% para el año 2000.

El consumo promedio de azúcar y mieles (C15) parece seguir el mismo comportamiento entre los años 1992 y 2000. Esta categoría es una de las que más aporta al  $IE_{2\_Total}$ , con un 4.16% para el año 1992, y un 3.97% para el año 2000.

El consumo promedio de café, té y chocolate (C16) se reduce entre los años 1992 y el año 2000, pasando de una participación en el  $IE_{2\_Total}$  de 0.31% a un 0.25%, respectivamente. El patrón de consumo es irregular y no parece tener muchos cambios entre los deciles de ingreso, aunque destaca que son los hogares del primero y décimo decil en donde se da el mayor consumo promedio para ambos años.

El consumo promedio de especias y aderezos (C17) tiene pocas variaciones en el consumo promedio al interior de los deciles de ingreso, y su participación en el  $IE_{2\_Total}$  prácticamente se mantuvo constante durante 8 años (0.71% en 1992 y 0.74% en el año 2000).

El consumo promedio de alimentos para bebé (C18) nuevamente presentó un comportamiento irregular, mostrando también un bajo consumo para todos los deciles de ingreso. Tan solo aportó el 0.01% del  $IE_{2\_Total}$  para los años 1992 y 2000.

El consumo promedio de los alimentos preparados para consumir en casa (C19) sigue un patrón muy similar entre los años 1992 y 2000. Esta categoría incrementó un 1.6% en representatividad del IE<sub>2\_Total</sub> para el año 2000, pasando de un 2.96% a 4.57%, alcanzando una diferencia entre el primer y último decil de un 168% en el año 2000.

El consumo promedio de la categoría de alimentos diversos (C20) muestra gran variabilidad, llegando a ser cero en el primero y último decil para el año 2000; prácticamente no tiene peso en el IE<sub>2\_Total</sub>: representó el 0.01% en el año 1992 y 0.00% en el año 2000.

El consumo promedio de los dulces y postres (C21) representa un patrón claro de incremento conforme el ingreso lo hace. Existen grandes diferencias entre el consumo del primer decil respecto al último, llegando a ser del 1,849.2% para el año 2000. Si bien la brecha se redujo (en el año 1992 fue de 2,176%), las diferencias en el consumo continúan siendo. Como categoría aportan poco al IE<sub>2\_Total</sub>, solo un 0.14% para el año 1992 y 0.19% para el año 2000.

La participación del servicio de molino (C22) disminuyó en el agregado energético total, entre los años 1992 (5.52%) y 2000 (2.21%). Los cambios más importantes del consumo promedio los encontramos del segundo decil de ingresos al décimo, reduciéndose este consumo a la mitad en diversos casos (e.g. en el segundo y tercer decil). El único decil que mantuvo prácticamente constante su consumo fue el primero. Nuestra lectura es que los cambios en los patrones de distribución han hecho posible la adquisición de los productos del maíz transformados, haciendo cada vez menos necesario el uso de los servicios de molino, excepto para los hogares de bajos ingresos.

Las bebidas azucaradas no alcohólicas (C24) representan una de las principales fuentes de energía del IE<sub>2\_Total</sub> y su consumo sigue el mismo patrón que el resto de bienes normales: aumenta conforme el ingreso lo hace. Es importante destacar la gran diferencia entre el consumo promedio del primero y décimo decil, en donde la brecha alcanzó el 319% en el año 2000, mientras que en año 1992 fue de 700%. La brecha se redujo, pero continuó siendo alta.

El consumo promedio de alimentos y bebidas fuera del hogar (C27) también se modificó entre los años 1992 y 2000. En el año 1992, la brecha entre el primer y último decil alcanzó el 724%, mientras que, en el año 2000, la brecha se redujo hasta alcanzar un 391%. La reducción en la brecha se acompaña también de un incremento en el consumo promedio en prácticamente

todos los deciles de ingreso, alcanzando las cifras más altas en los primeros deciles (e.g. el primer decil creció en un 159% entre 1992 y el 2000, mientras que el décimo decil creció solamente en un 54%). Este comportamiento puede ser indicio de una mayor necesidad de obtener alimentos fuera del hogar debido a la reducción en el tiempo de trabajo doméstico dedicado a la producción de alimentos y bebidas al interior del mismo.

El consumo promedio del IE<sub>2\_Monetario</sub>, así como del IE<sub>2\_NoMonetario</sub> del año 2000, sigue el mismo patrón respecto al año 1992. Sin embargo, parece que ha existido una reducción en la participación del IE<sub>2\_NoMonetario</sub> en el IE<sub>2\_Total</sub>. Este comportamiento se hace más evidente en los hogares de los primeros deciles de ingresos. Una de las posibles razones de este comportamiento es que se está recurriendo cada vez más al sistema hegemónico de distribución de alimentos. Finalmente, al igual que en año 1992, observamos que tampoco existió un patrón claro en el indicador de seguridad alimentaria para el año 2000.

#### Categorías primarias de alimentos. Población rural y urbana. Año 2000.

Los resultados para el año 2000 por tamaño de localidad los hemos representado en la **Anexo 14**. ¿Qué diferencias encontramos entre ambos años? La primera, y la más significativa, está relacionada con el valor atípico obtenido para el décimo decil de ingreso del subsistema rural de la Categoría 2 (carne). En el año 1992 encontramos un valor atípico de 4,440,288.99 Calorías media anual ( $1 \times 10^9$  Calorías) en dicho estrato (ver **Anexo 14, Año 2000**). Para el año 2000 se obtuvo un valor más acorde con la tendencia esperada: 495,903.27 Calorías media anual ( $1 \times 10^9$  Calorías). Si bien repetimos el cálculo, nuevamente encontramos un valor atípico. Consideramos que es posible que exista alguna serie de valores que sobreestiman este consumo en la base de datos de 1992.

Respecto al consumo de Cereales (C1), podemos afirmar que existe prácticamente el mismo comportamiento entre el año 1992 y 2000. Se observa una pequeña disminución en el consumo promedio de este alimento en el subsistema rural (salvo para el segundo decil de ingresos), mientras que en el caso del subsistema urbano se observa también una disminución en la totalidad de deciles comparados (salvo el primer decil de ingresos).

El consumo de carne (C2) presenta la misma tendencia que en ambos años y los cambios en las cifras sugieren un incremento en el consumo promedio anual de carne en el subsistema

rural, mientras que en el subsistema urbano el consumo promedio anual disminuyó para todos los deciles de ingresos (excepto para el primer decil). A pesar de estas cifras, se puede concluir que la cantidad Calorías provenientes de la carne continuó siendo mayor en los hogares urbanos respecto a los hogares rurales.

El consumo de pescados y mariscos (C3) representó, para el año 2000, un aporte muy pequeño de energía, similar a las cifras que se obtuvieron para el año 1992. No es posible observar alguna tendencia particular salvo que parece observarse un mayor incremento en el consumo de este alimento para algunos deciles de ingreso (e.g. para el décimo decil del subsistema urbano). Observamos que el consumo de este alimento parece seguir el comportamiento de un bien normal para el caso del subsistema urbano.

El consumo promedio anual de leche y derivados (C4) continúa siendo un consumo típico del subsistema urbano, el cual concentra los mayores valores de consumo de este alimento. Para el año 2000, se observa un ligero incremento en su consumo para algunos deciles de ingreso del subsistema rural (e.g. el décimo decil). En cambio, en otros parece haber disminuciones, pero las mismas pueden ser producto de una variación producto del muestreo. En el caso del subsistema rural existen también variaciones: en los primeros deciles (del 1° al 4°), parece haber incrementado el consumo promedio, mientras que en el caso de los últimos deciles (5° al 10°), la tendencia fue de una disminución en su consumo.

El consumo de huevo (C5) parece seguir la misma tendencia que el consumo de leche y derivados (C4): han sido los deciles de menores ingresos, tanto para el subsistema urbano como rural, quienes han incrementado el consumo promedio de huevo, mientras que los últimos deciles lo han reducido. Por ejemplo, la cantidad de energía proveniente del huevo en el caso del décimo decil del subsistema urbano fue, en 1992, de 94,369.16 Calorías anuales; en el año 2000, esta cifra se redujo a 65,171.90 Calorías anuales. La reducción del décimo decil fue más dramática en el caso del subsistema rural: en el año 1992 el consumo promedio fue de 185,544.04 Calorías anuales, mientras que en el año 2000 la cifra fue de solo 33,156.96 Calorías anuales.

El consumo de Aceites y grasas (C6) sigue una tendencia muy similar entre los años 1992 y 2000, probablemente esta tendencia se deba a que se trata de un producto que sirve de materia prima para preparar otros alimentos. Si bien el consumo es muy parecido para el sector

urbano, en el caso del sector rural podemos observar un mayor incremento en el consumo promedio prácticamente para la totalidad de deciles de ingreso (excepto para el décimo decil).

El consumo de tubérculos y similares (C7) tuvo un decremento en su consumo promedio, para la mayoría de deciles de ingreso del subsistema urbano y rural. Pese a este cambio, se mantiene la tendencia del año 1992: el consumo de estos alimentos incrementa conforme lo hace el ingreso.

El consumo de verduras y legumbres frescas (C8) representa la misma tendencia de consumo entre los años 1992 y 2000, siguiendo el comportamiento de un bien normal. Lo mismo sucede con el consumo de verduras y legumbres procesadas (C9), aunque en este grupo de alimentos observamos un comportamiento de consumo más homogéneo en el año 2000 respecto al año 1992. Es probable que esto se deba a la variabilidad de la muestra.

El consumo de leguminosas (C10) exhibe una tendencia similar entre el año 1992 y 2000. Se confirma la existencia de una predilección en el consumo de leguminosas por parte de los deciles de ingreso más bajo tanto en el subsistema urbano y rural, siendo este último el subsistema que más consume leguminosas y que, por ende, recibe una mayor cantidad de proteína de origen vegetal de este conjunto de alimentos. Finalmente, podemos observar que ha existido una disminución, en todos los deciles de ingreso, en el consumo promedio de las leguminosas en el subsistema rural para el año 2000 respecto al año 1992.

El consumo de leguminosas procesadas (C11), tal como sucedió en el año 1992, exhibe un comportamiento heterogéneo. No es posible identificar si se trata de un bien normal, pero podemos observar que el mayor consumo promedio se realiza en el subsistema urbano.

El consumo promedio de semillas (C12) tuvo un comportamiento irregular en el año 1992 y lo mismo se repite en el año 2000. Si bien existió un mayor consumo promedio en el año 1992 en el subsistema rural, no se observa esta misma tendencia en el año 2000.

El consumo promedio de frutas frescas (C13) exhibe un comportamiento muy similar entre los años 1992 y 2000, observándose la tendencia de un bien normal. Coincide dicha tendencia con las frutas procesadas (C14), las cuales, son consumidas mayoritariamente en el subsistema urbano al igual que las frutas frescas.

Al igual que en el año 1992, el consumo de azúcares y mieles (C15) tuvo, en el año 2000, un mayor consumo promedio en el subsistema rural. Las diferencias entre uno y otro año son mínimas, aunque se aprecia que fue ligeramente mayor en el año 1992.

El consumo de café, té y chocolate (C16) fue mayor en el año 1992 que en el año 2000 para el subsistema rural, subsistema que también tiene un consumo mayor de estos productos.

El consumo de especias y aderezos (C17) tuvo un comportamiento similar en el subsistema urbano entre el año 1992 y 2000, solamente existió un incremento importante en el décimo decil de ingreso. Respecto al subsistema rural, se observó un decremento para el año 2000, observándose las reducciones más notables en los últimos deciles de ingreso.

El consumo de alimentos preparados para bebé (C18), tal como sucedió en el año 1992, no exhibe un patrón reconocible y su consumo fue bastante irregular entre los distintos deciles de ingreso. Misma situación con la categoría C20 (alimentos diversos) en el año 2000: el consumo de este conjunto de estos alimentos es prácticamente inexistente para el subsistema rural y solo tiene una participación esporádica para el subsistema urbano.

El conjunto de alimentos preparados para consumir en casa (C20) representa una parte importante del  $IE_{2\_Total}$ , especialmente para el subsistema urbano. Su consumo promedio incrementó respecto al año 1992. La necesidad de obtener alimentos preparados fuera del hogar parece ser una tendencia cuando los tiempos destinados al trabajo de reproducción de la vida humana son reducidos.

El consumo de dulces y postres (C21) exhibe un comportamiento que no es claro para el subsistema rural pues, si bien encontramos consumos promedio altos entre el quinto y décimo decil de ingreso, no es concluyente el patrón. Mismo caso para el subsistema urbano.

El servicio de molino (C22) fue, como en el año 1992, un servicio recurrido principalmente por los hogares del subsistema rural. Prácticamente la totalidad de hogares de este subsistema tienen un consumo promedio mayor respecto a los hogares del subsistema urbano (salvo el caso del primer decil de ingresos urbano). Se confirma que el uso de este servicio contribuye en la disponibilidad de alimento y energía de los hogares rurales.

El consumo de Bebidas no alcohólicas (con azúcar) (C24) exhibe un comportamiento similar entre los años 1992 y 2000, encontrándose el mayor consumo en los últimos deciles de ingreso. Resta decir que es visible un mayor consumo promedio en el subsistema rural para el año 2000 que lo reportado en el año 1992, especialmente en los primeros deciles de ingreso.

El consumo de alimentos y bebidas consumidos fuera del hogar (C27) exhibe un incremento respecto al año 1992 tanto en el subsistema urbano como rural, aunque el mayor incremento lo encontramos en el subsistema urbano.

En el año 2000 aparece una nueva categoría: los alimentos en paquete (C28). Las cifras no permiten identificar alguna tendencia (aparecen una gran cantidad de consumos iguales a 0 en diversos deciles de ingreso). En breve analizaremos esta variable para el año 2014.

Resta analizar los grandes agregados calóricos. Observamos un comportamiento muy similar entre los años 1992 y 2000. Por ejemplo, nos encontramos con una alta representatividad del  $IE_{2\_NoMonetario}$  dentro del  $IE_{2\_Total}$  del subsistema rural. Sin embargo, es posible identificar una reducción en el  $IE_{2\_NoMonetario}$  promedio para los distintos deciles de ingreso en el año 2000. Tal parece que esta vía de acceso energético y alimentario está perdiendo importancia en el promedio de los hogares rurales.

Finalmente, el  $IE_{2\_Total}$  de los hogares también exhibe una reducción entre el año 1992 y 2000 para los hogares rurales. Respecto al indicador de seguridad alimentaria observamos que los déficits se encuentran en los hogares urbanos y no en los hogares rurales. ¿Por qué razón? Probablemente ello se deba al valor que se le está dando a conjuntos de alimentos que se contabilizan de forma agregada (nos referimos a los alimentos preparados para consumir en casa, los alimentos y bebidas consumidas fuera del hogar y los alimentos en paquete). Sin embargo, es poco probable que hayamos hecho una subestimación tan importante de estos conjuntos de alimentos ya que, de ser así, no obtendríamos la tendencia tan homogénea de las cantidades calóricas estimadas. ¿Qué sucede entonces? Consideramos que lo que en verdad ocurre es que se están localizando conjuntos de hogares en los subsistemas urbanos que no están obteniendo la calidad y cantidad calórica suficiente, pero que se mantienen con los nutrimentos mínimos para desenvolverse en sus actividades diarias con una mala calidad en la dieta.

En el año 2014 nos encontramos con cambios en la distribución del consumo de alimentos. Hemos colocado la distribución porcentual de cada categoría respecto al IE<sub>2</sub>\_Total de cada uno de los años analizados (1992, 2000 y 2014) en la **Tabla 114**. Esta tabla nos permite analizar, de forma general, cuáles han sido los cambios más significativos en la distribución de la oferta

energética alimentaria que reciben los integrantes del hogar

a lo largo del periodo analizado.

Algunos alimentos exhiben un incremento en su consumo: por ejemplo, el consumo de carne pasó de representar el 8.3% en 1992 a representar el 9.08% del IE<sub>2</sub>\_Total de los hogares para el año 2014. Misma situación del consumo de leche y derivados (que pasó de un 6.01% en 1992 a un 7.51% en 2014), del consumo de bebidas no alcohólicas azucaradas (2.55% a un 3.75%), del consumo de leguminosas procesadas (0.17% a un 0.31%) y del consumo de verduras y legumbres frescas (1.71% a un 2.14%).

Sin embargo, los incrementos más importantes en términos porcentuales lo experimentaron el consumo de alimentos preparados para consumir en casa (C19): en el año de 1992 representaron apenas

**Tabla 114:** Distribución porcentual de cada categoría alimentaria respecto al IE<sub>2</sub>\_Total para 1992, 2000 y 2014. Elaboración propia con datos de las ENIGH 1992, 2000 y 2014.

	1992	2000	2014
C1: Cereales	44.74	41.03	37.31
C2: Carnes	8.30	8.89	9.08
C3: Pescados y Mariscos	0.43	0.56	0.54
C4: Leches y derivados	6.01	6.86	7.51
C5: Huevos	2.13	2.22	2.39
C6: Aceites y grasas	7.63	8.41	5.61
C7: Tubérculos y similares	2.39	2.28	2.55
C8: Verduras y legumbres frescas	1.71	1.88	2.14
C9: Verduras y legumbres procesadas	0.23	0.22	0.22
C10: Leguminosas	4.76	3.94	3.34
C11: Leguminosas procesadas	0.17	0.14	0.31
C12: Semillas	0.12	0.10	0.16
C13: Frutas frescas	2.11	2.24	2.14
C14: Frutas procesadas	0.03	0.04	0.04
C15: Azúcar y mieles	4.16	3.97	2.85
C16: Café, té y chocolate	0.31	0.25	0.28
C17: Especias y aderezos	0.71	0.74	0.68
C18: Alimentos preparados para bebé	0.01	0.01	0.01
C19: Alimentos preparados para consumir en casa	2.97	4.57	10.28
C20: Alimentos diversos	0.01	0.00	0.00
C20_1: Alimentos diversos	N/A	N/A	0.07
C21: Dulces y postres	0.14	0.19	0.24
C22: Servicio de molino	5.25	2.21	1.16
C23: Alimentos para animales domésticos	0.33	0.96	1.17
C24: Bebidas no alcohólicas (con azúcar)	2.55	3.66	3.75
C25: Bebidas no alcohólicas (sin azúcar)	0	0	0
C26: Bebidas alcohólicas	0.77	0.77	0.59
C27: Alimentos y bebidas fuera del hogar	3.14	5.58	7.25
C28: Alimentos en paquete	N/A	0.03	0.10

el 2.97% del IE<sub>2\_Total</sub> de los hogares en México; para el año 2000 casi se había duplicado este porcentaje (4.57%) y, para el fin del periodo estudiado, la cifra alcanzó el 10.28%. Esto sumado al conjunto de alimentos y bebidas que son consumidas fuera de casa, que pasó de un 3.14% del IE<sub>2\_Total</sub> en 1992 a un 7.25%, significaría que casi un 20% de la energía nutrimental final (es decir, disponible para el consumo final de los integrantes del hogar) que actualmente disponen los hogares de México, ya se está produciendo y preparando fuera de los mismos. La tendencia parece indicar que este porcentaje continuará engrosándose en lo futuro, considerando la cantidad de trabajo doméstico no remunerado que se está dejando de producir al interior de los hogares (ver **Gráficas 7 y 8, Sección 4.1.3.2**, p.347-348).

Mostramos en la **Tabla 115** las categorías primarias de alimentos para el año 2014 y para la totalidad de los hogares de México. Además de los cambios porcentuales, podemos observar que los patrones de consumo de cada conjunto de categorías de alimentos se mantienen intactos entre los distintos deciles de ingreso. Este comportamiento supone que no han existido cambios sustanciales en la forma en la cual los alimentos son distribuidos y consumidos entre los hogares mexicanos. Considerando estos datos, podemos concluir que los objetivos de erradicación del hambre (ODM 1) pueden cuestionarse a la luz de la calidad y cantidad de los alimentos que cada decil de ingreso se apropia. ¿A qué nos referimos con esto? A que la energía nutrimental sigue un patrón de distribución que no es equitativo y que depende, como explican Torres Torres, Trápaga Delfín, Gasca, & Martínez (2012), de la intermediación por parte de un sistema de competencia entre firmas nacionales e internacionales (ver **Figuras 87 y 88, Sección 5.1.1**, p.436-437). Al parecer, esta intermediación ha logrado modificar el tipo, cantidad y calidad de la oferta de energía nutrimental al interior de los hogares mexicanos. Por ejemplo, es notoria la reducción en el consumo de cereales (C1) entre los años 1992 y 2014, tanto en términos agregados (**Tabla 114**), como en cada uno de los deciles de ingreso. En el caso del consumo de carne (C2), el incremento es de casi 1 punto porcentual entre los años estudiados, y se refleja mayoritariamente en un incremento en el consumo promedio de los tres primeros deciles de ingreso (e.g. el primer decil pasó de un consumo energético de carne anual promedio de 67,372.42 Calorías en 1992, a 112,599.72 Calorías en 2014).

El consumo de leche y derivados (C4) ha sido otra de las categorías que aumentó el consumo total y pro medio entre los años 1992 y 2014. Revisando cada uno de los deciles de ingreso, es posible observar que ha sido el primer decil de ingreso el que ha experimentado un mayor

Caloría (kcal) <i>media</i> anual								
Decil de ingreso	C1: Cereales	C2: Carnes	C3: Pescados y Mariscos	C4: Leches y derivados	C5: Huevos	C6: Aceites y grasas	C7: Tubérculos y similares	C8: Verduras y legumbres frescas
I	1,228,805.79	112,599.72	9,658.43	90,715.28	56,668.72	175,264.07	58,276.30	43,503.54
II	1,215,231.84	173,106.36	11,433.07	139,180.15	66,303.78	183,349.46	64,067.15	48,230.50
III	1,157,786.30	216,573.97	11,574.56	168,875.47	69,738.56	187,307.67	76,636.00	59,120.25
IV	1,241,010.14	232,117.28	12,695.92	211,013.50	78,650.38	186,634.54	85,455.89	63,104.90
V	1,157,207.58	279,646.14	16,471.05	213,600.48	77,208.13	171,571.35	75,339.46	62,199.95
VI	1,141,202.23	286,631.48	15,994.16	238,514.20	76,254.13	167,901.53	80,618.25	62,038.36
VII	1,114,719.21	318,467.15	15,616.76	255,855.59	79,178.22	162,876.96	81,331.52	69,609.13
VIII	1,152,214.45	352,065.99	16,615.06	292,343.77	78,845.31	160,579.03	87,256.71	74,781.55
IX	999,276.62	367,663.08	20,776.52	296,645.47	68,293.79	147,001.46	80,752.23	77,640.51
X	753,375.55	376,741.72	29,531.93	338,242.24	63,953.75	135,767.44	71,844.32	80,004.11

Caloría (kcal) <i>media</i> anual								
Decil de ingreso	C9: Verduras y legumbres procesadas	C10: Leguminosas	C11: Leguminosas procesadas	C12: Semillas	C13: Frutas frescas	C14: Frutas procesadas	C15: Azúcar y mieles	C16: Café, té y chocolate
I	3,985.68	156,082.31	6,103.53	2,359.01	30,338.73	76.82	120,202.53	9,068.21
II	4,823.41	127,170.53	8,200.41	4,062.74	47,895.35	229.15	105,447.93	6,853.38
III	6,168.17	110,970.13	9,311.87	6,348.77	46,183.80	268.15	94,489.47	8,947.09
IV	5,844.14	107,508.01	7,447.27	4,520.34	57,730.38	1,491.93	90,780.12	6,843.85
V	7,993.71	102,759.11	10,086.09	4,803.44	57,562.89	744.48	77,916.71	6,147.27
VI	6,433.33	99,852.21	7,850.22	2,661.46	62,022.92	1,128.31	78,343.18	7,022.62
VII	6,920.81	82,635.66	10,391.81	4,642.64	68,178.17	1,308.00	79,269.42	7,279.00
VIII	8,442.55	84,647.73	11,242.09	5,455.27	79,858.58	990.54	73,780.98	8,186.64
IX	8,965.69	75,430.52	9,661.34	4,670.18	82,802.66	1,294.92	70,398.11	10,222.21
X	7,553.53	52,291.85	11,911.43	9,120.24	108,215.84	4,092.25	62,818.37	12,133.93

Caloría (kcal) <i>media</i> anual								
Decil de ingreso	C17: Especies y aderezos	C18: Alimentos preparados para bebé	C19: Alimentos preparados para consumir en casa	C20: Alimentos diversos	C20_1: Alimentos diversos	C21: Dulces y postres	C22: Servicio de molino	C23: Alimentos para animales domésticos
I	19,046.35	22.79	190,821.38	135.39	291.98	2,542.08	121,114.18	11,672.14
II	19,300.18	360.53	200,119.21	45.51	1,189.57	3,797.00	67,792.83	9,490.52
III	19,480.70	90.88	260,493.75	171.95	361.25	2,772.31	39,933.60	15,395.54
IV	20,155.68	218.44	327,354.15	0.00	495.80	4,257.32	36,222.00	15,589.67
V	16,842.95	164.55	302,123.40	48.13	1,200.23	5,646.47	22,343.83	33,717.04
VI	18,180.57	367.37	306,110.58	0.00	2,228.22	8,081.48	24,875.77	26,191.55
VII	20,307.24	299.74	315,536.80	57.09	2,017.72	6,144.81	16,166.15	30,335.53
VIII	22,639.67	479.47	349,786.31	13.03	2,323.44	7,537.24	7,433.49	40,282.53
IX	22,456.48	394.52	400,761.15	3.26	2,500.53	19,946.02	9,914.38	45,159.75
X	23,708.66	207.82	423,396.37	102.47	7,647.65	11,099.53	779.89	123,333.08

Caloría (kcal) <i>media</i> anual					
Decil de ingreso	C24: Bebidas no alcohólicas (con azúcar)	C25: Bebidas no alcohólicas (sin azúcar)	C26: Bebidas alcohólicas	C27: Alimentos y bebidas fuera del hogar	C28: Alimentos en paquete
I	55,881.35	0.00	8,931.04	97,682.35	3,983.29
II	71,812.50	0.00	8,596.58	140,750.93	2,220.67
III	85,357.10	0.00	8,648.47	168,707.61	3,712.60
IV	99,357.03	0.00	13,841.28	179,488.41	1,965.10
V	109,283.87	0.00	10,928.34	187,048.48	3,214.51
VI	118,974.81	0.00	15,602.33	223,830.90	2,605.97
VII	136,001.06	0.00	16,886.71	233,033.03	5,819.49
VIII	146,603.19	0.00	22,000.61	274,100.96	3,178.83
IX	158,567.84	0.00	30,781.52	303,183.58	2,220.16
X	139,079.08	0.00	40,102.72	360,290.22	2,467.60

Tabla 115 - Caloría (kcal media anual) media anual 2014... continuación.

Decil de ingreso	Caloría (kcal) <i>media</i> anual			
	IE <sub>2_Monetario</sub> (sin23_26con27)	IE <sub>2_NoMonetario</sub> (sin23_26con27)	IE <sub>2_Total</sub> (sin23_26con27)	Seguridad Alimentaria (sin23y26_con27)
I	1,977,858.19	431,987.77	2,595,229.81	370,787.92
II	2,206,109.90	326,082.66	2,712,974.17	185,444.65
III	2,356,366.87	280,802.40	2,811,381.99	124,641.92
IV	2,541,310.78	268,028.07	3,062,362.51	178,437.60
V	2,558,765.75	240,907.15	2,969,174.27	-4,533.29
VI	2,610,758.89	253,338.68	3,039,724.28	-34,694.64
VII	2,726,121.81	221,376.69	3,093,663.19	-162,695.58
VIII	2,911,762.11	221,195.23	3,301,401.88	-19,750.24
IX	2,871,039.78	208,388.34	3,241,443.23	-87,967.52
X	2,783,815.86	135,821.18	3,086,377.81	64,609.23

crecimiento en su consumo promedio, pasando de 46,992.92 Calorías anuales en 1992 a 90,715.28 Calorías en 2014. Contreras Suárez & Contreras Molotla, (2010, p.26, 27) explican que, hacia el año 2010, la agroindustria envasadora de leche estaba altamente concentrada, quedando el 75% de la producción en manos de cinco grupos industriales, “y entre ellas, el dominio es prácticamente de dos, que suman 62% del mercado, Lala (36%) y Alpura (26%)” (Ibid.); situación distinta que se vive en la producción de quesos (la segunda fuente más importante de consumo de lácteos en los hogares), en donde predomina una gran cantidad de elementos tradicionales que compiten con el sistema hegemónico de distribución.

Estas cifras pueden ser indicadores de las consecuencias de la concentración de la producción de cierto tipo de alimentos en manos de un conjunto reducido de productores cuyo principal propósito es, desde luego, que los hogares incrementen el consumo de sus productos. Esta cifra es especialmente importante cuando identificamos que el mayor consumo de este conjunto de alimentos es el de la leche, quedando en segundo lugar los quesos (Ibid.).

El consumo de huevo (C5) tuvo, en el año 2014, un consumo promedio muy similar al del año 2000, existiendo un incremento discreto entre los años 1992 y 2014. El consumo de aceites y grasas (C6) redujo su representatividad en el IE<sub>2\_Total</sub> en el año 2014 respecto al año 1992, aunque el consumo promedio de este conjunto de productos tuvo pocas variaciones entre los años analizados. El consumo de tubérculos (C7) incrementó su representatividad en el IE<sub>2\_Total</sub> entre los años analizados, aunque presentó una reducción en el consumo promedio del primer decil de ingresos pasando de 65,358.76 Calorías anuales en el año 1992 a 58,276.30 Calorías anuales en el año 2014.

El consumo promedio de verduras y legumbres frescas (C8) se redujo en distintos deciles de ingreso entre los años 1992 y 2014. Caso contrario al que ocurrió con el consumo promedio de verduras y legumbres procesadas (C9), consumo que si bien tuvo una participación discreta en el IE<sub>2\_Total</sub>, permaneció constante para la mayoría de los deciles de ingreso analizados (salvo para los últimos deciles de ingreso) entre los años 1992 y 2014 (cuya participación fue de 0.23% y 0.22% respectivamente).

El consumo promedio de leguminosas (C10) redujo su participación entre 1992 y 2014 en el IE<sub>2\_Total</sub>, así como su consumo promedio para todos los deciles analizados. Por otra parte, las leguminosas procesadas (C11) también presentan una reducción en el consumo promedio, aunque su participación en el IE<sub>2\_Total</sub> creció discretamente entre 1992 y 2014.

El consumo promedio de semillas (C12) mantuvo una participación discreta en el periodo de estudio, observándose amplias variaciones en su consumo entre los distintos deciles de ingreso para el año 2014, lo cual impide hacer una comparación con el año 1992.

El consumo frutas frescas (C13) se mantuvo estable tanto en su participación en el IE<sub>2\_Total</sub> para los años 1992 y 2014 (2.11% y 2.14% respectivamente), como en el consumo promedio entre los deciles de ingreso analizados, presentándose un ligero incremento hacia el año 2014. En el caso del consumo de frutas procesadas (C14) nos encontramos con una alta variabilidad en el registro del aporte energético entre los distintos niveles de ingreso, aunque parece ser que el comportamiento de un bien normal de este conjunto de alimentos es más claro en el año 2014 que en el año 1992. En ambos casos, su participación en el IE<sub>2\_Total</sub> fue mínima.

El consumo de azúcar y mieles (C15) presentó, en lo general, una disminución en la participación del IE<sub>2\_Total</sub> entre los años 1992 y 2014, aunque esta reducción no se reflejó en el consumo promedio, el mismo se mantuvo prácticamente igual entre los años analizados. Por su parte, el consumo de café y chocolate (C16) mantuvo una participación constante en el IE<sub>2\_Total</sub> entre los años 1992 y 2014, aunque se observa una ligera disminución en el promedio.

El consumo de especias y aderezos (C17) mantuvo un consumo con pocas variaciones entre los años analizados. Al tratarse de una materia prima para la preparación de otros alimentos, su aporte al IE<sub>2\_Total</sub> es bajo. Podemos considerar que las variaciones del consumo promedio entre 1992 y 2014 son mínimas.

El consumo de alimentos preparados para bebé (C18) presenta las mismas irregularidades que impiden observar alguna tendencia clara que nos permita identificar alguna tendencia o patrón particular. Su aporte al  $IE_{2\_Total}$  es mínimo.

El consumo de alimentos preparados para consumir en casa (C19) y el consumo de alimentos y bebidas fuera del hogar (C27) presentaron un incremento general entre los años analizados, incrementando también su participación en el  $IE_{2\_Total}$ . Tal como hemos señalado, la representación del conjunto de alimentos preparados para consumir en casa (C19) pasó de un 2.97% en 1992 a un 10.28% en 2014, mientras que para la categoría de los alimentos y bebidas fuera de casa (C27) pasó de un 3.14% a un 7.25% en los mismos años. Este comportamiento puede ser reflejo de cambios en la disponibilidad de tiempo y en los estilos de alimentación.

La categoría que hemos denominado como “*alimentos diversos*” (C20 y C20\_1) agrupa aquellos alimentos que, por su tipo de consumo, es propio de grupos poblacionales concretos y difícilmente podría ser representativo a escala nacional. Entre ellos encontramos a los chapulines, el gusano de maguey y otros (ver **Anexo 11**). Si bien estas categorías representaron un consumo bajo y con una participación prácticamente nula en el  $IE_{2\_Total}$  de los años 1992 y 2000, para el año 2014 se amplió la cantidad de alimentos contabilizados por las ENIGH que cabrían en estas categorías, llegando a ser del 0.07% del  $IE_{2\_Total}$  de los hogares. Estas cifras nos invitan a considerar que existe todavía una gran diversidad de alimentos y formas de alimentación que las ENIGH no están contemplando. Hecho que resulta de especial relevancia en un país con amplia diversidad biológica y cultural como lo es México.

El consumo de dulces y postres (C21) presentó el comportamiento de un bien normal para el año 2014, mientras que los servicios de molino (C22) se comportaron como un bien inferior. Estos servicios han disminuido su participación en el  $IE_{2\_Total}$ . Si el aporte energético en el año 1992 fue de 369,144.88 Calorías promedio (aproximadamente 1,011 Calorías diarias) en los hogares del primer decil de ingresos, en el año 2014 fue de tan solo 121,114.18 Calorías promedio (aproximadamente 331 Calorías diarias), una reducción de poco más del 200%. ¿Qué ha pasado? Probablemente, esta reducción sea debida a los cambios en los hábitos de consumo y la creciente necesidad de consumir alimentos fuera del hogar, o bien, sustituir los servicios de molino por alimentos preelaborados. Este comportamiento también puede ser un indicador del debilitamiento del patrón tradicional de consumo.

El consumo de bebidas no alcohólicas azucaradas (C24) incrementó el consumo promedio para ciertos deciles de ingreso, mientras que para otros decayó. Entre el año 2000 y 2014, han sido los cuatro primeros deciles los que mantuvieron la tendencia a incrementar el consumo. El resto de los deciles lo redujo. Desde luego, esta reducción no es proporcional; por ejemplo, la reducción en el consumo de estas bebidas por parte de los hogares del quinto decil fue de apenas 16% entre el año 2000 y el 2014, mientras que la reducción en el consumo de estas bebidas por parte del décimo decil fue del 26%. Estas cifras nos invitan a cuestionarnos cuáles son los tipos de hogares que tienen la posibilidad de reducir el consumo de estas bebidas que, por su tipo de energizante (la glucosa y/o fructuosa), brindan la sensación de saciedad.

El consumo de alimentos en paquete (C28) tuvo, en el año 2000, una discreta participación en el  $IE_{2\_Total}$  (0.03%), alcanzando en el año 2014 una participación un poco mayor (0.1 %). Esta categoría concentra una alta variación en su cálculo, ya que la composición de cada paquete de alimentos necesariamente será distinta y es difícil estimar el valor energético unitario, lo que impide conocer el peso preciso de esta variable en el  $IE_{2\_Total}$ .

En lo que respecta a la cantidad de energía proveniente de un  $IE_{2\_Monetario}$  y del  $IE_{2\_NoMonetario}$ , podemos confirmar para el año 2014 la tendencia observada en los años previos: son los hogares con mayores ingresos aquellos que dependen más de un  $IE_{2\_Monetario}$  que los hogares con menores ingresos. En el mismo sentido, son los hogares con menores ingresos los que más dependen de la energía alimentaria obtenida fuera del mercado. Aunado a estas cifras, encontramos una reducción en la oferta energética alimentaria en la totalidad de los deciles de ingreso. Por ejemplo, en el caso del primer decil, para el año 1992, el total de energía alimentaria del hogar fue de 3,248,454.15 Calorías/año, mientras que para el año 2014 la cifra se redujo a 2,595,229.81 Calorías/año (una reducción del 20%). Para el décimo decil, la cifra pasó de 3,779,114.43 Calorías/año en 1992 a 3,086,377.81 Calorías/año en 2014 (una reducción del 18%). Esta reducción se traduce, a su vez, en una reducción en el indicador de seguridad alimentaria para la mayoría de los deciles de ingreso, en donde solamente el primero, segundo, tercero, cuarto y décimo decil se encuentran con valores positivos; el resto de deciles de ingreso se encuentran con un déficit calórico obtenido de la diferencia entre el  $IE_{2\_Total}$  que recibió el hogar y los requerimientos energéticos de la totalidad de sus integrantes.

Si contrastamos las **Tablas 110** (año 1992, p.480) y **116** (año 2014) encontraremos que cantidad de hogares que se encuentran por debajo del equilibrio calórico (SA=0) se incrementó en términos bruto para ambos subsistemas. Sin embargo, en términos porcentuales observamos que la tendencia no tuvo grandes variaciones durante 22 años. En 1992, el porcentaje de hogares por debajo del equilibrio calórico fue del 54.2% y 43.1% para el subsistema urbano y rural, respectivamente; por otro lado, el porcentaje de hogares por debajo del equilibrio calórico en el año 2014 fue, respectivamente del 53.8% y 49.1%. Las cifras

**Tabla 116:** Quintiles de hogares en México que se encuentran por encima del equilibrio calórico (SA=0) y porcentaje de hogares que se encuentran por debajo del equilibrio calórico. Año 2014. Cálculos propios con datos de la ENIGH 2014.

		Quintil Calórico		Hogares	% del N de la columna
Urbano	0	< .0		13,294,271	53.8%
	I	.0 - 3,649,999.99		10,851,964	43.9%
	II	3,650,000.00 - 7,299,999.99		456,451	1.8%
	III	7,300,000.00 - 10,949,999.99		63,759	.3%
	IV	10,950,000.00 - 14,599,999.99		20,299	.1%
	V	14,600,000.00+		18,966	.1%
Rural	0	< .0		3,419,755	49.1%
	I	.0 - 3,649,999.99		3,108,904	44.6%
	II	3,650,000.00 - 7,299,999.99		276,348	4.0%
	III	7,300,000.00 - 10,949,999.99		112,129	1.6%
	IV	10,950,000.00 - 14,599,999.99		30,597	.4%
	V	14,600,000.00+		17,559	.3%

**Tabla 117:** Deciles calóricos en México para el año 2014. IE<sub>2\_Monetario</sub>: Input Energético monetario, IE<sub>2\_NoMon</sub>: Input Energético alimentario no monetario, IE<sub>2\_Total</sub>: oferta energética alimentaria total con que cuenta un hogar. SA: seguridad alimentaria. Caloría (kcal) media anual.

Decil calórico		IE <sub>2_Monetario</sub> (sin23y26_con27y28)	IE <sub>2_NoMonetario</sub> (Sin23y26_Con27y28)	IE <sub>2_Total</sub> (Sin23y26_con27y28)	Seguridad Alimentaria (sin23y26_con27y28)
I	< 1,133,985.63	664,194.66	51,395.59	812,048.57	-743,522.16
II	1,133,985.63 - 1,553,342.38	1,187,322.70	70,829.85	1,348,581.58	-750,542.55
III	1,553,342.39 - 1,908,220.21	1,526,873.22	99,135.03	1,732,606.70	-754,406.97
IV	1,908,220.22 - 2,241,013.89	1,870,333.32	113,478.30	2,073,845.97	-538,217.37
V	2,241,013.90 - 2,584,707.96	2,175,091.34	132,515.37	2,409,471.27	-484,318.87
VI	2,584,707.97 - 2,972,729.39	2,485,473.51	171,846.10	2,769,654.80	-282,344.80
VII	2,972,729.40 - 3,404,454.00	2,817,597.17	218,497.06	3,173,569.35	-76,477.65
VIII	3,404,454.01 - 4,044,860.03	3,254,198.47	300,707.96	3,696,935.48	258,899.14
IX	4,044,860.04 - 5,104,714.28	3,922,586.26	401,367.00	4,528,123.69	804,471.56
X	5,104,714.29+	5,637,952.66	1,027,548.67	7,365,715.15	3,178,454.21

indican que la cantidad de hogares urbanos por debajo del equilibrio calórico se redujo en un 0.4%, pero que se incrementó en los hogares rurales en un orden del 6%. También observamos que, al igual que en el año 1992, la gran mayoría de los hogares se concentra en el primer quintil calórico (es decir, en un consumo diario de 10,000 Calorías), tanto en el subsistema urbano como rural, con lo cual podemos concluir que poco más del 40% de los hogares en México subsiste con este input Energético alimentario en su día a día.

Cuando desagregamos la energía de que disponen los hogares de México por deciles calóricos, podemos identificar que en el caso del año 1992 (ver **Tabla 111**, p.481) se supera el equilibrio en sexto decil calórico, mientras que en el año 2014 (**Tabla 117**) se supera el equilibrio en el octavo decil calórico. ¿Qué suponen estas cifras? Que la cantidad de energía alimentaria de la cual dispone el sistema socioambiental se ha reducido o, pensándolo en términos gráficos, se ha acotado. Esto puede observarse cuando comparamos el rango de los deciles calóricos: en 1992 la primera clase tuvo un límite superior de 1,117,831.37 Calorías anuales, mientras que la última clase tuvo un límite inferior de 7,371,619.38 Calorías anuales. En el año 2014 la primera clase tuvo un límite superior de 1,133,985.63 Calorías anuales, mientras que la última clase tuvo un límite inferior de 5,104,714.29 Calorías.

[Categorías primarias de alimentos. Población rural y urbana. Año 2014.](#)

En el **Anexo 14, Año 2014**, colocamos las tablas del consumo promedio de cada uno de los distintos deciles de ingreso para los subsistemas urbano y rural. Los resultados muestran que existe una correspondencia con los patrones de consumo previos en la totalidad de las categorías primarias de alimentos. No obstante, existen cambios en los consumos promedio que corresponden a las tendencias explicadas para la población total (**Tabla 116**). Por ejemplo, el consumo de cereales (C1) disminuyó en la totalidad de deciles de ingreso del año 2014, ya sea que se trate del subsistema urbano o rural. Se observa el mismo patrón de consumo de carne (C2) en donde el espacio urbano es el que concentra la mayor parte, aunque con cifras menores a los años previos.

El consumo de pescados y mariscos (C3) mantuvo una tendencia similar al año 2000, siendo el sector rural el que ha tenido el mayor consumo promedio. El consumo de leche y sus derivados (C4) mantuvo la misma tendencia que en los años 1992 y 2000, siendo el sector urbano tuvo mayor consumo de estos productos. El consumo de huevo (C6) mantuvo una

tendencia similar al año 2000, siendo el sector rural quien consumió una mayor cantidad de este alimento. Los aceites y grasas (C7) fueron consumidos también en mayor medida por el sector rural, lo cual puede ser un indicador de una mayor propensión a preparar los alimentos al interior de los hogares rurales. El consumo de verduras y legumbres frescas (C9) y procesadas (C10) fue ligeramente superior en consumo promedio en los hogares rurales, encontrándose también una mayor variabilidad de consumo en este sector que impide definir un patrón de consumo característico. Pese a ello, consideramos que tal como sucedió con las tendencias de los años 1992 y 2000, ambos productos se comportan como bienes normales.

El consumo de leguminosas (C10) tuvo un mayor consumo promedio en el subsistema rural para todos los años analizados. Sin embargo, existió una preocupante tendencia a la baja en su consumo dado que puede ser indicador de un cambio notable en los hábitos alimenticios de la población rural. Habrá que investigar en futuros trabajos de qué forma los hogares rurales están sustituyendo las proteínas y minerales de alta calidad de estos alimentos. En el caso de las leguminosas procesadas (C13), ha sido el sector urbano quienes más han consumido estos alimentos, confirmándose la tendencia registrada desde el año 2000.

El consumo de semillas (C12) en el año 2014 mantuvo la tendencia del año 2000, siendo el sector rural quienes más las consumieron, aunque con un patrón de consumo variable entre los distintos deciles de ingreso. Mismo comportamiento observado en el año 2000.

El consumo de frutas frescas (C13) se redujo en el año 2014 respecto al año 2000, aunque presentó la misma tendencia de consumo, siendo el sector urbano el que concentró un mayor consumo promedio de frutas frescas. En el caso de las frutas procesadas (C14), el consumo promedio fue ligeramente mayor en el sector rural, predominando una alta variabilidad que impide identificar un patrón claro. Lo más probable es que se comporte como un bien normal.

El consumo de azúcar y mieles (C15) se redujo en ambos sectores para el año 2014, concentrándose el mayor consumo promedio en el sector rural. El café, té y chocolate (C16) fue consumido mayoritariamente por el sector rural observándose que se trata de un tipo de consumo que tiene baja variabilidad entre los distintos deciles de ingreso, caso contrario del año 2000, en donde el mayor consumo se concentraba entre los primeros deciles de ingreso.

El consumo de especias y aderezos (C17) fue mayor en el sector rural, confirmándose la tendencia de los años 1992 y 2000. Es probable que se trate de un consumo asociado a la preparación de alimentos al interior de los hogares.

El consumo de los alimentos preparados para consumir en casa (C19), y el conjunto de alimentos consumidos fuera del hogar (C27) son, predominantemente, tanto **a)** consumos propios del sector urbano, como **b)** consumo propio de los deciles de mayores ingresos. Inclusive, el consumo promedio de los alimentos preparados para consumir en casa (C19) llega a ser mayor en los deciles de mayores ingresos del subsistema rural para el año 2014. Estos datos bien pueden ser indicadores de que la energía alimentaria que requieren los miembros de los hogares ya no se complementa totalmente con la energía alimentaria interna, a pesar de que todavía se continúan adquiriendo diversos alimentos que sirven como materia prima para la preparación de otros (e.g. el aceite, las grasas, los azúcares y las especias).

El consumo de alimentos diversos (C20 y C20\_1) se mantuvo con una tendencia irregular al interior de los subsistemas urbano y rural, aunque podemos visualizar que este comportamiento asemeja al de un bien normal tanto para el subsistema urbano y rural.

Por su parte, el consumo de postres y dulces (C21) ha sido mayor en el subsistema rural en el año 2014 al igual que en la medición previa (año 2000). Se trata de un consumo que incrementa conforme lo hace el ingreso. Caso contrario con el citado comportamiento de los servicios de molino (C22), el cual tiende a decrecer en su aporte energético al interior de los hogares conforme aumenta el ingreso de los mismos. Aunado a este comportamiento, la energía derivada de estos servicios atiende, principalmente, al sector rural. Al parecer, se trata de un tipo de consumo con una fuerte carga cultural, ya que inclusive el décimo decil rural (que tuvo el menor consumo promedio en los años 1992, 2000 y 2014) presenta un consumo promedio mayor que muchos otros deciles del sector urbano.

El consumo promedio de bebidas no alcohólicas con azúcar (C24) mantuvo un comportamiento muy similar entre ambos tipos de subsistemas para el año 2014, manteniéndose la tendencia del año 2000. Tiene también el comportamiento de un bien normal.

El consumo de los alimentos en paquete (C28) presentó un comportamiento irregular al igual que en el año 2000. No existe una tendencia clara que nos permita conocer si existe algún tipo

particular de asociación entre su consumo y el ingreso, aunque el consumo de estos productos fue mayor en el sector rural. Probablemente, esto se deba a que el consumo a granel permite a los hogares tener un mayor ahorro que si los mismos productos se compran al menudeo.

Finalmente, el comportamiento del  $IE_{2\_Monetario}$  y del  $IE_{2\_NoMonetario}$  mantienen la tendencia del año 2000 y del año 1992: son los hogares urbanos los que tienen una menor participación de un  $IE_{2\_NoMonetario}$  en la conformación del  $IE_{2\_Total}$ , y los hogares rurales los que más dependen del  $IE_{2\_NoMonetario}$  para completar los requerimientos de su demanda calórica. No obstante, resalta la reducción de la participación del  $IE_{2\_NoMonetario}$  promedio en el año 2014 respecto a los periodos anteriores (2000 y 2014).

El  $IE_{2\_Monetario}$  también redujo su participación en el  $IE_{2\_Total}$  respecto a lo sucedido en el año 2000, resultando en un menor consumo energético promedio en cada uno de los distintos deciles de ingreso. En promedio, podemos observar que el consumo energético promedio total fue mayor en los hogares rurales que en los hogares urbanos. Nuevamente, nos encontramos con déficits calóricos (evaluados a través del indicador de Seguridad Alimentaria) en distintos deciles de ingreso del subsistema urbano (V, VI, VII, VIII y IX deciles) y, por primera vez, encontramos déficits en los deciles VII y IX del subsistema rural.

¿Qué nos dicen estas cifras? Que ha existido una reducción en la oferta energética al interior de los hogares, pero también que la calidad y cantidad de la energía no es la adecuada. En el año 2014 observamos que no existe una correspondencia entre la cantidad energética alimentaria que los integrantes de los hogares necesitan y la oferta energética alimentaria, interna y externa, a la que sus miembros acceden.

### 5.1.3 La evaluación integral de la sustentabilidad del sistema socioambiental. La productividad del trabajo y la depreciación de la calidad del Input Energético humano en el trabajo remunerado.

En este contexto de cambio en la cantidad y calidad de la oferta alimentaria, resulta necesario preguntarse si estos cambios pueden repercutir en la calidad de la energía humana que es brindada al sistema socioambiental. Es decir, nos estamos preguntando ¿cómo afecta el estado de subnutrición a la dinámica del sistema socioambiental? Desde un punto de vista funcional, se pone en riesgo la salud y calidad de vida de la población. La subnutrición o malnutrición impacta en el desarrollo de las actividades diarias, en la calidad y cantidad de

energía humana disponible para el mercado laboral y para las actividades de trabajo doméstico no remunerado que son requeridas para el mantenimiento de la vida humana. Podemos imaginarnos que estas posibles reducciones en la calidad de vida se podrían conjugar y retroalimentar con la reducción del uso del tiempo destinado al ocio, la educación, el descanso y la salud de las personas que identificamos durante el análisis del Nivel (*n-3*).

Como señalamos en la **Sección 3.3.4**, la conversión energética de cualquier máquina o ser vivo, implica una diferencia entre la energía que ingresa al sistema y la que se aprovecha. La cantidad de energía que se pierde en forma de calor varía dependiendo de la eficiencia de la máquina. La Potencia Aplicada (PA) del sistema socioambiental ya la hemos estimado en distintos periodos de tiempo, especialmente la PA<sub>1\_PW</sub>. La relación de la Potencia Aplicada con la capacidad de realizar trabajo efectivo queda determinada por un factor de conversión llamado  $\eta$  (Giampietro & Pimentel, 1990; 1991):

$$PA = \eta N = \eta IE_{Efectivo}$$

Debemos señalar que esta conversión no es directa, pero es una aproximación a la cantidad calórica mínima que un individuo u hogar (si consideramos a la PA como un agregado del conjunto de personas que conforman un hogar) debiese contar para poder realizar sus funciones. ¿Por qué razón la conversión no es directa? Debido a que existen pérdidas de energía. Sobre la eficiencia de la energía, el factor de eficiencia  $\eta$  (Giampietro & Pimentel, 1991) permite conocer cuál es la cantidad de energía consumida que es efectivamente transformada en Potencia Aplicada (PA) expresada por la máquina o *endosomatic device* que consume la cantidad requerida para poder funcionar ( $IE_{2\_requerido}$ ). Aunque no podemos conocer este valor para cada integrante del hogar, el límite mínimo para que el *endosomatic device* funcione queda representado, en términos energéticos, por el indicador de Seguridad Alimentaria que ya hemos especificado anteriormente:

$$Seguridad Alimentaria = SA = IE_{2\_ofertado} - IE_{2\_requerido}(\eta)$$

Cabe señalar que dentro de los cálculos realizados para obtener la energía necesaria para poder realizar las actividades del día a día ya se encuentra interiorizado el valor ( $\eta$ ), y esto es debido a que los responsables de publicar las cifras del valor calórico recomendado debieron previamente estimar estos parámetros considerando factores fisiológicos y ambientales. Ahora

bien, ¿cuáles serían las relaciones que determinan si la energía obtenida en el medio (ya sea en el mercado o a través del autoconsumo) es compensada con la energía que es gastada para obtenerla? Esta relación es, desde luego, la base del *coeficiente económico* definido por Podolinski y que es ampliado por Giampietro & Pimentel (1990; 1991), quienes lo nombran como *costo de generación de la potencia*:

$$\text{Costo de generación de la potencia} = \frac{IE}{PA}$$

Este costo es aplicable tanto a máquinas como a los “*endosomatic devices*”, salvo que, para estos últimos, la calidad de la energía nutrimental es de una mayor complejidad y responde a contextos socioeconómicos y políticos como lo son la distribución y concentración de la energía alimentaria, los hábitos de consumo impuestos por la cultura en lo general y por la política en lo particular, por la higiene y la disponibilidad de cada tipo de alimento. En síntesis, los factores que influyen en el sistema energético alimentario son de diversa naturaleza y complejidad.

Cuando de lo que hablamos es de personas y no de máquinas, el *costo de generación de la potencia* es un indicador que puede ser tanto aplicado al coste de generación del *Input Energético* dedicado al trabajo remunerado como al trabajo no remunerado. Este costo de generación de la energía lo hemos dividido en tres indicadores distintos presentes en el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. A continuación, describimos cada uno de ellos (incisos a → c):

**a)** *Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado ( $CP_{PW_{EP,2}}$ ) considerando el trabajo doméstico no remunerado y los alimentos consumidos.* Es decir:

$$CP_{PW_{EP,2}} = \frac{(IE_{1_{EP}} + IE_2)}{IE_{1_{PW_{efectiva}}}}$$

Nótese que hemos añadido un subíndice (*EP,2*), esto hace referencia a la procedencia del *Input Energético* que sirve para generar el *Input Energético* de trabajo efectivo: parte es conformado por el trabajo doméstico no remunerado (EP) y parte por los alimentos (2). ¿Cómo es posible decir que un *Input Energético* genera otro *Input Energético*? Recordemos que el  $IE_1$ , o *Input Energético* derivado del esfuerzo humano, es también una *Potencia Aplicada* hacia el sistema. Como discutimos durante la **Sección 4.2**, podemos considerar que el  $IE_{1_{PW}} = PA_{1_{PW}}$  y que el  $IE_{1_{EP}} = PA_{1_{EP}}$  si mantenemos el supuesto de que el esfuerzo humano aplicado al

sistema sirve también de *Input Energético* para mantener sus procesos (como son el de reproducción de la vida humana y el de la fuerza laboral).

Ahora bien, hay que hacer una aclaración relacionada al cálculo de  $IE_{1\_PW\_efectiva}$ . Este valor solamente es posible de calcular para ciertos años con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México puesto que, para su cálculo, es requerido conocer el tiempo de traslado al trabajo y el tiempo de búsqueda de empleo. Es decir, consideramos a la población que efectivamente realizó trabajo y no a la totalidad de la población económicamente activa (PEA) que incluye a aquellos que también lo están buscando.

Por estas razones, lo más adecuado es realizar el cálculo de  $IE_{1\_PW}$  en lugar de  $IE_{1\_PW\_efectiva}$ . Con esta adecuación estamos ya en condiciones de hacer los cálculos del costo de generación de potencia del trabajo remunerado considerando el trabajo doméstico no remunerado y los alimentos disponibles en el hogar:

$$CP_{PW\_EP,2} = \frac{(IE_{1\_EP} + IE_2)}{IE_{1\_PW}}$$

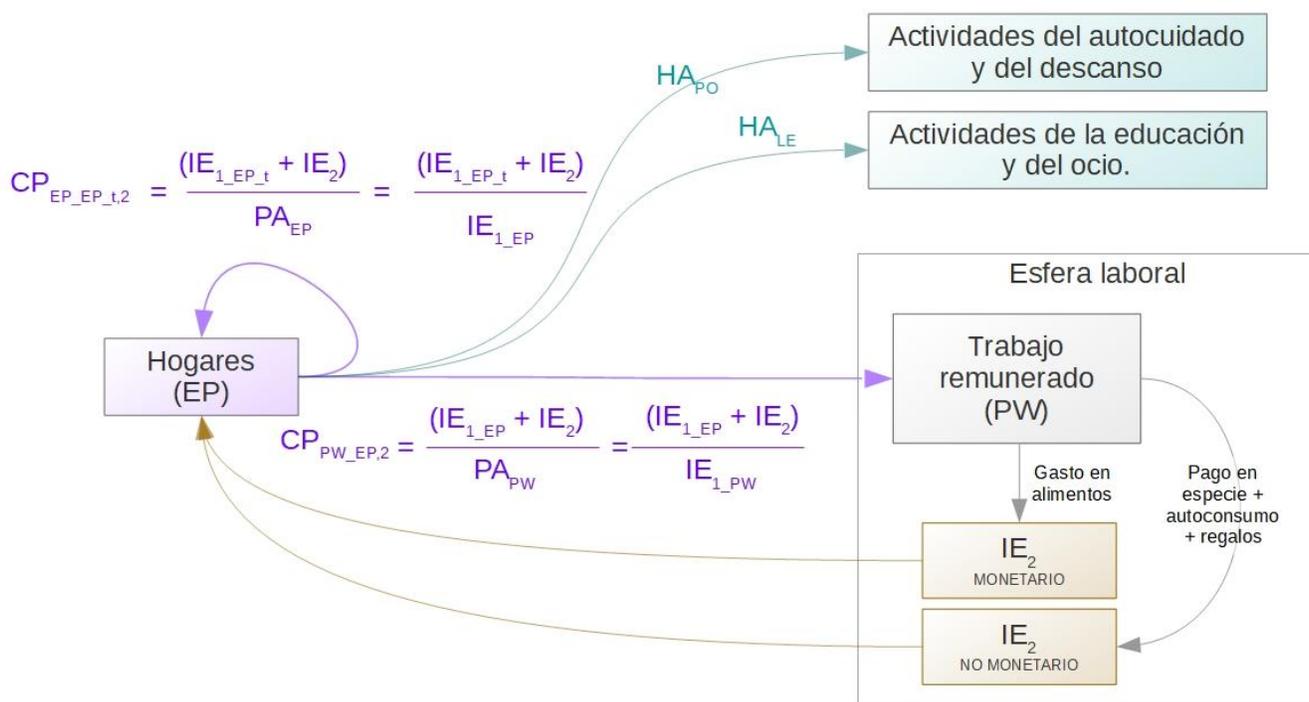
En conjunto, el  $IE_{1\_EP}$  y el  $IE_2$  son los dos flujos de energía que el sistema socioambiental ha dejado oculto y ha quedado evidenciado que su calidad es muy distinta si la oferta alimentaria proviene de un decil de ingresos bajo que de un decil de ingresos alto. Por decirlo de una forma adecuada, podemos afirmar que la energía alimentaria que es el sustento de las acciones de los trabajadores (remunerados, en este caso), son de una calidad y cantidad muy distinta. Misma situación si consideramos el trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados invertidos en producir una unidad temporal y energética de trabajo remunerado. El esquema quedaría ahora explicado en la **Figura 97**.

En este esquema ya son visualizadas de forma ampliada las relaciones que permiten producir una unidad de kWh de *Potencia Aplicada* tanto en el espacio doméstico ( $PA_{1\_EP}$ ) como en el espacio público y remunerado ( $PA_{1\_PW}$ ). Es, la segunda relación ( $CP_{PW\_EP,2}$ ) que amplía la explicación del costo de generación de la potencia, la que hemos colocado como el indicador número 38 del *Instrumento de Evaluación Integral de la Sustentabilidad*.

Finalmente, es de rescatar la otra relación que dejamos fuera del análisis por la ausencia de datos para poder calcularla y ha quedado representada en la **Figura 97** como la relación

$CP_{EP\_EP,t,2}$ . Esta relación guarda una especial atención porque incorpora, tanto en el numerador como denominador, la variable  $IE_{1\_EP}$  y esto es así debido a que para crear una unidad de Input Energético de trabajo doméstico no remunerado ( $IE_{1\_EP}$ ) es requerido también una cierta cantidad de Input Energético de trabajo doméstico no remunerado pasado y presente, representado por la variable:  $IE_{1\_EP,t}$ . Estamos seguros de que en futuras investigaciones y con base en el apoyo de nuevas tecnologías, será posible hacer estos cálculos y obtener los valores faltantes de este proceso biofísico.

**Figura 97:** Las relaciones clave del proceso de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo, representación ampliada del proceso de generación de, trabajo remunerado y del trabajo no remunerado. Elaboración propia

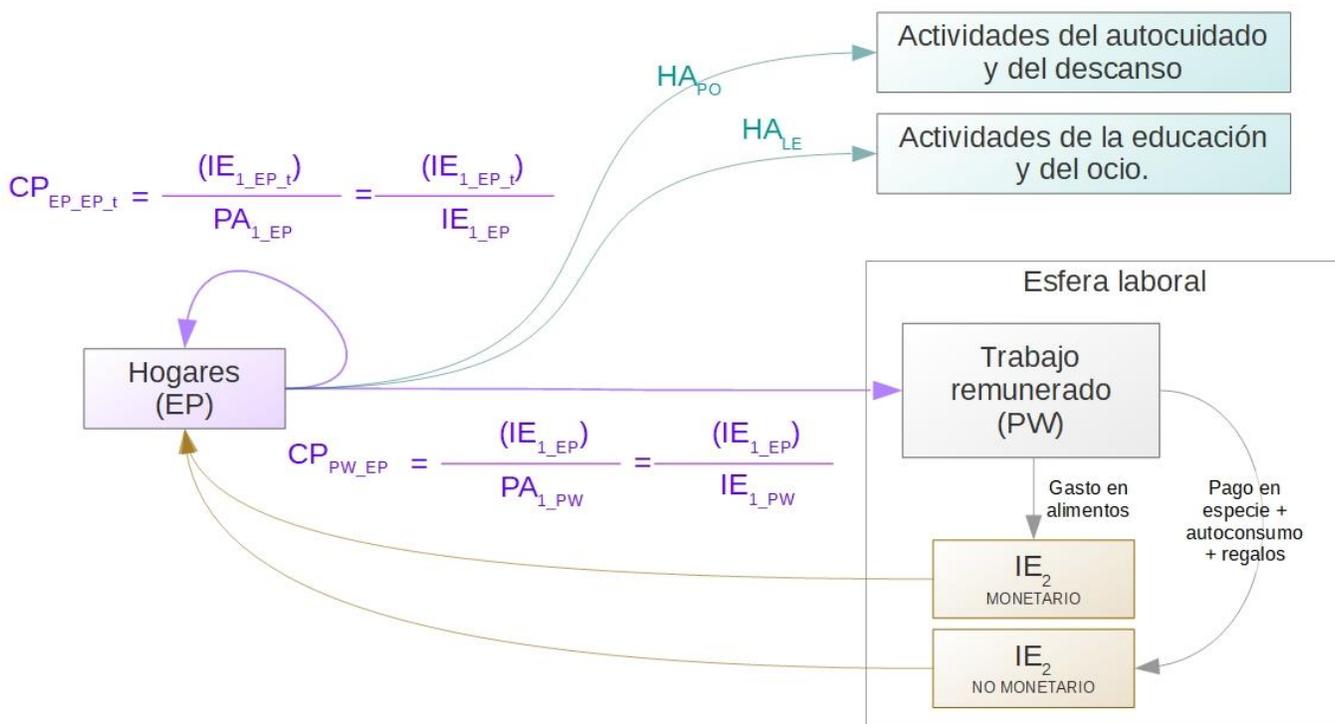


**b) Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado ( $CP_{PW}$ ) considerando únicamente para su producción el tiempo de trabajo doméstico no remunerado.** Este valor coincide con lo definido por Picchio (2001) como el proceso de “reducción” de la oferta laboral, puesto que el costo de la energía laboral solamente dependerá de la cantidad de trabajo doméstico no remunerado que otros integrantes del hogar, o el propio *endosomatic device* del que se hable, hayan realizado en el periodo de tiempo evaluado. Esta relación es representada esquemáticamente en la **Figura 98**.

$$CP_{PW\_EP} = \frac{IE_{1\_EP}}{IE_{1\_PW}}$$

Nótese que en la **Figura 98** hemos no solamente eliminado la variable  $IE_2$ , colocando todo en términos de  $IE_{1\_EP}$ , sino que también hemos modificado el nombre de la variable. Nuevamente, solamente nos concentramos en el análisis de la segunda relación representada por  $CP_{PW\_EP}$ . Dicha relación es el indicador número 39 del *Instrumento de Evaluación Integral de la Sustentabilidad*.

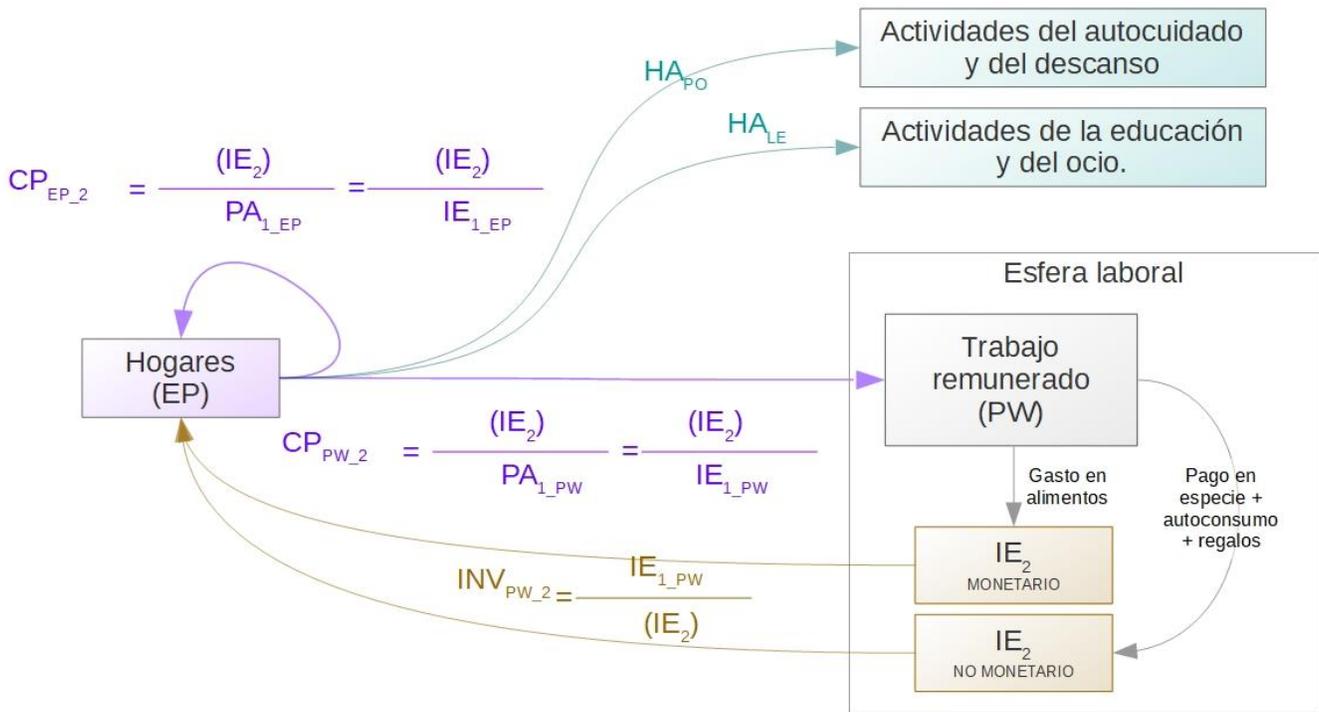
**Figura 98:** Las relaciones clave del proceso de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo, representación ampliada del proceso de generación de, trabajo remunerado y del trabajo no remunerado. Elaboración propia



**c) Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado considerando únicamente la energía alimentaria ( $CP_{PW\_2}$ ).** Al igual que el indicador anterior, el costo de la energía brindada al subsistema urbano y rural en la forma de Input Energético derivado del trabajo humano, puede representarse solamente en términos de un tipo de energía, en este caso, solamente considerando los alimentos consumidos  $IE_2$ . Esta representación es esquematizada en la **Figura 99**. Esta relación la representamos como el indicador número 40 del *Instrumento de Evaluación Integral de la Sustentabilidad* y la representamos de la siguiente forma:

$$CP_{PW\_2} = \frac{IE_2}{IE_{1\_PW}}$$

**Figura 99:** Las relaciones clave del proceso de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo, representación ampliada del proceso de generación de, trabajo remunerado y del trabajo no remunerado. Elaboración propia



Estos son los tres indicadores que hemos construido para analizar el costo de generación de la potencia. Desde luego, es válida hacer la mención de que el tipo de indicador elegido que evalúe el costo de generación de la potencia del trabajo remunerado o del trabajo doméstico no remunerado dependerá, enteramente, de la existencia de datos para poder realizar los cálculos correspondientes y de los objetivos de cada investigación particular.

Además de los tres tipos de costos antes mencionados, es posible agregar un nuevo indicador que procure hacer la relación inversa, es decir, que explique cuál ha sido el excedente energético que ha sido obtenido tras la inversión de una cierta cantidad de energía. En este caso estaremos hablando enteramente del coeficiente económico como ha sido descrito por Podolinski (ver **Sección 3.2.1**). A este indicador lo hemos nombrado como  $INV_{PW_2}$ , y se construye desde la relación siguiente:

$$INV_{PW_2} = \frac{IE_{1_PW}}{IE_2}$$

Nótese que esta relación se trata solamente del *inverso del costo de generación de la potencia del trabajo remunerado considerando únicamente la energía alimentaria* ( $CP_{PW_2}$ ). De esta forma, queremos hacer énfasis de que las relaciones inversas del Costo de generación de la

potencia pueden traducirse en unidades de inversión de energía siempre que se considere la espacialidad y temporalidad de cada una de las cifras. En la **Figura 99** añadimos la representación esquemática del  $INV_{PW_2}$ . Nótese que esta relación es lo que obtenemos después de haber realizado el trabajo ya sea de que se trate de un  $IE_{2\_Monetario}$  o de un  $IE_{2\_NoMonetario}$ .

Con las relaciones antes descritas ya es posible realizar los cálculos correspondientes para conocer el valor de los indicadores del costo de la generación de la potencia y de la inversión energética dentro del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. Los indicadores biofísicos analizados en la presente sección, así como el indicador económico 51, son mostrados en la **Tabla 118**.

**Tabla 118:** Indicadores biofísicos del *Instrumento de Evaluación Integral de la Sustentabilidad* relacionados con la calidad y cantidad del Input Energético alimentario. Elaboración propia.

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
38	Seguridad Alimentaria: $SA = IE_{2\_ofertado} - IE_{2\_requerido}$	1, 2	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	19.10 (PJ)	19.7 (PJ)	5.41 (PJ)	8.14 (PJ)	↑
43	Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado ( $CP_{PW}$ ), considerando el trabajo doméstico no remunerado y los alimentos disponibles en el hogar: $CP_{PW\_EP,2} = \frac{(IE_{1EP} + IE_2)}{IE_{1\_PW\_efectiva}}$	1, 2	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/A	N/A	13.48	12.23	≠
44	Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado ( $CP_{PW}$ ) considerando únicamente para su producción el tiempo de trabajo doméstico no remunerado (procesos de “ampliación, expansión y reducción”, ver Picchio, 2001):	1, 2	3	n, n-1, n-2, n-3	N/A	N/A	0.94	1.13	↓

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
	$CP_{PW\_EP} = \frac{IE_{1\_EP}}{IE_{1\_PW}}$								
45	Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado considerando únicamente la energía alimentaria: $CP_{PW\_2} = \frac{IE_2}{IE_{1\_PW}}$	1, 2	1	n, n-1, n-2, n-3	14.05	12.53	10.92	9.67	↑
46	Inversión de energía derivada del trabajo remunerado para la obtención de energía alimentaria: $INV_{PW\_2} = \frac{IE_{1\_PW}}{IE_2}$	1, 2	1	n, n-1, n-2	0.07	0.08	0.09	0.10	↑
47	Proporción de la población por debajo del nivel mínimo de consumo de energía alimentaria (ODM 1, 1.9)	1, 2 y 3	1 y 3	n-3	51.6%	47.7%	54.7%	52.8%	↓
48	Número de hogares por debajo del nivel mínimo de energía alimentaria.	1, 2 y 3	1 y 3	n-2	9,560,053	11,290,186	13,410,504	16,714,026	↓
71	ECO9*: Intensidad energética para el IE <sub>2</sub> en los hogares: $El_{hogar\_decil} = \frac{IE_2}{Y_{decil}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	***	***	***	***	≠ → (brecha acotada)

El indicador de seguridad alimentaria (SA, indicador 38) muestra un decrecimiento en su valor expresado en Petajoules (PJ). Su valor permite identificar el superávit de energía alimentaria con que cuenta el sistema socioambiental; es decir, se trata de la energía alimentaria “extra” que queda disponible en los hogares del sistema socioambiental una vez se ha restado la cantidad energética mínima que cada uno de los ciudadanos requiere para realizar sus actividades diarias al total de energía alimentaria disponible para el sector hogares. Entre 1992 y el año 2000, año de la firma del acuerdo de la Declaración del Milenio, el superávit (SA) fue mayor a 19.1 PJ. Para el año 2002 la cifra cayó hasta ocupar un valor de 5.41 PJ, recuperando terreno hacia el año 2014, con un valor de 8.14 PJ. ¿Qué ocurrió entre el año 2000 y el año

2002? Consideramos que la gran caída puede estar relacionada de forma importante con una expansión en la tasa promedio de desocupación (ver Ruíz & Ordaz, 2011, p.95) respecto a los años previos<sup>174</sup>, y con cambios profundos en el sistema alimentario (e.g. con la sustitución de la producción nacional por la producción importada, que ocasionó la decadencia productiva de granos básicos, Rubio, 2004, p.30), agropecuario (e.g. con “*las transformaciones de los patrones de cultivo en respuesta a las señales del mercado, cambiantes con la urbanización y los patrones de consumo*”, Apendini, 1995, p.33) y ejidal (e.g. con la privatización ejidal, Apendini, 1995, p.31-32) que sucedieron a raíz del proceso de agroexportación neoliberal excluyente (Rubio, 2001, 2004) cambios que también contribuyen a explicar la reducción en los patrones de consumo promedio de las categorías secundarias alimentarias (e.g. cereales, leguminosas, servicios de molino).

El indicador 43 nos explica cuál ha sido el *Costo de generación de la Potencia del trabajo remunerado efectivo* ( $CP_{PW}$ ) si consideramos los dos flujos ocultos de energía que el sistema socioambiental utiliza ( $IE_{1\_EP}$  e  $IE_2$ ) para poder mantener sus estructura y coherencia interna. Es decir, nos permite conocer cuál ha sido la cantidad de energía que sostienen las actividades de la inversión circulante CI que estabiliza el estado estacionario desde el marco MuSIASEM (Giampietro & Mayumi, 1997, p.456) (ver **Figura 49, Sección 3.3.1**, p.198) y cómo contribuyen las actividades del sector de los hogares (denominadas como Actividades FI, por los autores) a incrementar la adaptabilidad del sistema socioambiental si consideramos únicamente estos flujos ocultos que, en relación con el  $IE_{Total}$  o TET puede significar una cifra baja, pero que se trata de una energía insustituible por alguna otra (es decir, en el gran agregado energético, no es posible sustituir en su totalidad la energía humana producida en los hogares, ni sustituir la energía alimentaria por alguna otra, como pudiese ser la energía eléctrica o mecánica).

Denominamos a este tipo de costo de generación de la potencia del trabajo humano como  $CP_{PW\_EP,2}$ , incorporando también los subíndices EP y 2, haciendo cada uno alusión al tipo de Input Energético que es utilizado para calcular este costo (EP, referido al trabajo doméstico no remunerado; 2, referido a la energía nutrimental). Los cálculos utilizados son mostrados a continuación con las cifras obtenidas a partir de las tablas de las ENIGH 2002 y 2014, así como de las ENUT 2002 y 2014. Los datos de cada variable corresponden al año 2002 y 2014.

---

<sup>174</sup> El valor mínimo de la serie aparece en el año 1999 con un 2.5% de tasa promedio de desocupación, valor que, desde entonces, incrementó hasta llegar a un valor de 5.4% para el año 2010 (Ruíz & Ordaz, 2011, p.95).

$$CP_{PW\_EP,2\_2002} = \frac{(IE_{1\_EP\_2000} + IE_{2\_2002})}{IE_{1\_PW\_efectiva\_2002}} = \frac{(28.69PJ + 333.73PJ)}{26.87PJ} = 13.48$$

$$CP_{PW\_EP,2\_2014} = \frac{(IE_{1\_EP\_2014} + IE_{2\_2014})}{IE_{1\_PW\_efectiva\_2014}} = \frac{(46.17PJ + 396.39PJ)}{36.20PJ} = 12.23$$

Los valores muestran que, tal como se esperó en la tendencia del indicador, existió un cambio ( $\neq$ ) entre los años 2002 y 2014. ¿Qué podemos decir sobre el valor del indicador? ¿Se trata de un valor adecuado? La respuesta vendrá del análisis de las variables que componen al indicador, aunque, en términos generales, podemos señalar que la tendencia observada es evidencia de un abaratamiento en el costo de generación del  $IE_{1\_PW\_Efectiva}$  producida por los hogares. ¿De qué ha dependido tal abaratamiento? Primero, se ha incrementado el esfuerzo del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados ( $IE_{1\_EP}$ ). Desde luego, debemos recordar que las cifras en uso del tiempo representan un incremento todavía mayor. Segundo, ha aumentado la energía alimentaria ( $IE_2$ ) disponible como fuente productora de la oferta de trabajo remunerado. Debemos ser cuidadosos con esta aseveración dado que tal incremento agregado, producto del crecimiento poblacional, esconde una reducción en la disponibilidad nutrimental promedio por hogar. Finalmente, el tercer elemento es la producción del Input Energético del trabajo remunerado efectivo ( $IE_{1\_EP\_Efectiva}$ ) que el hogar puede ofrecer al mercado laboral. Tal nivel de esfuerzo ha incrementado casi en 10 Petajoules entre los años 2002 y 2014. Combinando estas tres variables aparece, como resultado, el abaratamiento en el *Costo de generación de la Potencia Aplicada del trabajo remunerado efectivo* (recordemos que  $PA_{1\_PW} = IE_{1\_PW}$ , y que, del mismo modo,  $PA_{1\_PW\_Efectiva} = IE_{1\_PW\_Efectiva}$ , siempre que mantengamos el supuesto del momento de producción y destino de esta energía). Con los valores de cada una de las variables que conforman al indicador, podemos señalar que este abaratamiento implica que el incremento en la cantidad de energía derivada del trabajo doméstico no remunerado y de la energía alimentaria disponible en los hogares, no es suficiente para *'amortiguar'* el gran incremento de esfuerzo humano dedicado al trabajo remunerado efectivo. Este indicador nos da una primera conclusión sobre la pérdida de calidad energética del trabajo remunerado y permite comenzar a anticipar que este abaratamiento representa una amenaza a la estabilidad de la sustentabilidad del sistema socioambiental puesto que incide directamente tanto en los procesos de reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana.

Para tener una relación más precisa de la confrontación entre el espacio doméstico y el espacio público, debemos utilizar la variable  $IE_{1\_PW}$ , la cual, incluye no solamente al esfuerzo del trabajo remunerado efectivo, sino también al esfuerzo del traslado y búsqueda de empleo. Hemos hecho esta inclusión en el indicador 44, el cual, considera el *Costo de generación de la Potencia del trabajo remunerado* solamente haciendo uso para su producción del esfuerzo derivado del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados (EP). Este indicador lo denominamos como  $CP_{PW\_EP}$  y su cálculo para los años 2002 y 2014 es como sigue:

$$CP_{PW\_EP\_2002} = \frac{IE_{1\_EP\_2002}}{IE_{1\_PW\_2002}} = \frac{28.69PJ}{30.56PJ} = 0.94$$

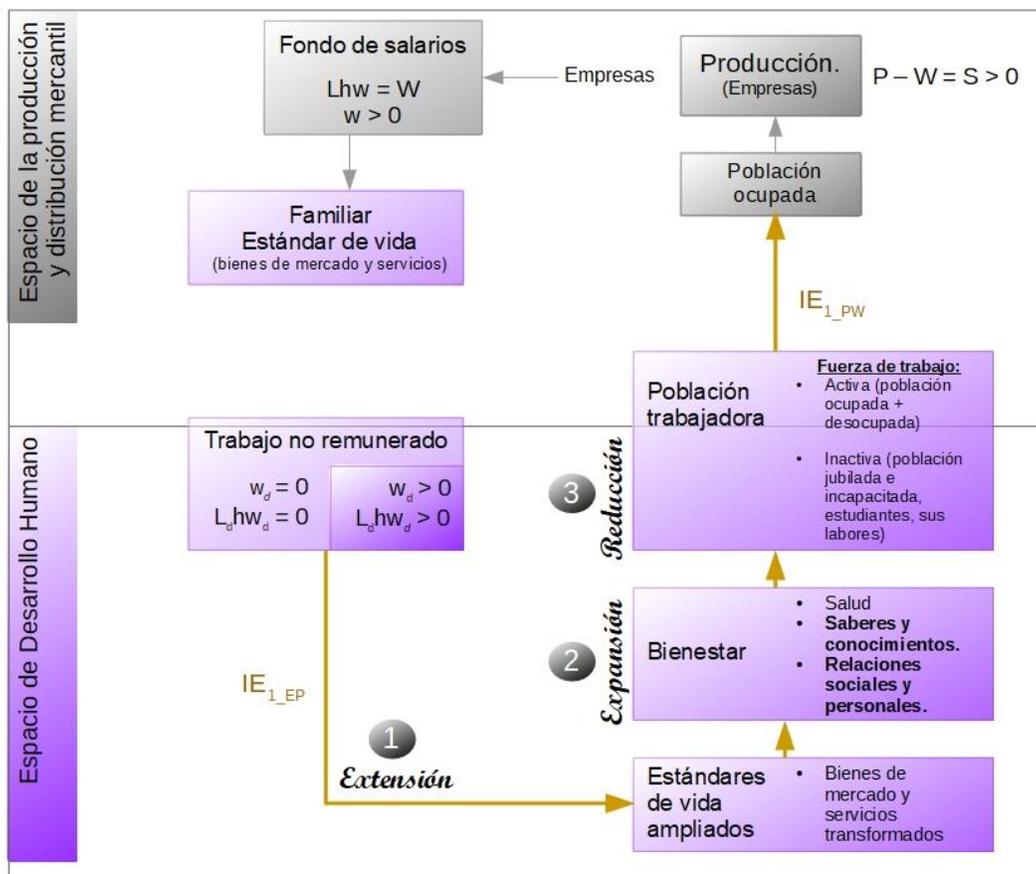
$$CP_{PW\_EP\_2014} = \frac{IE_{1\_EP\_2014}}{IE_{1\_PW\_2014}} = \frac{46.17PJ}{40.98PJ} = 1.13$$

Los resultados obtenidos sugieren un resultado distinto al anterior: el trabajo remunerado se ha encarecido si consideramos para su producción únicamente el trabajo doméstico no remunerado; es decir, si en el año 2002 ambas cifras se encontraban prácticamente a la par, en el año 2014 el equilibrio se rompió por el mayor incremento en el  $IE_{1\_EP}$  respecto al incremento del  $IE_{1\_PW}$ . Al cierre del periodo de vigencia de la Declaración del Milenio, fue más costoso para los hogares la producción de una unidad de trabajo remunerado: se requirieron más cuidados, más producción de bienes y servicios al interior de los hogares, más tiempo de reparación de los elementos del hogar, etc., con gran probabilidad, como consecuencia de la exigencia e intensificación del trabajo remunerado.

Hemos hecho la mención en *el Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* de que este indicador permite evaluar los procesos de extensión, expansión y reducción del flujo circular extendido de la renta expuesto por Picchio (2001). En la **Figura 68, Sección 3.4.2.2** (p.289) mostramos una representación de este proceso. En la **Figura 100** hemos incluido una adaptación al esquema original incorporando los Inputs Energéticos del trabajo doméstico no remunerado ( $IE_{1\_EP}$ ) y del trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ). Como es posible visualizar en el esquema, existe una relación entre la cantidad de energía que es producida al interior de los hogares, y aquella que es ofertada al mercado laboral. La direccionalidad de este flujo de energía humana permite entender lo indispensable que es para brindar estabilidad al sistema socioambiental. Esta conclusión amplía la importancia de dicho flujo en la conformación

estructural del sistema, más allá de lo descrito por Giampietro & Mayumi (1997), quienes solamente lo consideraron como una fuente de adaptación.

**Figura 100:** Flujo circular extendido explicado por Picchio (2001). Al esquema original hemos incluido el Input Energético del trabajo doméstico no remunerado ( $IE_{1\_EP}$ ), así como el Input Energético del trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ). Este esquema es también una representación gráfica del Indicador 38 del *Instrumento de Evaluación Integral de la Sustentabilidad*.



El indicador 45, que hemos nombrado como el *Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado considerando únicamente la energía alimentaria* ( $CP_{PW\_2}$ ) nos da una mejor perspectiva sobre el proceso de funcionamiento de los *endosomatic devices*; en otras palabras, nos dice cuánto cuesta, en términos de energía alimentaria, producir una unidad de energía de trabajo remunerado (cuando menos, en su versión ampliada<sup>175</sup> como lo es el  $IE_{1\_PW}$ ).

La tendencia decreciente del indicador 40 nos permite concluir que cada vez se está ocupando menos energía alimentaria para producir una unidad de energía laboral humana. ¿Por qué razón decimos esto? Porque dicho indicador pasó de tener, en el año 1992, un valor de 14.05

<sup>175</sup> Es decir, estamos incluyendo el tiempo de traslado al trabajo y el tiempo de búsqueda de trabajo, a diferencia del  $IE_{1\_PW\_Efectiva}$ , que solamente considera el tiempo de trabajo remunerado efectivo.

a 9.67 en el año 2014 (es decir, decreció en un 30%), presentando una tendencia también decreciente entre los años intermedios. Esta cifra concuerda, necesariamente, con la disminución en la cantidad de energía alimentaria disponible en el sistema socioambiental (ya sea urbano o rural) del periodo 1992 a 2014. Aunado a estas conclusiones, hay que decir que la calidad de la energía alimentaria también está cambiando, reduciéndose la participación de la energía y proteínas de origen vegetal (que encontramos en los cereales, las leguminosas, la masa para producir alimentos obtenida a través de los servicios de molino, entre otros), a favor de un mayor consumo de carnes, lácteos y bebidas azucaradas. Las operaciones son mostradas a continuación utilizando cada uno de los valores obtenidos con los cálculos realizados durante el presente estudio, utilizando tanto las ENIGH 1992, 2000, 2002 y 2014, así como las ENUT 2002 y 2014:

$$CP_{PW_2_1992} = \frac{IE_{2_1992}}{IE_{1_{PW_1992}}} = \frac{300.74PJ}{21.40PJ} = 14.05$$

$$CP_{PW_2_2000} = \frac{IE_{2_2000}}{IE_{1_{PW_2000}}} = \frac{339.56PJ}{27.11PJ} = 12.53$$

$$CP_{PW_2_2002} = \frac{IE_{2_2002}}{IE_{1_{PW_2002}}} = \frac{333.73PJ}{30.56PJ} = 10.92$$

$$CP_{PW_2_2014} = \frac{IE_{2_2014}}{IE_{1_{PW_2014}}} = \frac{396.39PJ}{40.98PJ} = 9.67$$

El indicador 46 es el inverso del indicador 45, puesto que hace énfasis en la *Inversión del trabajo remunerado para la obtención de la energía alimentaria*. En otras palabras, nos dice cuánta energía gastaron los “*endosomatic devices*” del sistema socioambiental para obtener una unidad de energía nutrimental. Cabría esperar que, en un contexto de desarrollo económico y social, este indicador fuese cada vez mayor puesto que, de otra forma, el sistema socioambiental trabajaría en una insustentabilidad debido a tres posibilidades: a) o bien se está realizando mayor esfuerzo por una cada vez menor cantidad de alimento, b) se está reduciendo la cantidad de alimento al mismo nivel de esfuerzo, o c) nos encontramos en una combinación de las anteriores posibilidades en donde se incrementa el esfuerzo y se reduce el alimento. Lo que ha sucedido es el escenario (a), en donde el nivel de esfuerzo dedicado al

trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ) creció en un 86.42% entre 1994 y 2014, mientras que la cantidad de alimentos disponibles en los hogares creció solamente en un 31.8%. Nos encontramos en una situación en donde, a la larga, no será rentable hacer esfuerzo alguno para obtener alimentos si el propio cuerpo no recupera dicha inversión. Infortunadamente, la tendencia observada es que este indicador está teniendo un crecimiento constante, pasando de 0.07 (año 1992) a 0.10 (año 2014) en el lapso de 22 años analizado. Dicha tendencia no se modificó por la influencia de alguno de los tratados internacionales vigentes (ni por la Cumbre de Río o la Declaración del Milenio) y resulta difícil pensar que dicha tendencia se revierta si consideramos los indicadores del empleo en México y la precarización laboral que vivía nuestro país hacia el término del periodo de la Declaración del Milenio. Los cálculos del indicador 46 son mostrados a continuación:

$$INV_{PW\_2\_1992} = \frac{IE_{1\_PW\_1992}}{IE_{2\_1992}} = \frac{21.40PJ}{300.74PJ} = 0.07$$

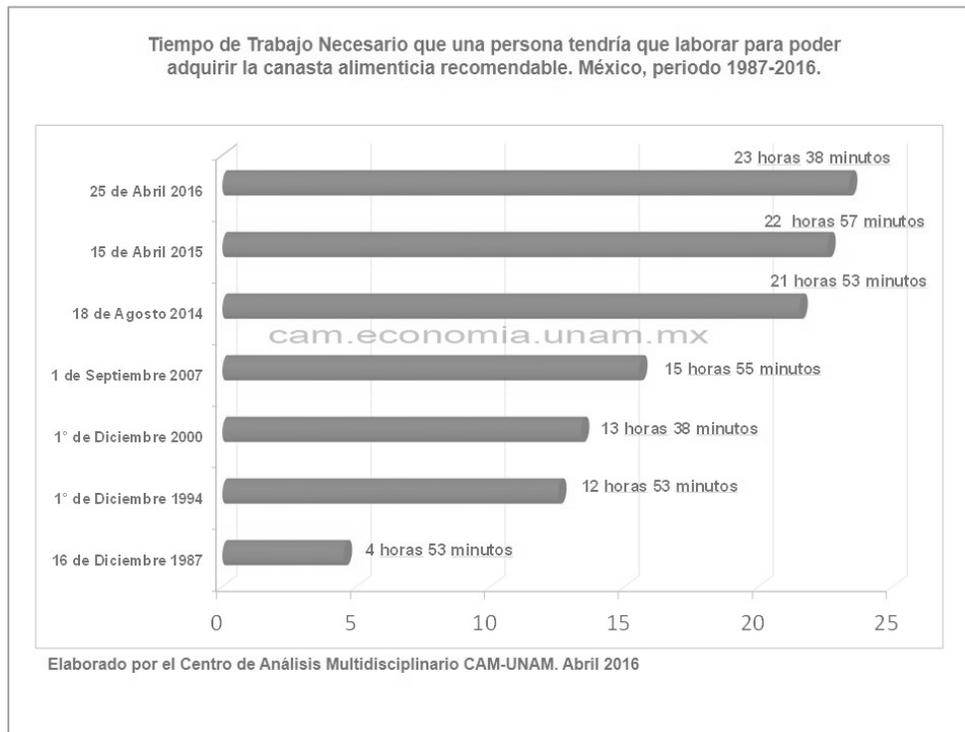
$$INV_{PW\_2\_2000} = \frac{IE_{1\_PW\_2000}}{IE_{2\_2000}} = \frac{27.11PJ}{339.56PJ} = 0.08$$

$$INV_{PW\_2\_2002} = \frac{IE_{1\_PW\_2002}}{IE_{2\_2002}} = \frac{30.56PJ}{333.73PJ} = 0.09$$

$$INV_{PW\_2\_2014} = \frac{IE_{1\_PW\_2014}}{IE_{2\_2014}} = \frac{40.98PJ}{396.39PJ} = 0.10$$

Los datos del indicador 46 (*Inversión del trabajo remunerado para la obtención de la energía alimentaria*) concuerdan con lo publicado en el año 2016 por el Centro de Análisis Multidisciplinario (CAM) (2016) que explican en términos de tiempo (lo que nosotros denominaríamos como el  $HA_{PW\_Efectivo}$ ), cuál ha sido la evolución del indicador que relaciona el número de canastas alimenticias que son compradas con una cierta cantidad de horas laborales remuneradas. El indicador propuesto por el CAM solamente hace la relación respecto a una única canasta alimenticia recomendable. En la **Gráfica 15** mostramos los resultados del estudio del CAM de la UNAM, que explican la evolución de este indicador entre el año 1987 al año 2016 (un año después del término de la Agenda del Milenio y dos años después del último dato que analizamos en el presente estudio).

**Gráfica 15:** “Tiempo de Trabajo Necesario que una persona tendría que laborar para poder adquirir la canasta alimenticia recomendable. México, periodo 1987-2016”, gráfica tomada de: Centro de Análisis Multidisciplinario (2016).



Desde el marco del MuSIASEM, podríamos definir el indicador de la siguiente forma:

$$INV_{HAPW\_2} = \frac{HA_{PW\_efectiva}}{1 \text{ canasta alimentaria}} = \frac{HA_{PW\_efectiva}}{IE_{2\_CA}}$$

En este ejemplo, la inversión de tiempo (no de energía humana) permitiría obtener un subconjunto del  $IE_{2\_Total}$  que podemos denominar como  $IE_{2\_CA}$  o *Input Energético alimentario obtenido a partir de una canasta alimentaria*. Desde luego, el valor energético de dicha canasta debería ser calculado para el año en que se realiza el análisis (dado que el valor energético de la canasta alimenticia puede modificarse por cambios en el conjunto de alimentos que la conformen). Sugerimos hacer este análisis en futuras investigaciones.

Retomando la información publicada por el Centro de Análisis Multidisciplinario (2016) (**Gráfica 15**), el tiempo de trabajo utilizado para adquirir una canasta alimenticia recomendable se habría incrementado en más del 400%, lo cual implicaría también un incremento en el esfuerzo físico necesario para obtener dicha canasta. Esto es precisamente lo que nos muestra el indicador 46 del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, aunque para su cálculo hemos utilizado el total de energía alimentaria disponible en el sistema socioambiental, y el total de

esfuerzo físico hecho por hombres y mujeres que tuvo una remuneración. La tendencia creciente del indicador de la inversión de energía derivada del trabajo remunerado para la obtención de energía alimentaria ( $INV_{PW_2}$ ) se corresponde con la tendencia creciente del trabajo necesario expuesto por los autores del Centro de Análisis Multidisciplinario (2016).

Si bien no toda energía alimentaria con que cuentan los hogares proviene del mercado (ya que existe la participación energética alimentaria obtenida de la caza y recolección directa desde los ecosistemas, así como la autoproducción a través del huerto casero, por citar un par de ejemplos), podemos considerar que se trata de un buen acercamiento, sobre todo si consideramos que buena parte del  $IE_{2\_NoMonetario}$  (que contemplan las actividades de autoproducción antes mencionadas) también incluyen alimentos producidos desde el mercado, aunque los hogares no pagaron por ellos; es decir, alguien los produjo en algún sitio haciendo uso del esfuerzo del trabajo remunerado.

El indicador 47 (*Proporción de la población por debajo del nivel mínimo de consumo de energía alimentaria*), que es directamente un indicador obtenido de lista de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, muestra una tendencia contraria a la esperada tal como ha sucedido con el resto de indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. Si bien el incremento es mínimo entre el año 1992 al año 2014 (de apenas 1.2%), el indicador tiene un gran salto en la proporción de población por debajo del nivel de consumo de energía alimentaria de un 5.1% entre el año 2000 y el año 2014.

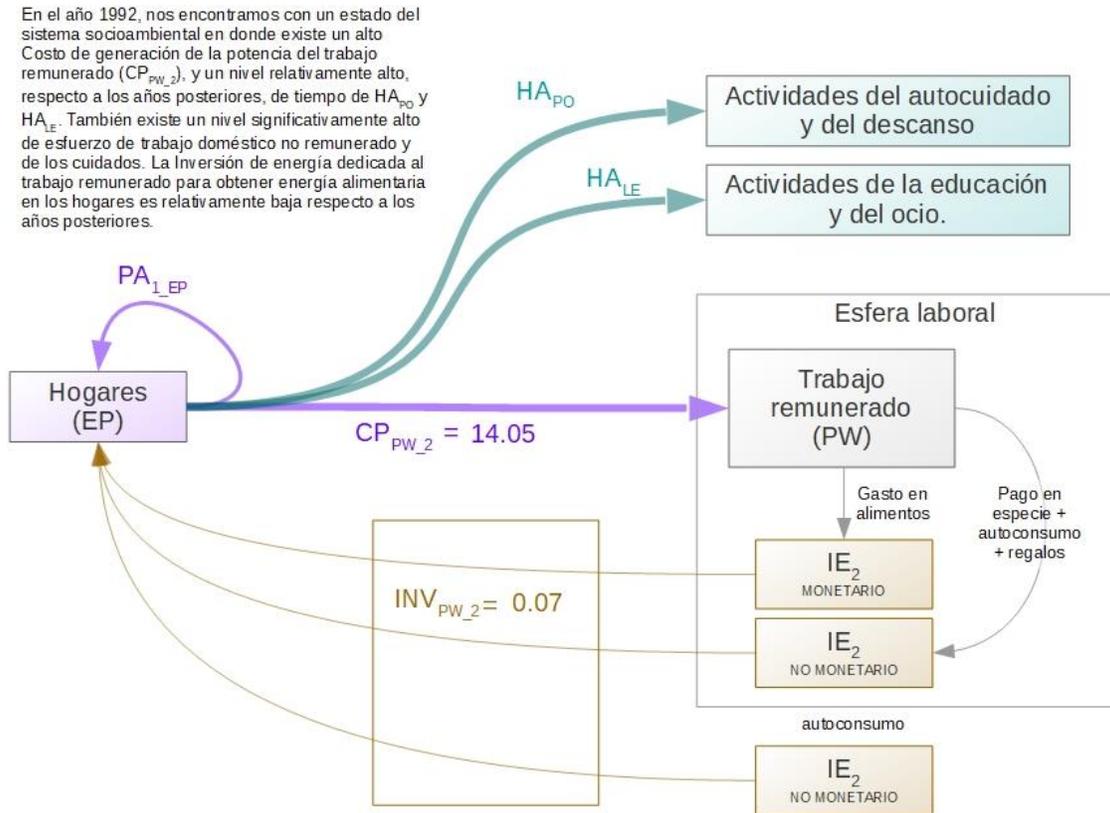
El indicador 48 (*Número de hogares por debajo del nivel mínimo de energía alimentaria*) muestra el número de hogares que se encuentran por debajo del nivel mínimo de energía alimentaria. Este indicador se relaciona, desde luego, con el indicador 47, pero tiene la ventaja que nos muestra el número total de hogares y la magnitud del problema. Si el indicador 47 pareciese mostrar una cierta estacionalidad en su valor entre los años 1992 y 2014, el indicador 48 permite entender la severa problemática que representa al país el tener una alta proporción de hogares por debajo del nivel mínimo de energía alimentaria. El indicador muestra que el número de hogares que no alcanzaron este equilibrio nutrimental ( $SA=0$ ) casi se duplicó entre 1992 y 2014, y aumentó en una tercera parte entre los años 2000 y 2014.

Finalmente, el indicador 71 expresa el análisis que hemos realizado en la **Sección 5.1.2.2** evaluando la brecha entre cada uno de los deciles de ingreso entre los años 1992 y 2014.

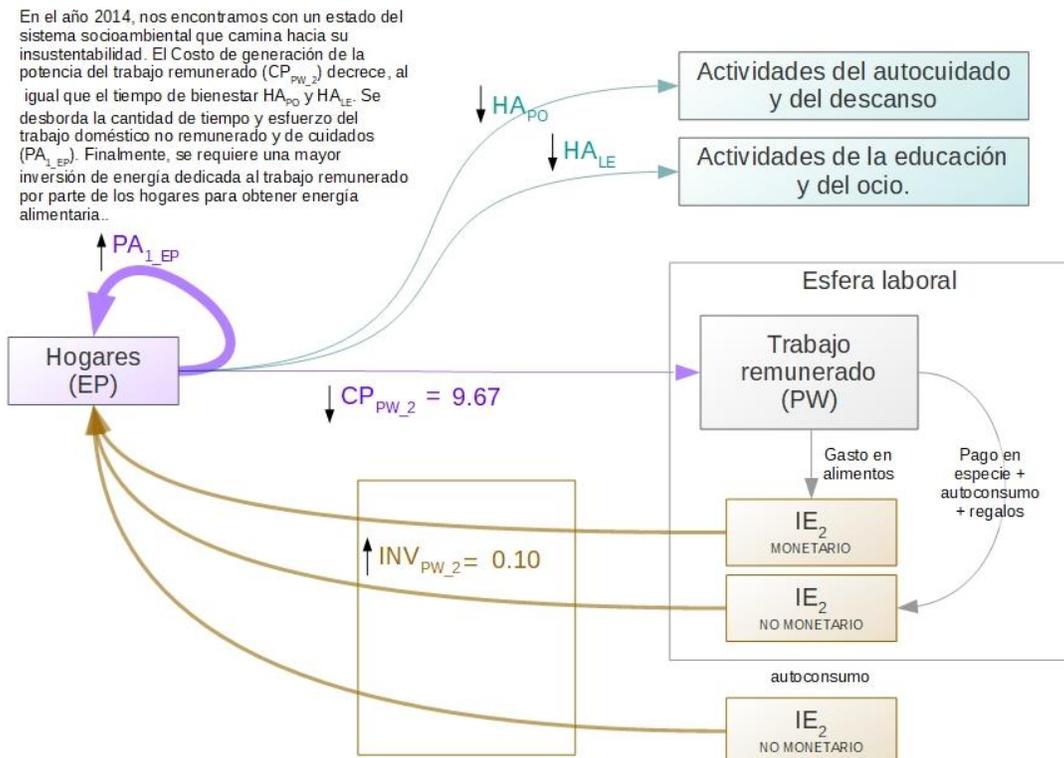
¿Podemos decir que la brecha se cerró? Sí, la brecha se cerró, pero ‘a la baja’, razón por la cual hemos señalado que la tendencia no ha sido la esperada en el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. En el año 1992, la oferta calórica nutrimental (kcal) media anual del primer decil fue de 3,248,454.15 kcal, mientras que para el décimo decil fue de 3,779,114.43 kcal. La brecha para ese año fue de 530,660.28 kcal media anual. Para el año 2014, la oferta calórica nutrimental (kcal) media anual del primer decil fue de 2,545,229.81 kcal, mientras que del décimo decil fue de 3,086,377.81 kcal. La brecha entre ambos deciles de ingreso para este año fue de 491,148.00 kcal, una brecha menor a la de 1992 pero que surge de la reducción en la oferta calórica nutrimental de los hogares de México.

En síntesis, los indicadores relacionados con el IE<sub>2</sub> y con el IE<sub>1</sub> mostrados en la **Tabla 118** muestran que la tendencia del estado del sistema socioambiental es de una insustentabilidad en los tres procesos clave del sistema (reproducción de la vida humana, de la fuerza laboral y de la totalidad del metabolismo social), aunque aparecen con más fuerza en los dos primeros procesos clave (de reproducción de la vida humana y de la fuerza laboral). Los cambios en el sistema socioambiental pueden expresarse como lo hacemos en la serie de **Figuras 101 y 102**. En es posible ver que, comparativamente respecto al año base (1992 en este caso, aunque también es aplicable al año 2000, año de inicio de la Declaración del Milenio), el Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado respecto a la oferta alimentaria disponible en los hogares ha disminuido, al igual que la disponibilidad de alimentos por hogares (y la energía disponible en ellos). Hemos exagerado las líneas de flujos de tiempo y de energía para hacer más explícitos los cambios en el periodo de tiempo seleccionado de las **Figuras 101 y 102**. Con los indicadores hasta ahora analizados (indicadores 1 → 9, e indicadores biofísicos 11, 13 → 31, 34 → 38, 43 → 48) podemos seguir afirmando que el sistema socioambiental, lejos de mejorar la condición de sustentabilidad en que se encontraba, ya sea en el año 1992 o en el año 2000, ha empeorado dicha condición, sobre todo basándonos en los flujos ocultos de energía centrales para el sistema: el IE<sub>1</sub> y el IE<sub>2</sub>. En la siguiente **Sección 5.2** retomaremos nuestro análisis del tercer gran flujo de energía que estructura otra serie de indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. Nos referimos al IE<sub>3</sub> o Input Energético obtenido del consumo de leña.

**Figura 101:** Relación de indicadores del *Instrumento de Evaluación Integral de la Sustentabilidad* en el año 1992. Elaboración propia.



**Figura 102:** Cambios y tendencias en los indicadores  $CP_{PW_2}$  e  $INV_{PW_2}$  respecto al año 1992. Se muestran los valores para el año 2014. Elaboración propia.



## 5.2 Input Energético IE<sub>3</sub>: La demanda de leña en los hogares. Periodo 1992-2014.

Hemos ya finalizado la ampliación del sistema socioambiental con la inclusión de los Inputs Energéticos (IE) derivados de la oferta de energía humana brindado al trabajo remunerado (IE<sub>1\_PW</sub>) y de la oferta alimentaria (IE<sub>2</sub>). Durante esta Sección retomaremos el estudio del comportamiento de la población en ausencia de fuentes de energía modernas, es decir, estudiaremos el consumo energético en México de los hogares que utilizan habitualmente la leña para satisfacer sus necesidades de consumo energético, ampliando la visión del **Capítulo 4** en donde solamente nos centramos en la cantidad de esfuerzo humano que el sistema socioambiental necesita producir para solventar el déficit de energía primaria y secundaria. Como reportan otros autores como Zamora Maldonado (2011) el consumo de leña está fuertemente asociado a una práctica cultural (independiente del ingreso) que incentiva su uso a pesar de la existencia de otras fuentes de energía como el gas L.P. Aunado a lo anterior, el consumo de leña también está asociado a la necesidad de obtención de energía a un muy bajo o nulo costo (dependiente del ingreso). Este comportamiento aparece tanto en el subsistema urbano como en el subsistema rural, aunque es necesario señalar que el consumo de leña es, en gran medida, un fenómeno rural y semi-rural (también representado en las periferias de las ciudades).

Como hemos señalado anteriormente, denominamos IE<sub>3</sub> al Input Energético correspondiente a la energía que brinda la leña en los hogares. La metodología a seguir para evaluar el consumo energético ha sido muy sencilla puesto que se trata de una estimación del consumo de leña a través del gasto a precios corrientes dedicado a este rubro para los años evaluados (1992 y 2014). Esta estimación es similar a la *metodología del uso final de la energía* en tanto que las estimaciones parten del consumo de los hogares hacia el conjunto total de la economía (perspectiva *Bottom-up*).

La proporción de leña que ha sido comprada es estimada a partir de la publicación del SIE sobre este rubro. Se asume que aproximadamente el 15% de la leña en el país es comprada mientras que el 70% es recolectada (en su sentido estricto, o bien, talada) (Ver **Tabla 119**). La masa de la leña en kg es estimada a través de la liberación promedio de 1 kg y que fue mencionada en las **Tablas 92, 93 y 94 (Sección 4.2.3, p.411)**.

**Tabla 119:** Uso de madera para energía. Mm3 = millones de metros cúbicos. 1 m<sup>3</sup> sólido = 750 kg leña 40% de humedad (FAO, 1983). Las cifras de producción y empleo estimado son citadas en PNUMA (2004). El total y la suma de la producción parcial de leña pueden no coincidir debido al redondeo de las cifras.

Uso de madera para energía			
	Mm <sup>3</sup> /año	kg / año	%
Leña y carbón vegetal	38	28,500	
Doméstico autoconsumo	24.9	18,675	66.2
Doméstico comercial	6	4,500	16.0
Pequeñas industrias	6	4,500	16.0
Madera para producir carbón vegetal	0.7	525	1.9
<b>Total =</b>	<b>37.6</b>	<b>28,200</b>	<b>100</b>
Uso de madera rolliza para industrias			
mecánicas y celulósicas	8	6,000	74.1
Madera para postes	2.8	2,100	25.9
<b>Total =</b>	<b>48.4</b>	<b>8,100</b>	<b>100</b>
Datos de empleo			
Jornales al año	60,000,000		
Equivalente en empleos permanentes	240,000		

¿Cuántos PJ de leña fueron consumidos en México durante el periodo 1992-2014? En 1992, el consumo inició en los 289.1 PJ y terminó en los 254.1 PJ. Si bien el consumo ha descendido a lo largo del tiempo, todavía hoy representan más del 40% de la oferta energética proveniente de fuentes *potencialmente* renovables de energía<sup>176</sup> (**Gráfica 16**).

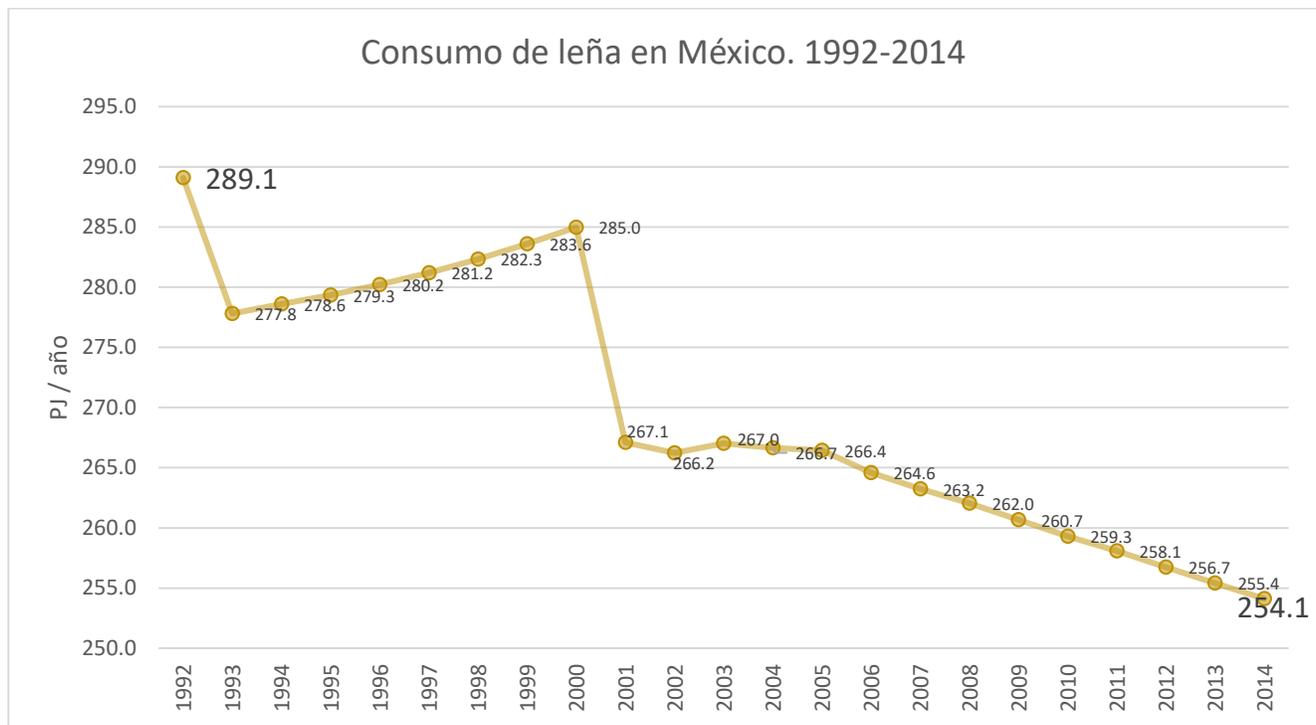
En el **Anexo 15** explicamos, a grandes rasgos, cómo calculamos el consumo de leña desde el nivel hogar hasta el resto de la economía. Con estos cálculos podemos hacer una estimación para el periodo 1992 – 2014 a través de los datos de consumo de leña que ya han sido publicados por el SIE y que son mostrados en la **Gráfica 16**. Esta estimación es distinta al cálculo que realizamos en la **Sección 4.2.3**, en donde utilizamos el consumo per cápita para hacer una evaluación de ejemplo para el año 2009.

La estimación la hemos realizado considerando dos supuestos excluyentes: **1)** que todo el consumo de leña se localiza en el sector residencial. Si consideramos este supuesto,

<sup>176</sup> Si consideramos que la extracción (recolección, tala) llegue a ser sustentable en su sentido ecológico: que la tasa de extracción no supere a la tasa de crecimiento y/o regeneración de los árboles talados (por tipo de especie) ni provoque degradación de los suelos. En un sentido amplio, considerar el consumo de leña también implica considerar el mantenimiento de la biodiversidad y de las propiedades funcionales de los ecosistemas.

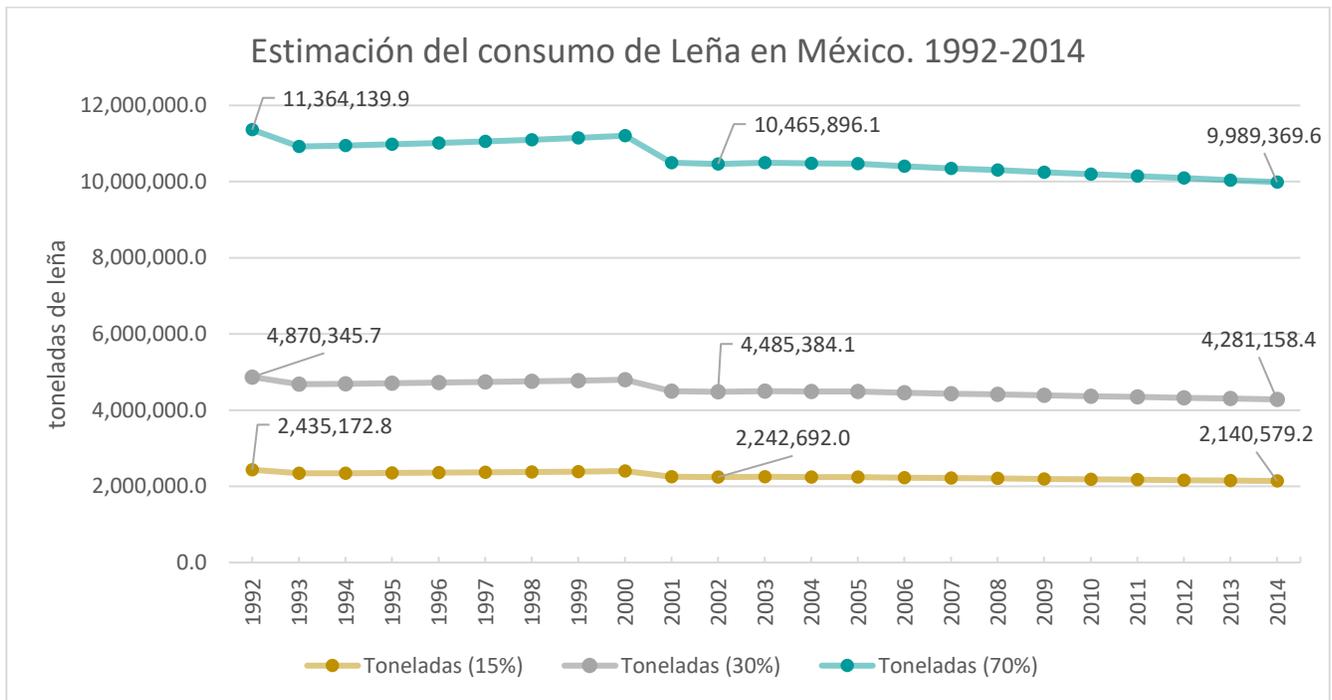
aproximadamente el 30% de la oferta energética publicada por el SIE podría expresarse en kg de leña a partir de la conversión energética elegida (Ver **Anexo 15**). Si asumimos que el 30% de la leña fue comprada, este gasto correspondería a un valor de 57.76 pesos / kg de leña para 1992 a precios corrientes<sup>177</sup>. **2)** Sin embargo, si consideramos que existe consumo energético de leña por parte de la industria, entonces estaremos sobreestimando el consumo de leña en los hogares. Consideramos pertinente que la cantidad comprada es en realidad cercana al 15% tal como se ha publicado a partir del PNUMA (2004). Presentamos ambas estimaciones sobre el consumo de leña en toneladas (kg x 10<sup>3</sup>). Particularmente, consideramos más cercana a la realidad la estimación de leña para el 15%. Siendo este el caso, la cantidad de leña comprada fue cercana a los 2 millones de toneladas (kg x 10<sup>6</sup>) y la recolectada rondaría los 10 millones de toneladas hacia el final del periodo seleccionado (Ver **Gráfica 17**).

**Gráfica 16:** Consumo de leña en México. Elaboración propia a partir de datos del SIE (SENER, 2016). PJ = Petajoules.



<sup>177</sup> El cálculo debe hacerse a precios corrientes y no a precios constantes, debido a que los precios corrientes estiman la cantidad biofísica efectivamente comprada en ese año a partir de un total energético ya estimado. Este total corresponde a las estadísticas publicadas por el SIE (SENER, 2016).

**Gráfica 17:** Estimación del consumo de Leña en México. 1992-2014. Estimación propia utilizando los datos del SIE (SENER, 2016) y la ENIGH 1992 (INEGI).



En la **Tabla 120** concentramos las distintas estimaciones del consumo residencial de leña en México, cuyas citas originales se encuentran en el documento *“El uso de biomasa como fuente de energía en los hogares, efectos en el ambiente y en la salud, posibles soluciones”*, y corresponden a una adaptación de la publicación original de Díaz y Masera (2003). En la misma, incluimos nuestros resultados en donde hemos hecho la estimación en millones de m<sup>3</sup>/año, considerando tanto un 85% y 100% del volumen energético reportado por la SENER (2016). ¿Por qué hacemos esta división? La hacemos considerando que el 85% de la leña en México es consumida por el sector residencial y aproximadamente el 15% es utilizada por la industria, el consumo de los hogares en México habría sido aproximadamente de 18.4 Mm<sup>3</sup>/año (millones de metros cúbicos por año) para 1992 y de 16.2 Mm<sup>3</sup>/año en 2014. Si aceptamos que el 100% de la leña es consumida por el sector residencial, el volumen total habría sido de 21.6 Mm<sup>3</sup>/año para 1992 y 19.0 Mm<sup>3</sup>/año en 2014, ambas cifras cercanas a lo reportado por otros autores; por ejemplo, el valor que hemos calculado para el año 1992 fue de 21.6 Mm<sup>3</sup>/año, valor cercano a la cifra de 17 Mm<sup>3</sup>/año reportado para el año 1990 por INIFAP (Castillo et al., 1989) y a la cifra de 23.2 Mm<sup>3</sup>/año, reportado por Masera, et al. (1993) para el año 1987. El valor del año 2014 correspondería con la tendencia decreciente publicada por la SENER (2016) y correspondería a un valor de 19.0 Mm<sup>3</sup>/año.

**Tabla 120:** Estimaciones del consumo residencial de leña en México. Tabla adaptada de Díaz y Masera (2003) y GIRA (2003). Citas completas en dichas fuentes.

Estimaciones del consumo residencial de leña en México			15%	70%	100%
Fuente de la Estimación:	Consumo energético (PJ / año)	Volumen (millones de m <sup>3</sup> / año)	Volumen <i>comprado</i> (millones de m <sup>3</sup> / año)	Volumen <i>colectado</i> (millones de m <sup>3</sup> / año)	Volumen Total* (millones de m <sup>3</sup> / año)
SARH (1981)	n.d. (1980)	17.3 - 27.6	-	-	17.3 - 27.6
Guzmán et al. (1985)	412 (1970)	33.0	-	-	33.0
	402 (1980)	32.0	-	-	32.0
SEMIP (1988)	293 (1988)	n.d.	-	-	n.d.
Masera, et al. (1993)	246 (1987)	23.2	-	-	23.2
INIFAP (Castillo et al., 1989)	n.d.	17	-	-	17
Masera (1993)	334 (1990)	34.6	-	-	34.6
Sheinbaum (1996)	277 (1980)	n.d.	-	-	n.d.
	274 (1990)	n.d.	-	-	n.d.
Díaz y Masera (1999)	300 (1990)	n.d.	-	-	n.d.
Díaz-Jiménez (2000)	316 (1990)		-	-	
	320 (2000)	29-4 - 34.3	-	-	29-4 - 34.3
SENER (2002)	256 (2001)	n.d.	-	-	n.d.
	338 (2001)	n.d.	-	-	n.d.
Estimación del presente trabajo a partir de cifras de la SENER (2016).	289.1 (1992)	18.4	3.2	15.2	21.6
Estimación del presente trabajo a partir de cifras de la SENER (2016).	254.1 (2014)	16.2	2.9	13.3	19.0

### 5.2.1 Demanda de leña e indicadores biofísicos.

La demanda de leña no es constante a lo largo del país como no lo ha sido tampoco su producción en el periodo de tiempo de estudio. De acuerdo a SEMARNAT (2014), la producción de leña se concentra principalmente en el centro y sur del país, mientras que la producción de carbón vegetal parte del centro hacia el norte de México. Masera, Guerrero, & Ghilardi (2003, p.23), por su parte, señalan que es también en el sur en donde se concentra la mayoría de los usuarios de leña en el país.

La concentración del consumo de leña en ciertas regiones de México, la fuerte asociación de su consumo a prácticas culturales y tradicionales, y los distintos sistemas de producción de cada recurso, hacen difícil pensar que la leña tenga una sustitución directa con el gas LP. Además de estas dificultades, debemos añadir la distinta cantidad de energía que cada uno

de estos combustibles libera durante su aprovechamiento, y la dispar eficiencia de los aparatos utilizados para ello. Por ejemplo, en el caso de la cantidad de energía que cada combustible libera, tenemos que 1 kg de gas LP puede liberar más del doble de la energía que libera 1 kg de leña promedio (**Tabla 121**). Considerando la eficiencia energética de los aparatos utilizados durante su aprovechamiento, el uso eficiente de la leña con estufas Patsari puede reducir la relación kg de combustible utilizado / kg de alimento cocinado (o bien, kcal de combustible utilizado / kcal de alimento cocinado). Masera, Díaz, & Berrueta (2005, p.30) señalan que esta relación puede llegar a ser hasta tres veces más eficiente, lo cual, para el caso de la recolección de leña, puede traducirse en una reducción del tiempo en un treinta por ciento, o bien, si consideramos la leña comprada, la reducción en el gasto sería del mismo porcentaje.

**Tabla 121:** Equivalencia energética en kcal de combustibles seleccionados. Fuente: Comisión Reguladora de Energía (2016). \*Fuente: Keita (1987).

	Volumen		Equivalencia energética
1	m <sup>3</sup> de gas natural	= 8,460.0	kcal (para efectos de facturación de gas seco)
1	m <sup>3</sup> de gas natural	= 8,967.6	kcal (con un factor de corrección calorífica de 1.06)
1	kilogramo de gas LP (mezcla nacional)	= 11,823.9	kcal
1	kilogramo de gas LP (mezcla de importación)	= 11,917.3	kcal
1	kilogramo de leña* (promedio estimado)	= 4,256.0	kcal

En México existe la necesidad de realizar estimaciones puntuales del uso de los recursos energéticos. Los módulos que se tienen en la ENIGH para este efecto, son insuficientes para realizar estimaciones indirectas del consumo de leña. Es posible añadir un registro sobre la cantidad de leña utilizada en el hogar, al igual que lo es la cantidad de alimento comprado, sin aumentar considerablemente la estructura de la encuesta. Evaluar las unidades biofísicas de este combustible puede ser un indicador clave que permita relacionar temas tan diversos como son la seguridad energética, la seguridad alimentaria y la seguridad ambiental.

Finalmente, en la **Tabla 122** mostramos los resultados para los indicadores número 32, 33, 53 y 59 del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* con las cifras obtenidas en la presente sección. Para el indicador 32 ya hemos dado información en la **Gráfica 16**, obtenida directamente del SIE-SENER. Encontramos que existe una reducción en el consumo de leña en México. Esta tendencia es, por sí misma deseable, aunque debemos entenderla en el contexto amplio del resto de indicadores relacionados con el IE<sub>3</sub>. El cuestionamiento de tal

**Tabla 122:** Indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* relacionados con el consumo de leña. IE<sub>3</sub> : PJ año, IE<sub>3</sub> / n efectiva : kWh año per cápita. El indicador 53 es una estimación, para los años 2002 y 2014, calculada con base en las personas que realizaron actividades de recolección de leña reportados en la ENUT 2002 y 2014. El indicador 59 está expresado en toneladas consumidas per cápita (población efectiva) reportadas para el año seleccionado. Elaboración propia.

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
32	IE <sub>3</sub> = ET <sub>3</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	289.1 (PJ)	285.0 (PJ)	266.2 (PJ)	254.1 (PJ)	↓
33	$\frac{IE_3}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	6,474.85 kWh año per cápita	3,688.32 kWh año per cápita	↓
53	SOC1*: Porcentaje de la población efectiva muy dependientes de energías no comerciales (leña)	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	N/A	N/A	10.7%	14.3%	↓
59	Intensidad del consumo de madera por la población efectiva* (Agenda 21)	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/A	N/A	1.31 tons. per cápita	0.75 tons. per cápita	↓

tendencia es más evidente a través del indicador 33, el cual, hace referencia al uso de energía obtenida de la leña por parte de la población efectiva que la utilizó para su consumo. Debemos hacer mención que es posible identificar distintos tipos de población efectiva. Por ejemplo, podemos pensar que la población efectiva es toda aquella que utilizó leña para complementar sus necesidades de energía sin importar si consiguió la leña en el mercado, o bien, si la recolectó. Para el cálculo del indicador, definimos como población efectiva solamente a aquella población que recolectó leña y que fue, para el año 2002, de 7,994,182 personas, mientras que para el año 2014 fue de 13,395,897. Cabe añadir que hemos expresado los resultados en kWh per cápita, aunque bien pudo ser expresado en alguna otra unidad de interés (e.g. kilojoules, o kilocalorías, por ejemplo). Consideramos adecuada esta forma de expresión de las unidades debido a que permite entender cuál es la relación entre el esfuerzo realizado por persona para buscar el combustible y la cantidad energética obtenida de este proceso. Por ejemplo, si miramos nuevamente la **Tabla 90 (Sección 4.2.3, p.406)** encontraremos que, para la población efectiva, el esfuerzo per cápita realizado para recolectar leña fue de 5.8 kWh, mientras que en el año 2014 fue de 12.7 kWh. ¿Cuál fue la energía obtenida per cápita? Si consideramos que el 70% del IE<sub>3</sub> reportado por el SIE-SENER fue producto de la recolección, ello quería decir que el IE<sub>3</sub> recolectado de los ecosistemas sin intervención del mercado fue de 186.34 PJ para el año 2002, mientras que en el año 2014 fue de 177.87 PJ. Con esta aclaración, la cantidad de energía per cápita de acuerdo al indicador 33 habría sido de 6,474.85

kWh para el año por cada 5.8 kWh de esfuerzo humano invertido en la recolección; en otras palabras, cada kWh de esfuerzo humano redituó 1,116.35 kWh de energía obtenida de la leña en el año 2002. Es entendible la dimensión del beneficio obtenido, tanto individual como de los hogares, de un bien que es directamente tomado de los ecosistemas. Par el año 2014, se realizó un esfuerzo de 12.7 kWh per cápita para obtener 3,688.32 kWh per cápita; es decir, un kWh de esfuerzo humano solamente redituó 290.41 kWh de energía obtenida de la leña hacia el final del periodo de la Declaración del Milenio. ¿Qué podemos decir de estos resultados? Que el esfuerzo se ha intensificado y que la cantidad de energía obtenida de la recolección ha disminuido, comprometiendo la obtención de la diversidad de beneficios que se derivan de la energía de la leña al interior de los hogares.

Para el indicador 53 nos hemos basado en los indicadores originales de la OIEA (2008), pero que ha sido modificado para incorporarse al instrumento de evaluación integral. Hemos hecho la estimación del porcentaje, para los años 2002 y 2014, a partir de la cantidad de población efectiva que recolectó leña. La tendencia del indicador es contraria a la tendencia esperada hacia el fin de la Declaración del Milenio: la cantidad de personas que son dependientes de este tipo de energía no comercial (recordemos que se trata de leña recolectada, no comprada), creció durante el periodo de vigencia de la Declaración del Milenio.

El indicador 59 nos permite conocer cuál ha sido la intensidad de uso de la madera entre la población efectiva. Para este cálculo hemos utilizado la cantidad de toneladas de madera que habrían sido recolectadas (ver **Gráfica 17**) para el año 2002, que debió ser de aproximadamente 10,465,896.10 toneladas de madera (utilizando la estimación del 70% de madera recolectada a partir de las cifras del SIE-SENER y de los cálculos comparativos de la **Tabla 120**). Dividiendo esta cantidad entre la población efectiva que recolectó leña en 2002, tenemos una recolección per cápita de 1.31 toneladas de leña. Para el año 2014, la cantidad de leña recolectada fue menor y alcanzó unas 9,989,369.60 toneladas. Nuevamente, dividiendo este número entre la población efectiva obtenemos una recolección per cápita para 2014 de 0.75 toneladas. Se confirma una tendencia esperada hacia 2015 de reducción del indicador, aunque debemos señalar que, en el contexto de esta reducción, se ha incrementado el nivel de esfuerzo humano dedicado a la búsqueda de leña por parte de la población que debe realizar tal actividad.

### 5.3 Input Energético eléctrico (IE<sub>4</sub>): Una mirada al consumo eléctrico en los hogares → Relaciones entre el consumo eléctrico y la producción de bienes y servicios al interior de los hogares. Periodo 1992-2014.

Para la estimación de la energía eléctrica consumida en los hogares (IE<sub>4</sub>) utilizamos como antecedentes principales los trabajos de Rosas et al., (2010), Rosas-Flores & Morillón Gálvez, (2010), Rosas-Flores, Morillón Gálvez, & Fernández Zayas, (2010), Rosas-Flores et al., (2011). Es de destacar que la estrategia de utilizar como referencias las cifras combinadas de las ENIGH y de las ENUT para el cálculo energético tiene como antecedente el trabajo de SENER & IEA, (2011). La metodología utilizada en las anteriores referencias, corresponde a la *metodología de usos finales de la energía*. Para ello, es necesario conocer tres datos para realizar los cálculos: **1)** el número de aparatos (saturación de equipos del hogar) **2)** el tiempo promedio de uso del aparato por habitante del hogar y **3)** el consumo de cada aparato.

Nuestra propuesta metodológica amplía el periodo de análisis de las fuentes previas y brinda cifras para la realización de futuros estudios en temas de energía eléctrica y consumo energético en los hogares. Dicha propuesta es explicada en el **Anexo 16** con los pasos detallados del procedimiento de cálculo del consumo energético de cada uno de los aparatos analizados. En síntesis, la adaptación de la metodología de usos finales de la energía requiere:

- a)** Conocer cuál ha sido el uso del tiempo de los aparatos electrodomésticos de forma directa o indirecta a través de las encuestas de uso del tiempo ENUT 2002, 2009 y 2014.
- b)** Identificar los aparatos electrodomésticos de la base de datos de las ENIGH 1992 a 2014 y, en su caso, agrupar los aparatos semejantes en una sola categoría. Por ejemplo, agrupando en la variable Grabadora\_total, los distintos tipos de aparatos de reproducción de música y sonido (excepto el radio, que es considerado aparte); o bien, en la categoría Televisión\_total, los televisores en blanco y negro, así como los televisores a color.
- c)** Estimar el consumo promedio por hora de cada uno de los aparatos reportados en las bases de datos de las ENIGH 1992 a 2014.
- d)** Realizar las adecuaciones necesarias, considerando las cifras reportadas en las fuentes bibliográficas.
- e)** Desagregar la información para el subsistema urbano y rural.

El inciso **(a)** requiere que sean estimados aquellos aparatos cuyo consumo eléctrico resulta de interés para nuestro estudio. Desde un enfoque de género podríamos afirmar que los aparatos eléctricos de que dispone un hogar persiguen distintos propósitos dependiendo de su estructura y función, y legitiman y/o refuerzan la participación de cada integrante dentro de la estructura del hogar y de la sociedad. De esta forma, la cantidad de energía que es consumida de forma agregada en un hogar no resulta un indicador suficiente por sí mismo, debido a que se debe desagregar la energía que es consumida dentro de los procesos de reproducción de la vida, de la fuerza de trabajo y dentro del marco del metabolismo de la sociedad; en este último proceso podríamos incluir también las actividades del ocio, de la educación, del descanso, así como aquellas actividades “CI” (ver **Figura 49, Sección 3.3.1**, p.198) cuyo objetivo es estabilizar el estado estacionario (Giampietro & Mayumi, 1997, p.456). Bajo estas consideraciones, podemos señalar que es posible dividir aquellos aparatos que intervienen directamente en los procesos de reproducción de la vida humana y de la fuerza laboral, de aquellos cuyo propósito involucra otros niveles de bienestar (cercanos al ocio, al descanso, al estudio en casa). ¿Qué aparatos hemos elegido para realizar el análisis? Primero, debemos señalar que la elección debió reunir, en la mayoría de los casos, una condición primaria: que el aparato a analizar su consumo apareciese tanto en las encuestas de uso del tiempo (ENUT) como en las encuestas de ingreso-gasto en los hogares (ENIGH). Impuesta esta primera condición, decidimos reducir la selección a aquellos aparatos de los cuales es posible estimar su uso del tiempo. Es por ello que los focos (incandescentes, ahorradores, etc.) quedaron excluidos del estudio, ya que no es posible estimar con precisión su uso respecto a otros aparatos eléctricos.

Ahora bien, hemos dicho que la aparición del aparato bajo análisis debía cumplir la característica de aparecer en ambas encuestas, esto es verdad para la mayoría de los 12 aparatos elegidos salvo un par de excepciones. Por ejemplo, en el año 2002 la ENUT no preguntó por la tenencia de un ventilador en casa o de una aspiradora. En el año 2009 tampoco existieron registros del ventilador ni tampoco de un refrigerador, pero sí de una aspiradora. En el año 2014, la ENUT omitió preguntar si los integrantes en casa tenían máquina de coser, ventilador, refrigerador o aspiradora. ¿Por qué resulta importante conocer si existe o no el aparato eléctrico a analizar en el hogar? Debido a que esta información nos permite aplicar los filtros necesarios para obtener una mejor estimación del consumo promedio de energía

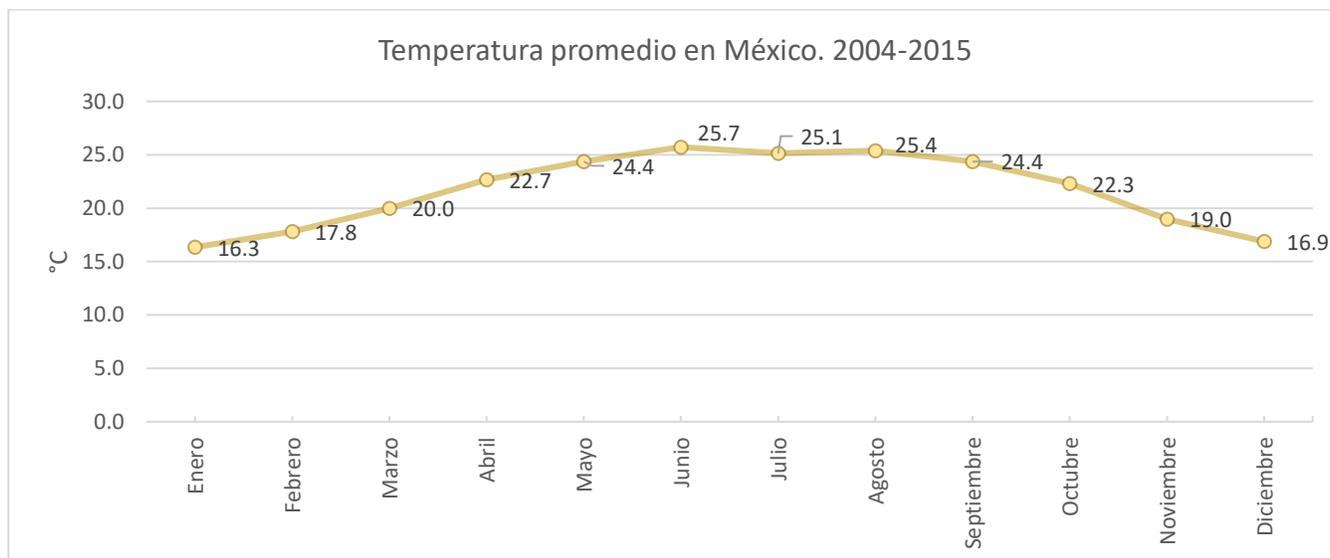
eléctrica, dado que solamente estaremos considerando a la población efectiva que posee dicho aparato en el hogar.

En los casos en que esto no ha sido posible, hemos debido de utilizar una estimación del uso del aparato considerando una fracción del uso de tiempo promedio de una actividad en la que esté involucrado el uso de dicho aparato. Por ejemplo, para el cálculo del uso de una licuadora habríamos de utilizar un porcentaje razonable del tiempo destinado a la preparación de alimentos; en el caso del uso de tiempo de una aspiradora, también estimamos el tiempo promedio con base en un porcentaje del tiempo dedicado a realizar la limpieza de la casa.

Aunado a este conjunto de supuestos, debemos añadir otros relacionados con el consumo de energía de aparatos que podríamos considerar como *estable*. Ejemplo de este tipo de aparatos es el refrigerador, el cual, si bien tiene intervalos de enfriamiento en donde hace uso de una gran potencia, podemos considerar su consumo energético como constante o estable ya que se encuentra funcionando las 24 horas del día sin desconectarse de la corriente eléctrica.

Un último grupo de aparatos eléctricos pueden ser aquellos que tienen un uso estacional, como es el caso del ventilador, cuyo uso no es constante a lo largo del año, sino que tiende a incrementarse en la época de mayor calor. Hemos hecho la misma consideración sobre su uso que el estudio conjunto de la SENER & IEA (2011), en donde solamente contabilizamos el consumo energético de aquellos meses en donde la temperatura promedio fue igual o mayor a 20°C, que en México corresponden a los meses de abril a octubre (**Gráfica 18**).

**Gráfica 18:** Temperatura promedio en México. Elaboración propia a partir de CONAGUA (2016).



En síntesis, salvo para los aparatos ya mencionados cuyo consumo eléctrico obedece a una temporalidad previsible, el resto de cifras de uso del tiempo promedio fueron obtenidas utilizando las ENUT 2002, 2009 y 2014. Dichas cifras se utilizaron para calcular el consumo eléctrico de cada uno de los aparatos seleccionados de las ENIGH (ver **Tabla 123**).

**Tabla 123:** Relación de las ENUT utilizadas para estimar el uso de tiempo promedio de los aparatos seleccionados.

Encuesta clave para realizar la estimación de uso de tiempo promedio semanal.	Encuestas en las cuales se utilizó el promedio de uso de tiempo obtenido a través de las ENUT para calcular el consumo eléctrico promedio semanal y anual.
ENUT 2002	ENIGH 1992 ENIGH 1994 ENIGH 1996 ENIGH 1998 ENIGH 2000 ENIGH 2002 ENIGH 2004
ENUT 2009	ENIGH 2006 ENIGH 2008 ENIGH 2010
ENUT 2014	ENIGH 2012 ENIGH 2014

Para el análisis fueron seleccionados 12 aparatos (todos ellos aparecen en las 12 ENIGH analizadas), los cuales podemos dividir de acuerdo al proceso clave al que hacen principalmente referencia: proceso de reproducción de la fuerza laboral o proceso de reproducción de la vida humana. En la **Tabla 124** hemos descrito las relaciones entre los procesos clave, los electrodomésticos evaluados, las dimensiones del BIEN-estar y el conjunto de procesos del flujo circular extendido de la renta (de acuerdo a Picchio, 2001) al que harían principalmente referencia.

Elegidos los electrodomésticos, calculamos el uso de tiempo promedio de dichos aparatos haciendo las estimaciones para la población (N) efectiva que **a)** hizo una actividad que involucra, con una alta probabilidad, el uso del aparato cuando este está disponible en el hogar, y **b)** que posee el aparato en su hogar; de esta forma podemos obtener un promedio de uso del tiempo que no esté sesgado por la población que no realizó la actividad, o bien, que no tiene el aparato evaluado en su hogar. Estos cálculos, así como las sintaxis utilizadas a partir del nombre de las variables disponibles en las bases de datos, son presentados en el **Anexo 17** para los años 2002, 2009 y 2014. La información es desagregada para el subsistema urbano y para el subsistema rural, considerando que existen diferencias importantes en el uso del

tiempo de en cada uno de ellos. Aunada a las consideraciones previas sobre el cálculo de los tiempos de uso promedio de los aparatos seleccionados, debemos añadir las menciones sobre el año 2002 en donde no hubo registro de aspiradoras en casa en la ENUT de dicho año; el cálculo de uso del tiempo fue considerado como un porcentaje del tiempo dedicado a las labores de limpieza de la casa. En el año 2014 también hubo cambios en los tipos de aparatos que fueron contabilizados en los hogares, desapareciendo la presencia de la máquina de coser, de la aspiradora y el refrigerador (aunque este aparato, al igual que el ventilador, lo consideramos como una cifra constante), obligándonos a utilizar el dato de uso del tiempo promedio de estos aparatos (máquina de coser y aspiradora) a partir de las cifras del año 2009.

**Tabla 124:** Relación entre los procesos clave, los electrodomésticos evaluados para calcular el IE<sub>4</sub>, las dimensiones del BIEN-estar (considerando la clasificación de Picchio, 2014) y el proceso del flujo circular extendido de la renta al que harían principalmente referencia (considerando la clasificación de Picchio, 2001).

Proceso clave:	Electrodomésticos evaluados para calcular el IE <sub>4</sub> :	Dimensiones del BIEN-estar (Picchio, 2014, p47-48)	Proceso del flujo circular extendido de la renta (Picchio, 2001, p.30):
Aparatos electrodomésticos relacionados con el proceso de reproducción de la fuerza laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquina de coser.</li> <li>- Plancha.</li> <li>- Lavadora.</li> <li>- Ventilador</li> <li>- Refrigerador.</li> <li>- Licuadora.</li> <li>- Aspiradora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo.</li> <li>- Estar sanos.</li> <li>- Tener acceso a recursos.</li> <li>- Cuidar de sí mismas/os.</li> <li>- Cuidado de otras/os.</li> <li>- Tener acceso a recursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensión.</li> <li>- Expansión.</li> <li>- Reducción.</li> </ul>
Aparatos electrodomésticos relacionados con el proceso de reproducción de la vida humana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radio.</li> <li>- Grabadora.</li> <li>- Tocariscos-Consola-Modular.</li> <li>- Televisor.</li> <li>- Computadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo.</li> <li>- Estar sanos.</li> <li>- Cuidar de sí mismas/os.</li> <li>- Cuidado de otras/os.</li> <li>- Tener acceso a recursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expansión.</li> </ul>

En el **Anexo 18** hemos colocado el consumo promedio de cada aparato evaluado de acuerdo con las referencias disponibles para los años 1992 y 2014. Entre las referencias consultadas, podemos nombrar el: U.S. Department of Energy (2016), el Ministerio de Energía y Minería (Presidencia de la Nación, 2016), FIDE (2016) y la Comisión Federal de Electricidad (2016).

La tecnología de cada uno de estos aparatos se ha desarrollado a lo largo de 22 años, haciéndolos más eficientes energéticamente; también han aparecido nuevos aparatos, mientras que otros han desaparecido. Vale la pena hacer mención que la aparición de nuevos aparatos a través del tiempo ha ido agregando datos sobre el consumo energético a los cálculos finales.

Los resultados del cálculo para el periodo de tiempo seleccionado, son indicador de un proceso de intensificación en el uso de la energía eléctrica y de un uso desigual de la energía eléctrica si hacemos una desagregación por **a)** subsistema urbano y rural, **b)** por tipo de hogares (e.g. con mayoría y/o minoría de mujeres), o bien, **c)** por tipo de electrodomésticos utilizados. Con estos filtros o formas de segmentación de la información, podemos visibilizar cuál ha sido el consumo eléctrico por hogares y si dicho consumo puede traducirse en condiciones de desigualdad dependiendo del tipo de hogar que estemos analizando.

Comenzaremos haciendo un análisis de la evolución en el número de aparatos electrodomésticos en los hogares. Los números absolutos de electrodomésticos a nivel nacional son presentados en la **Tabla 125** para el periodo de 1992 a 2014. Podemos fácilmente reconocer que el número de electrodomésticos total en los hogares ha crecido por la simple razón de que la población lo ha hecho. Hemos dividido al número de electrodomésticos considerando el proceso clave al que los mismos hacen referencia de forma primaria, ya sea al proceso de reproducción de la fuerza laboral o al proceso de reproducción de la vida humana (recordemos que el proceso de reproducción de la vida humana contiene al proceso de reproducción de la fuerza laboral). Los datos muestran que es la televisión el aparato que tiene una mayor presencia en los hogares de México con una representatividad hacia el año 2014 de 1.5 televisores por hogar (47,259,071 televisores por 31,671,002 hogares en México para este año). Cabe mencionar que la televisión también es el electrodoméstico que supera la unidad cuando obtenemos el cociente del número de unidades de cada tipo de aparato entre el total de hogares para el año 2014. Los únicos aparatos que se acercan a la unidad son la licuadora (con 0.90 aparatos por hogar), el refrigerador (con 0.86 aparatos por hogar), la plancha (con 0.82 aparatos por hogar) y el ventilador (con 0.76 aparatos por hogar). Resta hacer el señalamiento de que todos estos aparatos los hemos considerando dentro del proceso de reproducción de la fuerza laboral, lo cual sugiere que las principales funciones de los aparatos electrodomésticos que en casa se encuentran, están relacionadas a este proceso.

La **Tabla 125** también nos muestra que existen electrodomésticos que siguen tres tendencias generales: **a)** que han aumentado su presencia dentro de los hogares en el lapso de 22 años, **b)** que han disminuido su presencia dentro de los hogares, o **c)** que se han mantenido con una baja variación a lo largo del tiempo. Entre los aparatos que han disminuido su presencia en los hogares durante el periodo de tiempo analizado encontramos la radio, la grabadora, la máquina

de coser y la aspiradora; es probable que los dos primeros electrodomésticos hayan disminuido su presencia debido al incremento de los medios digitales que permiten escuchar la radio y la música a través de internet. En lo que respecta a la máquina de coser, probablemente se esté perdiendo las actividades de creación y reparación de prendas al interior de los hogares, ya sea por falta de tiempo, por la facilidad de comprar ropa en lugar de arreglar la que se estropea, o simplemente por cambios en los hábitos culturales de la población.

**Tabla 125:** Número de electrodomésticos evaluados para calcular el IE<sub>4</sub> en los hogares. Elaboración propia con los datos obtenidos a partir de las ENIGH 1992 a 2014.

Proceso clave	Núm. Electrodoméstico:	1992	1994	1996	1998	2000	2002
Reproducción de la vida humana.	1 Radio	7,006,417	8,394,570	7,865,784	8,499,932	8,406,989	7,855,422
	2 Grabadora	12,285,936	13,525,567	12,842,483	13,545,898	14,145,076	12,377,240
	3 TCM	7,153,778	7,490,088	7,690,824	8,704,512	10,968,298	12,738,388
	4 TV	19,575,421	22,369,205	22,885,460	25,596,325	29,339,825	32,751,553
	5 Computadora	380,693	667,445	669,909	1,351,860	2,612,511	3,608,034
	<b>Suma:</b>	46,402,245	52,446,875	51,954,460	57,698,527	65,472,699	69,330,637
Reproducción de la fuerza laboral	6 Máquina de coser	6,388,154	6,746,398	6,876,096	6,818,009	6,809,699	6,534,073
	7 Plancha	16,603,141	17,850,592	18,680,127	19,388,815	21,152,700	21,860,803
	8 Lavadora	7,543,575	8,701,769	9,150,213	10,913,245	12,776,598	14,218,600
	9 Ventilador	12,541,449	14,572,795	14,454,342	18,783,261	20,378,119	19,831,515
	10 Refrigerador	11,423,188	12,772,072	13,751,670	15,921,001	17,812,438	19,144,821
	11 Licuadora	14,188,969	15,518,297	16,326,656	17,643,756	19,545,625	20,870,002
	12 Aspiradora	1,490,804	1,586,548	1,353,550	1,780,689	2,061,429	1,737,917
	<b>Suma:</b>	70,179,280	77,748,471	80,592,654	91,248,776	100,536,608	104,197,731
	<b>Total</b>	116,581,525	130,195,346	132,547,114	148,947,303	166,009,307	173,528,368

Proceso clave	Núm. Electrodoméstico:	2004	2006	2008	2010	2012	2014
Reproducción de la vida humana.	1 Radio	7,196,551	6,866,530	8,659,126	5,695,678	6,105,852	5,505,909
	2 Grabadora	11,418,874	11,144,776	10,230,984	8,347,809	7,735,812	6,136,576
	3 TCM	15,250,193	17,197,866	15,707,287	15,814,996	15,237,452	14,551,212
	4 TV	36,147,579	41,290,025	41,228,479	44,177,877	47,117,885	47,259,071
	5 Computadora	4,561,582	5,934,605	7,142,012	9,513,868	12,262,628	12,150,617
	<b>Suma:</b>	74,574,779	82,433,802	82,967,888	83,550,228	88,459,629	85,603,385
Reproducción de la fuerza laboral	6 Máquina de coser	6,685,098	6,675,078	5,970,503	5,254,834	5,064,060	4,830,541
	7 Plancha	22,799,253	25,244,723	24,697,161	25,304,985	26,492,957	26,126,227
	8 Lavadora	16,069,601	18,109,135	14,484,885	19,266,044	20,539,299	21,108,100
	9 Ventilador	23,045,892	25,843,102	22,811,603	22,978,888	24,871,394	24,096,405
	10 Refrigerador	20,600,497	22,479,849	23,354,167	25,060,974	26,280,908	27,184,345
	11 Licuadora	21,864,960	23,946,540	24,257,938	26,008,824	27,490,459	28,424,115
	12 Aspiradora	2,062,636	2,493,793	2,581,776	2,317,375	2,557,764	2,644,335
	<b>Suma:</b>	113,127,937	124,792,220	118,158,033	126,191,924	133,296,841	134,414,068
	<b>Total</b>	187,702,716	207,226,022	201,125,921	209,742,152	221,756,470	220,017,453

El resto de aparatos han incrementado su presencia en los hogares. De ellos, ha sido la computadora quien ha tenido el mayor grado de penetración durante los últimos 22 años, pasando de 380,693 computadoras en 1992 a 12,150,617, un crecimiento superior al 3,000%.

Resulta interesante mencionar que, si bien la radio y las grabadoras (radiograbadoras) han decrecido su presencia en los hogares, no ha sucedido lo mismo con los modulares para escuchar música. Quizás cubran otras necesidades de bienestar en los hogares.

En lo que respecta a las planchas, lavadoras, ventiladores, refrigeradores, licuadoras y aspiradoras, las mismas han incrementado su presencia en los hogares durante el periodo de análisis. De estos electrodomésticos, salvo la aspiradora, el resto parecen seguir una tendencia similar de crecimiento, lo cual supondría que se tratan de bienes relacionados que permiten mantener cierto bienestar en los hogares cuando son consumidos en conjunto.

En suma, el total de aparatos evaluados totales pasó de 116,581,525 en el año 1992 a 220,017,453 en el año 2014. La cantidad de aparatos evaluados relacionados con la reproducción de la fuerza laboral pasó de 70,179,280 en 1992 a 134,414,068 en 2014 (con un crecimiento superior del 91%), mientras que la cantidad de aparatos relacionados con la reproducción de la vida humana pasó de 46,402,245 en el año 1992 a 85,603,385 en el año 2014 (con un crecimiento superior al 84%).

Obtenidos estos datos, ahora resulta necesario conocer cuál ha sido la distribución de estos electrodomésticos en cada uno de los subsistemas (urbano y rural). Consideramos que esta distinción resulta de gran utilidad porque nos permite saber hacia dónde se dirige principalmente el flujo de energía eléctrica del sistema socioambiental. Desde luego, esperamos que este flujo esté siendo apropiado por el subsistema urbano, tanto por la cantidad de personas que viven en localidades mayores a 2,500 habitantes, como por la distribución del ingreso. En la **Tabla 126** mostramos la distribución de electrodomésticos a lo largo del periodo analizado, así como el porcentaje de cada categoría relacionada con un proceso clave (es decir, si se relaciona principalmente con la reproducción de la vida humana o con la reproducción de la fuerza laboral).

La mayoría de los electrodomésticos del sistema socioambiental se distribuyen en el sistema urbano y son, los aparatos relacionados con la reproducción de la fuerza laboral, la mayoría

		1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	
Urbano	R.V.H.	1 Radio	5,766,406	7,191,190	6,834,324	7,227,505	7,158,379	6,479,967	5,858,261	5,496,212	7,126,016	4,562,199	4,825,834	4,366,916
		2 Grabadora	9,667,280	10,481,321	9,914,040	10,771,349	11,147,159	9,533,320	12,938,756	13,349,202	8,480,430	6,951,915	6,291,822	5,090,661
		3 TCM	6,645,318	6,931,162	7,010,424	8,065,689	10,032,972	11,258,580	13,116,774	14,518,213	13,539,707	13,446,253	13,016,201	12,290,566
		4 TV	16,946,785	19,310,889	19,514,211	21,961,062	25,112,708	27,660,021	30,528,022	34,577,870	35,337,224	37,570,332	40,138,300	40,024,811
		5 Compu	379,623	661,336	663,948	1,340,474	2,555,523	3,463,453	4,357,018	5,597,308	6,888,515	9,074,777	11,608,515	11,504,343
	<b>Suma</b>	<b>39,405,412</b>	<b>44,575,898</b>	<b>43,936,947</b>	<b>49,366,079</b>	<b>56,006,741</b>	<b>58,395,341</b>	<b>66,798,831</b>	<b>73,538,805</b>	<b>71,371,892</b>	<b>71,605,476</b>	<b>75,880,672</b>	<b>73,277,297</b>	
	<b>Porcentaje</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	
	R.F.L.	6 Máquina de coser	5,324,851	5,610,553	5,599,870	5,615,213	5,598,230	5,404,727	5,444,962	5,408,141	5,098,081	4,379,476	4,185,896	4,027,887
		7 Plancha	13,856,016	14,858,980	15,458,721	16,339,721	17,679,968	18,099,133	18,711,202	20,557,201	20,624,158	21,154,458	22,246,565	21,732,007
		8 Lavadora	7,064,488	8,091,218	8,417,134	9,947,064	11,476,046	12,509,603	13,665,055	15,420,088	12,807,322	16,387,312	17,572,771	17,889,214
		9 Ventilador	11,178,701	13,006,257	12,712,044	16,611,448	17,667,952	16,833,581	19,358,855	22,083,516	19,730,132	19,566,668	21,530,064	20,756,893
		10 Refri	10,295,642	11,438,501	12,194,704	13,951,452	15,404,303	16,209,196	17,094,740	18,459,689	19,569,227	20,778,964	21,777,482	22,396,988
11 Licuadora		12,348,443	13,325,164	13,910,974	15,183,260	16,578,666	17,293,974	17,992,434	19,475,115	20,100,857	21,404,478	22,522,492	22,917,170	
12 Aspiradora		1,471,665	1,572,046	1,331,841	1,760,190	2,019,866	1,675,709	1,976,795	2,393,690	2,503,133	2,212,894	2,424,241	2,498,588	
<b>Suma</b>	<b>61,539,806</b>	<b>67,902,719</b>	<b>69,625,288</b>	<b>79,408,348</b>	<b>86,425,031</b>	<b>88,025,923</b>	<b>94,244,043</b>	<b>103,797,440</b>	<b>100,432,910</b>	<b>105,884,250</b>	<b>112,259,511</b>	<b>112,218,747</b>		
<b>Porcentaje</b>	<b>53</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>51</b>		
<b>Total Urbano</b>	<b>100,945,218</b>	<b>112,478,617</b>	<b>113,562,235</b>	<b>128,774,427</b>	<b>142,431,772</b>	<b>146,421,264</b>	<b>161,042,874</b>	<b>177,336,245</b>	<b>171,804,802</b>	<b>177,489,726</b>	<b>188,140,183</b>	<b>185,496,044</b>		
Rural	R.V.H.	1 Radio	1,240,011	1,203,380	1,031,460	1,272,427	1,248,610	1,375,455	1,338,290	1,370,318	1,533,110	1,133,479	1,280,018	1,138,993
		2 Grabadora	2,618,656	3,044,246	2,928,443	2,774,549	2,997,917	2,843,920	2,514,424	2,516,977	1,750,554	1,395,894	1,443,990	1,045,915
		3 TCM	508,460	558,926	680,400	638,823	935,326	1,479,808	2,133,419	2,679,653	2,167,580	2,368,743	2,221,251	2,260,646
		4 TV	2,628,636	3,058,316	3,371,249	3,635,263	4,227,117	5,091,532	5,619,557	6,712,155	5,891,255	6,607,545	6,979,585	7,234,260
		5 Compu	1,070	6,109	5,961	11,386	56,988	144,581	204,564	337,297	253,497	439,091	654,113	646,274
	<b>Suma</b>	<b>6,996,833</b>	<b>7,870,977</b>	<b>8,017,513</b>	<b>8,332,448</b>	<b>9,465,958</b>	<b>10,935,296</b>	<b>11,810,254</b>	<b>13,616,400</b>	<b>11,595,996</b>	<b>11,944,752</b>	<b>12,578,957</b>	<b>12,326,088</b>	
	<b>Porcentaje</b>	<b>6</b>	<b>6</b>											
	R.F.L.	6 MaqdeCoser	1,063,303	1,135,845	1,276,226	1,202,796	1,211,469	1,129,346	1,240,136	1,266,937	872,422	875,358	878,164	802,654
		7 Plancha	2,747,125	2,991,612	3,221,406	3,049,094	3,472,732	3,761,670	4,088,051	4,687,522	4,073,003	4,150,527	4,246,392	4,394,220
		8 Lavadora	479,087	610,551	733,079	966,181	1,300,552	1,708,997	2,404,546	2,689,047	1,677,563	2,878,732	2,966,528	3,218,886
		9 Ventilador	1,362,748	1,566,538	1,742,298	2,171,813	2,710,167	2,997,934	3,687,037	3,759,586	3,081,471	3,412,220	3,341,330	3,339,512
		10 Refri	1,127,546	1,333,571	1,556,966	1,969,549	2,408,135	2,935,625	3,505,757	4,020,160	3,784,940	4,282,010	4,503,426	4,787,357
11 Licuadora		1,840,526	2,193,133	2,415,682	2,460,496	2,966,959	3,576,028	3,872,526	4,471,425	4,157,081	4,604,346	4,967,967	5,506,945	
12 Aspiradora		19,139	14,502	21,709	20,499	41,563	62,208	85,841	100,103	78,643	104,481	133,523	145,747	
<b>Suma</b>	<b>8,639,474</b>	<b>9,845,752</b>	<b>10,967,366</b>	<b>11,840,428</b>	<b>14,111,577</b>	<b>16,171,808</b>	<b>18,883,894</b>	<b>20,994,780</b>	<b>17,725,123</b>	<b>20,307,674</b>	<b>21,037,330</b>	<b>22,195,321</b>		
<b>Porcentaje</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>		
<b>Total Rural</b>	<b>15,636,307</b>	<b>17,716,729</b>	<b>18,984,879</b>	<b>20,172,876</b>	<b>23,577,535</b>	<b>27,107,104</b>	<b>30,694,148</b>	<b>34,611,180</b>	<b>29,321,119</b>	<b>32,252,426</b>	<b>33,616,287</b>	<b>34,521,409</b>		
<b>Total</b>	<b>116,581,525</b>	<b>130,195,346</b>	<b>132,547,114</b>	<b>148,947,303</b>	<b>166,009,307</b>	<b>173,528,368</b>	<b>191,737,022</b>	<b>211,947,425</b>	<b>201,125,921</b>	<b>209,742,152</b>	<b>221,756,470</b>	<b>220,017,453</b>		

Tabla 126: Número y tipo de electrodomésticos en los hogares de los subsistemas urbano y rural. R.V.H.=Reproducción de la Fuerza Laboral. Elaboración propia con las ENIGH 1992 a 2014. Humana. R.F.L.=Reproducción de la Fuerza Laboral. Elaboración propia con las ENIGH 1992 a 2014.

de ellos por el simple hecho de que contabilizamos dos tipos de electrodomésticos más en dicha categoría. Lo que nos interesa rescatar de la **Tabla 126** es la estabilidad porcentual de cada una de las categorías de electrodomésticos de acuerdo al proceso clave al que hacen referencia. Ya sea en el subsistema urbano o subsistema rural, la variación porcentual de cada categoría de electrodomésticos considerando el proceso clave al cual hacen referencia, no fue mayor a tres puntos porcentuales, localizándose la mayor variación en los aparatos relacionados con la producción de la fuerza laboral en el subsistema rural (que pasó del 7% al 10% en 22 años) y la menor variación sucedió también en este subsistema con los aparatos relacionados con la reproducción de la vida humana (que se mantuvo en un 6% durante los 22 años de registro).

Consideramos que esta estabilidad hace referencia, en primera instancia, a la poca variación en la diversidad de electrodomésticos que son posibles de adquirir por parte de los hogares; podríamos plantear la hipótesis de que los electrodomésticos que satisfacen necesidades concretas en el hogar, si bien mejoran tecnológicamente conforme pasa el tiempo, son sustituidos por otros electrodomésticos que cumplen las mismas funciones o funciones similares. Otros electrodomésticos, como las computadoras, pueden inclusive concentrar las funciones de otros electrodomésticos relacionados con el entretenimiento personal (como la TV, la radio, la grabadora, el modular o los videojuegos); esto explicaría la estabilidad en la proporción de estos electrodomésticos y el incremento exponencial en la cantidad de computadoras en casa para ambos subsistemas<sup>178</sup>.

En lo relacionado al consumo de energía eléctrica, podemos observar en la **Tabla 127** que el consumo promedio del grupo de electrodomésticos considerados dentro del proceso general de reproducción de la vida humana fue menor que el consumo energético del conjunto de aparatos considerados dentro del proceso de reproducción de la fuerza laboral. Desde luego, esto es esperado si consideramos que evaluamos dos electrodomésticos más dentro del conjunto de aparatos relacionados con el proceso de reproducción de la fuerza laboral, pero la diferencia en el consumo energético resulta de consideración si comparamos estos porcentajes con aquellos relacionados con el número de electrodomésticos de cada categoría.

---

<sup>178</sup> Se podrá pensar que el número de computadoras en el subsistema rural es un mal indicador de desarrollo puesto que es difícil considerar que, pese a las carencias que el subsistema rural puede tener, sea posible localizar computadoras en estos hogares. Hay que hacer énfasis en que la delimitación del subsistema rural obedeció, en única instancia, a una delimitación demográfica, tal como discutimos en el **Capítulo 2** del presente trabajo de investigación.

Tabla 127: Cambios en el consumo eléctrico de cada electrodoméstico evaluado. Elaboración propia con datos de las ENIGH 1992 a 2014.

		IE <sub>4</sub> - GWh anual												
		1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	
R.V.H.	1 Radio	140.51	168.35	157.74	170.46	168.60	157.53	144.32	137.27	173.11	113.87	102.96	92.85	
	2 Grabadora	246.38	271.24	257.55	271.65	283.67	248.22	309.90	223.50	204.53	166.89	130.45	103.48	
	3 TCM	179.33	187.76	192.79	218.20	274.95	319.32	382.29	429.77	392.52	395.21	321.19	306.72	
	4 TV	1,308.56	1,495.32	1,529.83	1,711.04	1,961.29	2,189.35	2,416.36	2,219.72	2,216.42	2,374.97	2,392.98	2,400.16	
	5 Computadora	44.66	78.31	78.59	158.60	306.50	423.30	535.17	620.13	746.30	994.15	1,895.21	1,877.90	
	<b>Suma</b>	<b>1,919.45</b>	<b>2,200.97</b>	<b>2,216.50</b>	<b>2,529.96</b>	<b>2,995.00</b>	<b>3,337.72</b>	<b>3,788.04</b>	<b>3,630.39</b>	<b>3,732.88</b>	<b>4,045.08</b>	<b>4,842.79</b>	<b>4,781.10</b>	
	<b>Porcentaje</b>	<b>12.81</b>	<b>13.08</b>	<b>12.59</b>	<b>12.39</b>	<b>13.09</b>	<b>13.76</b>	<b>14.25</b>	<b>13.13</b>	<b>13.63</b>	<b>13.79</b>	<b>15.54</b>	<b>15.13</b>	
549 R.F.L.	6 Máquina de coser	93.27	98.50	100.39	99.54	99.42	95.40	97.60	156.97	140.41	123.58	119.09	113.60	
	7 Plancha	2,190.31	2,354.88	2,464.31	2,557.80	2,790.50	2,883.91	3,007.71	2,512.88	2,458.38	2,518.88	2,351.18	2,318.63	
	8 Lavadora	832.91	960.78	1,010.30	1,204.96	1,410.70	1,569.91	1,774.29	1,677.48	1,341.76	1,784.65	1,902.59	1,955.28	
	9 Ventilador	2,175.29	2,527.62	2,507.08	3,257.92	3,534.54	3,439.74	3,997.26	4,482.43	3,956.63	3,985.64	4,313.89	4,179.47	
	10 Refrigerador	7,429.99	8,307.35	8,944.51	10,355.51	11,585.75	12,452.38	13,399.19	14,621.58	15,190.26	16,300.42	17,093.91	17,681.53	
	11 Licuadora	236.68	258.85	272.34	294.31	326.03	348.12	364.72	342.19	346.64	371.66	335.64	347.04	
	12 Aspiradora	105.13	111.88	95.45	125.57	145.37	122.55	145.45	217.73	225.41	202.33	209.87	216.97	
	<b>Suma</b>	<b>13,063.57</b>	<b>14,619.86</b>	<b>15,394.37</b>	<b>17,895.61</b>	<b>19,892.31</b>	<b>20,912.01</b>	<b>22,786.23</b>	<b>24,011.27</b>	<b>23,659.48</b>	<b>25,287.15</b>	<b>26,326.16</b>	<b>26,812.52</b>	
		<b>Porcentaje</b>	<b>87.19</b>	<b>86.92</b>	<b>87.41</b>	<b>87.61</b>	<b>86.91</b>	<b>86.24</b>	<b>85.75</b>	<b>86.87</b>	<b>86.37</b>	<b>86.21</b>	<b>84.46</b>	<b>84.87</b>
		<b>Total</b>	<b>14,983.02</b>	<b>16,820.83</b>	<b>17,610.87</b>	<b>20,425.56</b>	<b>22,887.31</b>	<b>24,249.73</b>	<b>26,574.27</b>	<b>27,641.66</b>	<b>27,392.36</b>	<b>29,332.23</b>	<b>31,168.96</b>	<b>31,593.62</b>

Por ejemplo, el porcentaje del número de aparatos relacionados con la reproducción de la vida humana fue del 39.8% en 1992, mientras que el consumo de energía eléctrica de este grupo de aparatos solamente representó el 12.81% (**Tabla 127**). En el caso del porcentaje del número de aparatos relacionados con la reproducción de la fuerza laboral para el año 1992 fue del 60.19%, mientras que la cantidad de energía eléctrica consumida fue del 87.19%. Para el año 2000, el consumo eléctrico se mantuvo con la misma tendencia de 1992, presentando un número de aparatos relacionados con la reproducción de la vida humana del 39.4% y un consumo eléctrico del 13.09%, mientras que el número de aparatos relacionados con la fuerza laboral tuvo una representación porcentual del 60.6% y un consumo eléctrico del 86.91%. Finalmente, en el año 2014 podemos visualizar un número promedio de aparatos relacionados con la reproducción de la vida humana del 38.9% y un consumo eléctrico del 15.13%; por su parte, el número de aparatos relacionados con el proceso de reproducción de la vida humana se mantuvo en un 61.1% y un consumo eléctrico del 84.87%.

Estos resultados evidencian que el grueso de la energía eléctrica consumida por los hogares, cuando menos a través de los aparatos evaluados por nuestro estudio, está más relacionados con el proceso de reproducción de la fuerza laboral que con el proceso de reproducción de la vida humana. Esto, desde luego, no quiere decir que las máquinas de coser, planchas, lavadoras, etc., sirvan únicamente para este propósito, pero en la jerarquización de los procesos clave del sistema socioambiental, localizaríamos que primordialmente podrían servir para ello (ver **Figura 64, Sección 3.4.2**, p.278). En el segundo nivel de jerarquización encontraríamos el proceso de reproducción de la vida humana que agruparía tanto a los aparatos relacionados con la reproducción de la fuerza laboral como a la radio, la grabadora, el modular o tocadiscos, la televisión y la computadora de casa. Finalmente, la totalidad de aparatos seleccionados se incorporaría al proceso general del metabolismo social del sistema socioambiental. Este proceso no hace referencia a la totalidad del metabolismo social sino a una fracción que ha sido analizada para el presente estudio.

Ahora bien, ¿cómo ha sido el comportamiento del consumo energético por tipo de subsistema urbano y rural? ¿Existe una similitud en el tipo de consumo que ambos subsistemas hacen cuando tienen acceso a la energía eléctrica? En la **Tabla 128** mostramos cuál ha sido la distribución de la energía eléctrica consumida por cada uno de estos subsistemas desagregando la información por tipo de aparato electrodoméstico, por conjunto de aparatos

			IE <sub>4</sub> - GWh anual												
			1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	
Urbano	R.V.H.	1	Radio	112.03	139.71	132.78	140.42	139.08	125.90	113.82	109.19	141.57	90.63	81.83	74.05
		2	Grabadora	187.82	203.64	192.61	209.27	216.57	185.22	178.18	180.19	168.48	138.11	106.69	86.32
		3	TCM	161.39	168.33	170.25	195.88	243.66	273.42	318.55	360.53	336.23	333.91	275.89	260.51
		4	TV	1,137.26	1,295.91	1,309.56	1,473.76	1,685.26	1,856.21	2,048.67	1,880.52	1,921.82	2,043.26	1,894.10	1,888.74
		5	Computadora	44.66	77.80	78.10	157.69	300.62	407.42	512.54	587.51	723.04	952.52	1,794.11	1,778.01
	<b>Suma</b>			<b>1,643.16</b>	<b>1,885.39</b>	<b>1,883.31</b>	<b>2,177.02</b>	<b>2,585.18</b>	<b>2,848.16</b>	<b>3,171.76</b>	<b>3,117.94</b>	<b>3,291.14</b>	<b>3,558.44</b>	<b>4,152.63</b>	<b>4,087.64</b>
	<b>Porcentaje</b>			<b>10.97</b>	<b>11.21</b>	<b>10.69</b>	<b>10.66</b>	<b>11.29</b>	<b>11.74</b>	<b>11.96</b>	<b>11.29</b>	<b>12.03</b>	<b>12.14</b>	<b>13.43</b>	<b>13.04</b>
	R.F.L.	6	Máquina de coser	79.13	83.38	83.22	83.45	83.19	80.32	80.92	125.21	118.03	101.39	96.91	93.25
		7	Plancha	1,811.29	1,942.40	2,020.80	2,135.97	2,311.17	2,365.96	2,445.97	2,033.95	2,040.58	2,093.05	1,974.32	1,928.66
		8	Lavadora	759.75	870.17	905.22	1,069.75	1,234.19	1,345.34	1,469.60	1,335.52	1,109.23	1,419.29	1,521.97	1,549.37
		9	Ventilador	1,938.92	2,255.91	2,204.88	2,881.22	3,064.47	2,919.75	3,357.75	3,830.34	3,422.15	3,393.80	3,734.35	3,600.24
		10	Refrigerador	6,696.60	7,439.95	7,931.81	9,074.45	10,019.43	10,542.96	11,118.94	12,006.75	12,728.42	13,515.27	14,164.74	14,567.68
		11	Licuadora	200.57	216.43	225.95	246.61	269.28	280.90	292.24	272.61	281.37	299.61	272.52	277.29
12		Aspiradora	103.35	110.40	93.53	123.61	141.85	117.68	138.82	205.84	215.25	190.30	200.68	206.84	
<b>Suma</b>			<b>11,589.61</b>	<b>12,918.64</b>	<b>13,465.40</b>	<b>15,615.06</b>	<b>17,123.57</b>	<b>17,652.90</b>	<b>18,904.25</b>	<b>19,810.22</b>	<b>19,915.04</b>	<b>21,012.71</b>	<b>21,965.48</b>	<b>22,223.34</b>	
<b>Porcentaje</b>			<b>77.36</b>	<b>76.80</b>	<b>76.45</b>	<b>76.45</b>	<b>74.80</b>	<b>72.75</b>	<b>71.27</b>	<b>71.74</b>	<b>72.80</b>	<b>71.71</b>	<b>71.03</b>	<b>70.88</b>	
<b>Total Urbano</b>			<b>13,232.77</b>	<b>14,804.02</b>	<b>15,348.71</b>	<b>17,792.08</b>	<b>19,708.76</b>	<b>20,501.06</b>	<b>22,076.01</b>	<b>22,928.16</b>	<b>23,206.17</b>	<b>24,571.16</b>	<b>26,118.11</b>	<b>26,310.98</b>	
Rural	R.V.H.	1	Radio	29.17	28.31	24.27	29.94	29.38	32.36	31.49	28.00	31.32	23.16	21.22	18.89
		2	Grabadora	61.61	71.62	68.90	65.28	70.53	66.91	52.88	42.39	35.76	28.52	23.94	17.34
		3	TCM	14.95	16.44	20.01	18.79	27.51	43.52	62.74	68.43	55.35	60.49	46.04	46.86
		4	TV	172.29	200.45	220.96	238.27	277.06	333.72	368.33	341.59	299.81	336.27	329.36	341.38
		5	Computadora	0.09	0.49	0.48	0.91	4.56	11.58	16.38	30.92	23.24	40.25	59.96	59.24
	<b>Suma</b>			<b>278.11</b>	<b>317.31</b>	<b>334.62</b>	<b>353.18</b>	<b>409.04</b>	<b>488.08</b>	<b>531.82</b>	<b>511.33</b>	<b>445.49</b>	<b>488.68</b>	<b>480.53</b>	<b>483.71</b>
	<b>Porcentaje</b>			<b>1.86</b>	<b>1.89</b>	<b>1.90</b>	<b>1.73</b>	<b>1.79</b>	<b>2.01</b>	<b>2.00</b>	<b>1.85</b>	<b>1.63</b>	<b>1.67</b>	<b>1.55</b>	<b>1.54</b>
	R.F.L.	6	Máquina de coser	14.25	15.22	17.10	16.12	16.23	15.13	16.62	31.51	21.70	21.77	21.84	19.96
		7	Plancha	383.82	417.98	450.08	426.01	485.20	525.57	571.17	480.65	417.64	425.59	376.86	389.97
		8	Lavadora	65.68	83.70	100.49	132.45	178.28	234.28	329.62	312.33	194.85	334.36	344.56	373.87
		9	Ventilador	236.37	271.71	302.20	376.70	470.07	519.99	639.51	652.09	534.47	591.84	579.55	579.23
		10	Refrigerador	733.39	867.40	1,012.70	1,281.05	1,566.32	1,909.42	2,280.25	2,614.83	2,461.84	2,785.15	2,929.17	3,113.84
		11	Licuadora	35.03	41.75	45.98	46.83	56.48	68.07	73.71	70.91	65.93	73.02	62.83	69.65
12		Aspiradora	1.37	1.04	1.55	1.47	2.97	4.45	6.14	11.49	9.02	11.99	10.57	11.53	
<b>Suma</b>			<b>1,469.90</b>	<b>1,698.79</b>	<b>1,930.11</b>	<b>2,280.63</b>	<b>2,775.56</b>	<b>3,276.90</b>	<b>3,917.03</b>	<b>4,173.82</b>	<b>3,705.46</b>	<b>4,243.73</b>	<b>4,325.36</b>	<b>4,558.06</b>	
<b>Porcentaje</b>			<b>9.81</b>	<b>10.10</b>	<b>10.96</b>	<b>11.17</b>	<b>12.12</b>	<b>13.50</b>	<b>14.77</b>	<b>15.12</b>	<b>13.54</b>	<b>14.48</b>	<b>13.99</b>	<b>14.54</b>	
<b>Total Rural</b>			<b>1,748.01</b>	<b>2,016.10</b>	<b>2,264.73</b>	<b>2,633.81</b>	<b>3,184.60</b>	<b>3,764.99</b>	<b>4,448.84</b>	<b>4,685.15</b>	<b>4,150.94</b>	<b>4,732.41</b>	<b>4,805.89</b>	<b>5,041.77</b>	
<b>Total</b>			<b>14,980.78</b>	<b>16,820.12</b>	<b>17,613.44</b>	<b>20,425.89</b>	<b>22,893.36</b>	<b>24,266.05</b>	<b>26,524.85</b>	<b>27,613.31</b>	<b>27,357.12</b>	<b>29,303.57</b>	<b>30,924.00</b>	<b>31,352.75</b>	

Tabla 128: Evolución del consumo eléctrico de cada electrodoméstico evaluado por tipo de subsistema urbano y rural. Elaboración propia con información de las ENIGH 1992 a 2014.

por tipo de proceso clave y, desde luego, por tamaño de localidad. Los resultados son muy interesantes puesto que es evidente que el total de consumo de energía eléctrica (presentada en GWh por año) no guarda la misma proporción en el consumo ni por tipo de proceso ni por tamaño de localidad, probablemente por dos razones: **a)** porque en el subsistema urbano existe una proporción diferente de electrodomésticos y/o **b)** porque el uso de los mismos es distinto entre ambos subsistemas. Por ejemplo, en el caso de la diferencia entre el consumo energético en el subsistema urbano entre los aparatos relacionados con la reproducción de la vida humana y la fuerza laboral fue de 7.05 veces para el año 1992, mientras que en el subsistema rural esta diferencia fue menor, alcanzando una magnitud de 5.27 veces de diferencia.

En el año 2000, la diferencia en el consumo eléctrico entre los aparatos relacionados con la reproducción de la vida humana y la fuerza laboral para el subsistema urbano fue de 6.62 veces, mientras que para el subsistema rural la brecha creció hasta 6.77 veces. Para el año 2014, la diferencia en el consumo eléctrico entre los aparatos relacionados con la reproducción de la vida humana y la fuerza laboral para el subsistema urbano fue de solo 5.43 veces el consumo, mientras que, para el subsistema rural, la brecha alcanzó su valor máximo de 9.44 veces. En otras palabras, en 22 años se intensificó el uso de energía eléctrica en aquellos aparatos relacionados con la reproducción de la fuerza laboral en el subsistema rural, mientras que el consumo eléctrico de estos aparatos se redujo en el subsistema urbano. ¿Qué nos dicen estas cifras? Que el uso de la energía eléctrica no está siguiendo los mismos patrones de consumo en ambos tipos de subsistemas; tal parece que la energía eléctrica estuviese sirviendo primordialmente para mantener la fuerza laboral antes que para garantizar el resto de áreas relacionadas con el bienestar de las personas.

¿Por qué es importante hacer estas distinciones? Debido a que las cifras absolutas esconden una aparente semejanza en el crecimiento del consumo eléctrico en cada uno de estos subsistemas, semejanza que haría pensar que el aprovechamiento en el subsistema urbano y rural han sido equitativos. Por ejemplo, el crecimiento del consumo eléctrico del total de aparatos evaluados fue de 1.98 veces en el caso del subsistema urbano y de 2.09 veces en el subsistema rural; prácticamente fue el mismo incremento en ambos subsistemas, pero los tipos de consumo fueron muy distintos, tanto por el conjunto de aparatos electrodomésticos relacionados con uno u otro tipo de proceso de reproducción de la vida humana, así como por

el tipo de electrodoméstico evaluado. Por ejemplo, la diferencia en el consumo eléctrico de una computadora en el subsistema urbano respecto al subsistema rural fue de 32 veces en el año de 1992, manteniéndose prácticamente igual para el año 2014 con un consumo estimado de 30 veces la diferencia.

En el otro extremo, podemos ver aparatos cuyo crecimiento estimado en el consumo eléctrico ha sido mayor en el subsistema rural que en el subsistema urbano, por ejemplo, en el caso de las lavadoras, cuyo consumo eléctrico fue 5.7 veces mayor, mientras que en el subsistema urbano el crecimiento del consumo eléctrico fue apenas del doble entre los años 1992 y 2014.

En la **Tabla 129** explicamos cuál ha sido la evolución del IE<sub>4</sub> evaluado pero cuantificado de forma agregada y en unidades de Petajoules (PJ). Hacemos este cálculo porque nos permite realizar una mejor comparación con el resto de Inputs Energéticos evaluados. De acuerdo a nuestras estimaciones, la cantidad de energía eléctrica consumida por los 12 aparatos evaluados creció en un 110.9% entre el año 1992 (en donde tuvo un valor de 53.94 PJ) y el año 2014 (cuyo valor fue de 113.74 PJ). Respecto al tipo de subsistema, encontramos que el crecimiento en el consumo eléctrico fue mayor en el subsistema rural que en el urbano. En el primero, el crecimiento fue de un 188.6% (pasando de 6.29 PJ en el año 1992 a 18.15 PJ en el año 2014), mientras que, en el subsistema urbano, el crecimiento fue del 98.8% (pasando de 47.64 PJ a 94.72 PJ).

Finalmente, resta analizar el comportamiento en el consumo eléctrico de los hogares a partir del nivel de ingresos, la brecha que existe entre ellos y cómo ha cambiado el consumo eléctrico desde el año 1992. En la serie de **Tablas 130, 131 y 132** mostramos el comportamiento del consumo energético de los hogares por deciles de ingreso y presentando las cifras energéticas en consumo promedio (kWh / año por hogar), en unidades de potencia energética (kWh/año y GWh/año), así como en unidades energéticas comparables con el resto de Inputs Energéticos evaluados en el presente trabajo (PJ/año y GJ/año).

En el año 1992, el consumo de energía eléctrica evaluado (IE<sub>4</sub>) presentó el comportamiento de un bien normal: a mayor ingreso, mayor consumo energético. La diferencia del consumo agregado (PJ/año) y promedio (kWh/año por hogar) entre el primer decil de ingreso (1.33 PJ/año, 198.63 kWh/año por hogar) y el décimo (9.37 PJ/año, 1,396.85 kWh/año por hogar) fue de siete veces de diferencia. El consumo energético de los 12 aparatos evaluados del

PetaJoules - IE<sub>4</sub> Evaluado

	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
<b>R.V.H.</b>	6.91	7.92	7.98	9.11	10.78	12.02	13.64	13.07	13.44	14.56	17.43	17.21
Porcentaje	12.8	13.1	12.6	12.4	13.1	13.8	14.3	13.1	13.6	13.8	15.5	15.1
<b>R.F.L.</b>	47.03	52.63	55.42	64.42	71.61	75.28	82.03	86.44	85.17	91.03	94.77	96.53
Porcentaje	87.2	86.9	87.4	87.6	86.9	86.2	85.7	86.9	86.4	86.2	84.5	84.9
<b>Total</b>	<b>53.94</b>	<b>60.56</b>	<b>63.40</b>	<b>73.53</b>	<b>82.39</b>	<b>87.30</b>	<b>95.67</b>	<b>99.51</b>	<b>98.61</b>	<b>105.60</b>	<b>112.21</b>	<b>113.74</b>

PetaJoules - IE<sub>4</sub> Evaluado

	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
<b>Urbano</b>												
<b>R.V.H.</b>	5.92	6.79	6.78	7.84	9.31	10.25	11.42	11.22	11.85	12.81	14.95	14.72
Porcentaje	11.0	11.2	10.7	10.7	11.3	11.7	12.0	11.3	12.0	12.1	13.4	13.0
<b>R.F.L.</b>	41.72	46.51	48.48	56.21	61.64	63.55	68.06	71.32	71.69	75.65	79.08	80.00
Porcentaje	77.4	76.8	76.4	76.4	74.8	72.7	71.3	71.7	72.8	71.7	71.0	70.9
<b>Total Urbanc</b>	47.64	53.29	55.26	64.05	70.95	73.80	79.47	82.54	83.54	88.46	94.03	94.72
<b>Rural</b>												
<b>R.V.H.</b>	1.00	1.14	1.20	1.27	1.47	1.76	1.91	1.84	1.60	1.76	1.73	1.74
Porcentaje	1.9	1.9	1.9	1.7	1.8	2.0	2.0	1.9	1.6	1.7	1.6	1.5
<b>R.F.L.</b>	5.29	6.12	6.95	8.21	9.99	11.80	14.10	15.03	13.34	15.28	15.57	16.41
Porcentaje	9.8	10.1	11.0	11.2	12.1	13.5	14.8	15.1	13.5	14.5	14.0	14.5
<b>Total Rural</b>	6.29	7.26	8.15	9.48	11.46	13.55	16.02	16.87	14.94	17.04	17.30	18.15
<b>Total</b>	<b>53.93</b>	<b>60.55</b>	<b>63.41</b>	<b>73.53</b>	<b>82.42</b>	<b>87.36</b>	<b>95.49</b>	<b>99.41</b>	<b>98.49</b>	<b>105.49</b>	<b>111.33</b>	<b>112.87</b>

**Tabla 129:** Consumo eléctrico total y por subsistema rural y urbano en PetaJoules. Elaboración propia con datos obtenidos a partir de las ENGIH 1992-2014. Las variaciones en las cifras totales obedecen al redondeo de las cifras parciales.

**Tabla 130:** Consumo energético eléctrico para los aparatos seleccionados (IE<sub>4</sub> evaluado). Se muestra la información por decil de ingresos y en distintas unidades energéticas para la totalidad de la población del sistema socioambiental. Elaboración propia a partir de ENIGH 1992. Se contrastan los resultados obtenidos respecto al consumo eléctrico del sector residencial para este año obtenido a través de la información del SIE-SENER.

IE4 evaluado, 1992						
Decil de Ingreso	N total	kWh / año por hogar	kWh / año	GWh / año	PJ / año	GJ / año
I	1,853,731	198.63	368,208,185.29	368.21	1.33	1,325,549.47
II	1,854,918	411.83	763,915,855.15	763.92	2.75	2,750,097.08
III	1,849,612	540.08	998,936,438.67	998.94	3.60	3,596,171.18
IV	1,856,867	653.90	1,214,210,893.65	1,214.21	4.37	4,371,159.22
V	1,853,278	773.93	1,434,312,690.23	1,434.31	5.16	5,163,525.68
VI	1,850,920	904.16	1,673,526,583.77	1,673.53	6.02	6,024,695.70
VII	1,855,697	952.54	1,767,626,695.82	1,767.63	6.36	6,363,456.10
VIII	1,853,374	1,075.80	1,993,863,469.81	1,993.86	7.18	7,177,908.49
IX	1,845,031	1,174.13	2,166,309,264.88	2,166.31	7.80	7,798,713.35
X	1,862,839	1,396.85	2,602,107,906.35	2,602.11	9.37	9,367,588.46
<b>Total</b>	<b>18,536,267</b>	<b>808.31</b>	<b>14,983,017,983.63</b>	<b>14,983.02</b>	<b>53.94</b>	<b>53,938,864.74</b>
Consumo eléctrico del sector residencial en 1992 (PJ/año)	<b>86.58</b>					
Diferencia real - estimada =	<b>32.64</b>					

**Tabla 131:** Consumo energético eléctrico para los aparatos seleccionados (IE<sub>4</sub> evaluado). Se muestra la información por decil de ingresos y en distintas unidades energéticas para la totalidad de la población del sistema socioambiental. Elaboración propia a partir de ENIGH 2000. Se contrastan los resultados obtenidos respecto al consumo eléctrico del sector residencial para este año obtenido a través de la información del SIE-SENER.

IE4 evaluado, 2000						
Decil de Ingreso	N total	kWh / año por hogar	kWh / año	GWh / año	PJ / año	GJ / año
I	2,359,701	283.02	667,838,320.77	667.84	2.40	2,404,217.95
II	2,373,468	570.00	1,352,883,799.78	1,352.88	4.87	4,870,381.68
III	2,365,253	740.85	1,752,296,071.30	1,752.30	6.31	6,308,265.86
IV	2,361,953	861.75	2,035,418,195.48	2,035.42	7.33	7,327,505.50
V	2,371,036	943.27	2,236,528,957.79	2,236.53	8.05	8,051,504.25
VI	2,367,538	1050.72	2,487,626,569.92	2,487.63	8.96	8,955,455.65
VII	2,366,555	1130.76	2,676,014,420.64	2,676.01	9.63	9,633,651.91
VIII	2,368,044	1241.40	2,939,683,477.30	2,939.68	10.58	10,582,860.52
IX	2,366,298	1328.99	3,144,786,372.93	3,144.79	11.32	11,321,230.94
X	2,367,633	1518.07	3,594,237,149.01	3,594.24	12.94	12,939,253.74
<b>Total</b>	<b>23,667,479</b>	<b>967.04</b>	<b>22,887,313,334.92</b>	<b>22,887.31</b>	<b>82.39</b>	<b>82,394,328.01</b>
Consumo eléctrico del sector residencial en 2000 (PJ/año)	<b>130.06</b>					
Diferencia real - estimada =	<b>47.67</b>					

**Tabla 132:** Consumo energético eléctrico para los aparatos seleccionados (IE4 evaluado). Se muestra la información por decil de ingresos y en distintas unidades energéticas para la totalidad de la población del sistema socioambiental. Elaboración propia a partir de ENIGH 2014. Se contrastan los resultados obtenidos respecto al consumo eléctrico del sector residencial para este año obtenido a través de la información del SIE-SENER.

IE4 evaluado, 2014						
Decil de Ingreso	N total	kWh / año por hogar	kWh / año	GWh / año	PJ / año	GJ / año
I	3,166,463	525.65	1,664,443,607.82	1,664.44	5.99	5,991,996.99
II	3,167,565	712.92	2,258,221,110.68	2,258.22	8.13	8,129,596.00
III	3,165,639	822.11	2,602,489,248.49	2,602.49	9.37	9,368,961.29
IV	3,168,281	904.66	2,866,222,090.01	2,866.22	10.32	10,318,399.52
V	3,166,474	958.07	3,033,704,985.20	3,033.70	10.92	10,921,337.95
VI	3,167,691	1,031.74	3,268,221,591.54	3,268.22	11.77	11,765,597.73
VII	3,165,735	1,080.32	3,420,004,133.64	3,420.00	12.31	12,312,014.88
VIII	3,165,878	1,156.94	3,662,741,982.77	3,662.74	13.19	13,185,871.14
IX	3,170,111	1,287.54	4,081,650,867.65	4,081.65	14.69	14,693,943.12
X	3,167,165	1,495.32	4,735,922,274.46	4,735.92	17.05	17,049,320.19
<b>Total</b>	<b>31,671,002</b>	<b>997.56</b>	<b>31,593,621,892.26</b>	<b>31,593.62</b>	<b>113.74</b>	<b>113,737,038.81</b>
Consumo eléctrico del sector residencial en 2014 (PJ/año)					<b>196.62</b>	
Diferencia real - estimada =					<b>82.88</b>	

sector residencial fue de 53.97 PJ/año, observándose una diferencia de 32.64 PJ/año con el total de energía eléctrica consumida por el sector residencial para ese año reportado por el SIE-SENER.

Para el año 2000, la diferencia del consumo agregado (PJ/año) y del consumo promedio (kWh/año) se redujo a solo cinco veces de diferencia entre el primer decil (2.40 PJ/año, 283.02 kWh/año por hogar) y el décimo decil (12.94 PJ/año, 1,518.07 kWh/año por hogar). Este incremento respecto al inicio del periodo fue mayor entre los hogares del primer decil que entre los hogares del décimo decil, pues en el primer decil se elevó el consumo 1.8 veces entre 1992 y el 2000, mientras que en el décimo decil el incremento fue de 1.4 veces. Para este año, el consumo de energía eléctrica de los 12 aparatos evaluados fue de 82.39 PJ, con una diferencia de 47.67 PJ respecto al total del consumo eléctrico del sector residencial de ese año.

Para el año 2014, la diferencia entre el consumo energético agregado (PJ/año) y promedio (kWh/año por hogar) del primer decil (5.99 PJ/año, 525.65 kWh/año) y el décimo decil (17.05 PJ/año, 1,495.32 kWh/año por hogar) fue de 2.8 veces de diferencia. La tendencia es clara: ha

existido una disminución en la brecha de consumo energético de los hogares del primer y décimo decil. ¿Cómo ha sido este comportamiento respecto a los años previos? El consumo agregado del primer decil creció, entre 1992 y 2014, 4.5 veces y, entre el 2000 y 2014, fue de 2.5 veces. Por su parte, el consumo energético promedio del décimo decil creció apenas 1.8 veces entre 1992 y 2014, mientras que entre el 2000 y 2014, el consumo energético creció solamente 1.3 veces. Tal parece que ha existido un mayor crecimiento en el consumo energético de los primeros deciles de ingreso respecto al crecimiento en los últimos deciles de ingreso. Este comportamiento es esperable simplemente porque existen más posibilidades de comprar y sumar nuevos electrodomésticos en aquellos hogares que han tenido históricamente pocos electrodomésticos. La baja de precios a través del tiempo, los créditos asequibles, entre otros factores, hacen posible que exista un crecimiento mayor en el número de electrodomésticos de los hogares de menores ingresos, así como en su consumo energético.

En las **Tablas 130, 131 y 132** también añadimos una comparación entre el consumo estimado de los once electrodomésticos elegidos ( $IE_{4\_evaluado}$ ) con el total del consumo eléctrico del sector residencial de México ( $IE_{4\_Total}$ ) reportado por el SIE-SENER. Esta diferencia fue, en 1992, de 32.64 PJ/año; en el 2000, de 47.67 PJ/año; finalmente, en el 2014, la diferencia fue de 82.88 PJ/año. En todos los casos, las estimaciones del  $IE_{4\_evaluado}$  se mantuvieron por debajo del total reportado por el Sistema de Información Energética de la Secretaría de Energía, lo cual contribuye a apoyar la validez en la estimación del consumo eléctrico a través del análisis combinado de las cifras contenidas en las ENIGH y en las ENUT.

Finalmente, hemos analizado las diferencias entre el consumo energético de los hogares del subsistema urbano y rural por deciles de ingreso para los años 1992 (**Tablas 133 y 134**), 2000 (**Tablas 135 y 136**), y 2014 (**Tablas 137 y 138**); en todos los casos, mantuvimos la división original por deciles de ingresos respecto a la población total, debido a que nos permite visualizar con mayor precisión cuál ha sido la evolución de la desigualdad entre los primeros y últimos deciles de ingreso a lo largo del periodo de estudio. Por tal motivo, el lector notará que la columna correspondiente al número de hogares (N total) urbanos y rurales en cada uno de los deciles de ingreso, no corresponde al 10% como sí ocurre en las tablas respectivas a los hogares totales (**Tablas 130 a 132**).

**Tabla 133:** Consumo energético eléctrico de los aparatos seleccionados (IE<sub>4</sub> evaluado). Se muestra la información por decil de ingresos de los hogares de México y en distintas unidades energéticas para el subsistema urbano. Elaboración propia a partir de ENIGH 1992.

<b>IE4 evaluado URBANO, 1992</b>						
Decil de Ingreso	N total	kWh / año por hogar	kWh / año	GWh / año	PJ / año	GJ / año
I	563,028	369.29	207,921,943.49	207.92	0.75	748,519.00
II	1,059,517	509.06	539,353,730.08	539.35	1.94	1,941,673.43
III	1,248,520	611.27	763,184,714.33	763.18	2.75	2,747,464.97
IV	1,443,406	697.77	1,007,169,898.77	1,007.17	3.63	3,625,811.64
V	1,431,314	829.87	1,187,798,587.08	1,187.80	4.28	4,276,074.91
VI	1,581,789	934.86	1,478,748,468.73	1,478.75	5.32	5,323,494.49
VII	1,668,646	986.10	1,645,446,521.66	1,645.45	5.92	5,923,607.48
VIII	1,672,381	1,096.99	1,834,581,030.90	1,834.58	6.60	6,604,491.71
IX	1,720,680	1,191.20	2,049,672,377.03	2,049.67	7.38	7,378,820.56
X	1,799,873	1,399.48	2,518,891,745.91	2,518.89	9.07	9,068,010.29
<b>Total</b>	<b>14,189,154</b>	<b>932.60</b>	<b>13,232,769,017.98</b>	<b>13,232.77</b>	<b>47.64</b>	<b>47,637,968.46</b>

**Tabla 134:** Consumo energético eléctrico para los aparatos seleccionados (IE<sub>4</sub> evaluado). Se muestra la información por decil de ingresos de los hogares de México y en distintas unidades energéticas para el subsistema rural. Elaboración propia a partir de ENIGH 1992.

<b>IE4 evaluado RURAL, 1992</b>						
Decil de Ingreso	N total	kWh / año por hogar	kWh / año	GWh / año	PJ / año	GJ / año
I	1,290,703	128.73	166,152,537.13	166.15	0.60	598,149.13
II	795,401	288.42	229,410,906.33	229.41	0.83	825,879.26
III	601,092	398.52	239,544,801.21	239.54	0.86	862,361.28
IV	413,461	503.64	208,233,482.29	208.23	0.75	749,640.54
V	421,964	589.08	248,570,471.90	248.57	0.89	894,853.70
VI	269,131	721.19	194,094,430.93	194.09	0.70	698,739.95
VII	187,051	636.73	119,101,727.92	119.10	0.43	428,766.22
VIII	180,993	861.63	155,948,301.97	155.95	0.56	561,413.89
IX	124,351	897.73	111,633,032.41	111.63	0.40	401,878.92
X	62,966	1,196.28	75,325,064.61	75.33	0.27	271,170.23
<b>Total</b>	<b>4,347,113</b>	<b>402.11</b>	<b>1,748,014,756.69</b>	<b>1,748.01</b>	<b>6.29</b>	<b>6,292,853.12</b>

En el año 1992, el consumo energético del subsistema urbano (**Tabla 133**) fue de 47.64 PJ/año, mientras que el consumo promedio fue de 932.60 kWh/año por hogar. En contraste, el consumo agregado del subsistema rural (**Tabla 134**) fue de solamente 6.29 PJ/año (lo cual, es esperado dado que existe una menor cantidad de hogares rurales que urbanos), mientras que el consumo promedio fue de 402.11 kWh/año, lo que significa una diferencia (brecha) de más del doble de energía entre uno y otro subsistema. Para conocer la diferencia entre el consumo del primer y último decil de ingreso en el subsistema urbano, deberemos hacer énfasis en el consumo promedio en lugar del consumo agregado, ello debido a que no existe una proporcionalidad de hogares que conforman cada decil de ingreso (recordemos que mantenemos la división por deciles de ingreso de la población total y no realizamos una nueva clasificación por deciles de ingreso para cada uno de los subsistemas).

**Tabla 135:** Consumo energético eléctrico para los aparatos seleccionados (IE<sub>4</sub> evaluado). Se muestra la información por decil de ingresos de los hogares de México y en distintas unidades energéticas para el subsistema urbano. Elaboración propia a partir de ENIGH 2000.

IE4 evaluado URBANO, 2000						
Decil de Ingreso	N total	kWh / año por hogar	kWh / año	GWh / año	PJ / año	GJ / año
I	752,628	403.00	303,311,718.28	303.31	1.09	1,091,922.19
II	1,300,537	659.35	857,511,955.98	857.51	3.09	3,087,043.04
III	1,623,263	775.42	1,258,716,985.11	1,258.72	4.53	4,531,381.15
IV	1,769,341	922.65	1,632,482,132.49	1,632.48	5.88	5,876,935.68
V	1,939,010	964.53	1,870,241,281.78	1,870.24	6.73	6,732,868.61
VI	2,057,017	1,065.82	2,192,411,066.56	2,192.41	7.89	7,892,679.84
VII	2,138,720	1,142.98	2,444,518,385.86	2,444.52	8.80	8,800,266.19
VIII	2,181,274	1,250.92	2,728,590,183.25	2,728.59	9.82	9,822,924.66
IX	2,223,592	1,333.62	2,965,430,553.49	2,965.43	10.68	10,675,549.99
X	2,285,470	1,511.96	3,455,542,177.24	3,455.54	12.44	12,439,951.84
<b>Total</b>	<b>18,270,852</b>	<b>1,078.70</b>	<b>19,708,756,440.05</b>	<b>19,708.76</b>	<b>70.95</b>	<b>70,951,523.18</b>

**Tabla 136:** Consumo energético eléctrico para los aparatos seleccionados (IE<sub>4</sub> evaluado). Se muestra la información por decil de ingresos de los hogares de México y en distintas unidades energéticas para el subsistema rural. Elaboración propia a partir de ENIGH 2000.

IE4 evaluado RURAL, 2000						
Decil de Ingreso	N total	kWh / año por hogar	kWh / año	GWh / año	PJ / año	GJ / año
I	1,607,073	232.78	374,102,194.52	374.10	1.35	1,346,767.90
II	1,072,931	471.02	505,370,983.39	505.37	1.82	1,819,335.54
III	741,990	674.22	500,267,114.56	500.27	1.80	1,800,961.61
IV	592,612	687.10	407,183,401.00	407.18	1.47	1,465,860.24
V	432,026	851.85	368,022,971.17	368.02	1.32	1,324,882.70
VI	310,521	947.86	294,329,466.59	294.33	1.06	1,059,586.08
VII	227,835	1,001.42	228,158,454.82	228.16	0.82	821,370.44
VIII	186,770	1,103.68	206,133,997.99	206.13	0.74	742,082.39
IX	142,706	1,209.28	172,570,844.81	172.57	0.62	621,255.04
X	82,163	1,563.53	128,464,218.12	128.46	0.46	462,471.19
<b>Total</b>	<b>5,396,627</b>	<b>590.11</b>	<b>3,184,603,646.97</b>	<b>3,184.60</b>	<b>11.46</b>	<b>11,464,573.13</b>

Con base en esta medida, encontramos que la diferencia entre el primer (369.29 kWh/año por hogar) y décimo decil (1,399.48 kWh/año por hogar) del subsistema urbano en el año de 1992 fue de 3.8 veces, mientras que para el subsistema rural la diferencia entre el primero (128.73 kWh/año por hogar) y el décimo decil (1,196.28 kWh/año por hogar) fue de 9.3 veces, lo cual significa que existieron más diferencias en el consumo de energía eléctrica entre los hogares rurales que entre los hogares urbanos.

Para el año 2000 (Tablas 135 y 136) y, la diferencia entre el consumo promedio del subsistema urbano (1,078.70 kWh/año por hogar) y el subsistema rural (590.11 kWh/año por hogar), fue solamente de 1.8 veces el consumo promedio.

**Tabla 137:** Consumo energético eléctrico para los aparatos seleccionados (IE<sub>4</sub> evaluado). Se muestra la información por decil de ingresos de los hogares de México y en distintas unidades energéticas para el subsistema urbano. Elaboración propia a partir de ENIGH 2014.

IE4 evaluado URBANO, 2014						
Decil de Ingreso	N total	kWh / año por hogar	kWh / año	GWh / año	PJ / año	GJ / año
I	1,442,008	629.15	907,236,456.53	907.24	3.27	3,266,051.24
II	1,916,819	770.09	1,476,121,275.58	1,476.12	5.31	5,314,036.59
III	2,277,589	857.64	1,953,341,240.34	1,953.34	7.03	7,032,028.47
IV	2,402,144	927.29	2,227,493,229.14	2,227.49	8.02	8,018,975.62
V	2,554,403	976.64	2,494,739,388.07	2,494.74	8.98	8,981,061.80
VI	2,613,527	1,043.68	2,727,691,155.61	2,727.69	9.82	9,819,688.16
VII	2,723,848	1,089.83	2,968,522,192.29	2,968.52	10.69	10,686,679.89
VIII	2,852,449	1,162.54	3,316,082,702.75	3,316.08	11.94	11,937,897.73
IX	2,913,343	1,287.51	3,750,961,998.89	3,750.96	13.50	13,503,463.20
X	3,009,580	1,491.50	4,488,787,454.19	4,488.79	16.16	16,159,634.84
<b>Total</b>	<b>24,705,710</b>	<b>1064.98</b>	<b>26,310,977,093.40</b>	<b>26,310.98</b>	<b>94.72</b>	<b>94,719,517.54</b>

**Tabla 138:** Consumo energético eléctrico para los aparatos seleccionados (IE<sub>4</sub> evaluado). Se muestra la información por decil de ingresos de los hogares de México y en distintas unidades energéticas para el subsistema rural. Elaboración propia a partir de ENIGH 2014.

IE4 evaluado RURAL, 2014						
Decil de Ingreso	N total	kWh / año por hogar	kWh / año	GWh / año	PJ / año	GJ / año
I	1,724,455	436.42	752,579,995.13	752.58	2.71	2,709,287.98
II	1,250,746	619.22	774,481,622.48	774.48	2.79	2,788,133.84
III	888,050	715.48	635,380,923.91	635.38	2.29	2,287,371.33
IV	766,137	812.52	622,497,939.30	622.50	2.24	2,240,992.58
V	612,071	846.41	518,063,191.58	518.06	1.87	1,865,027.49
VI	554,164	930.48	515,638,482.24	515.64	1.86	1,856,298.54
VII	441,887	953.54	421,355,309.29	421.36	1.52	1,516,879.11
VIII	313,429	996.96	312,477,733.60	312.48	1.12	1,124,919.84
IX	256,768	1,127.49	289,502,317.27	289.50	1.04	1,042,208.34
X	157,585	1,267.84	199,791,856.56	199.79	0.72	719,250.68
<b>Total</b>	<b>6,965,292</b>	<b>723.84</b>	<b>5,041,769,371.37</b>	<b>5,041.77</b>	<b>18.15</b>	<b>18,150,369.74</b>

En lo que respecta a la diferencia entre el consumo del primer decil y último decil de ingreso, encontramos que, en el subsistema urbano, esta diferencia fue de 3.7 veces, mientras que en el subsistema rural fue de 6.7 veces. Prácticamente, la brecha en el consumo eléctrico se mantuvo igual en el subsistema urbano, mientras que en el subsistema rural la brecha se redujo. es probable que esta diferencia en el consumo se haya debido a factores como la reducción en el precio de los electrodomésticos, o bien, a las facilidades de acceso a crédito.

En el año 2014 (**Tabla 137** y **138**) el consumo promedio eléctrico del subsistema urbano fue de 1,604.98 kWh/hogar, mientras que en el año 1992 encontramos que el consumo promedio del subsistema rural fue de 723.84 kWh/hogar, una diferencia de 2.2 veces el consumo. Con

este valor, podemos apreciar que la brecha entre ambos subsistemas se ha mantenido alrededor de dos veces de diferencia entre el consumo eléctrico de un subsistema y otro a lo largo del periodo de investigación. Pese a la firma de las agendas de desarrollo sustentable internacional, como la Declaración de Río y la Declaración del Milenio, así como a las políticas públicas vigentes en México durante estos años, no se consiguió reducir esta brecha.

Analizando la brecha de consumo eléctrico al interior de los propios subsistemas (es decir, entre los hogares del primer y décimo de ingreso), encontramos que el subsistema urbano tuvo, para el año 2014, una diferencia en el consumo energético de 2.37 veces el consumo entre el primer y décimo decil de ingreso. Comparando este valor con el resto de años analizados, observamos que la brecha del consumo energético tuvo una contracción entre el año 2000-2014, contrario al comportamiento del periodo 1992-2014. Consideramos necesario hacer el seguimiento de este comportamiento en futuros estudios para asegurar que la reducción en esta brecha urbana continúa posterior a la conclusión de la Declaración del Milenio, especialmente en el marco de la Agenda 2030 que ya se encuentra vigente.

En lo concerniente a la brecha de consumo del subsistema rural para el año 2014, encontramos que existió una brecha entre el primer (436.42 kWh/año por hogar) y décimo decil (1,267.84) de 2.9 veces de diferencia. Es notable la rápida reducción de la brecha del consumo energético durante el periodo de tiempo analizado, pues se pasó de una brecha de 9.3 veces de diferencia, a solo 2.9 veces. Si bien esta reducción es notable en el marco de alcanzar un desarrollo rural sustentable tal como lo hemos definido y caracterizado desde una perspectiva sistémica, no debemos olvidar las características del consumo eléctrico en los hogares rurales, el cual está asociado al proceso de reproducción de la fuerza laboral.

En síntesis, el análisis del consumo energético eléctrico durante el periodo 1992 a 2014, evaluado a través de 11 electrodomésticos seleccionados muestran tres conclusiones generales: primero, que el consumo energético eléctrico ha incrementado en México durante este periodo, pero dicho incremento no se ha dado de forma equitativa en el sector residencial; existen brechas que no se ha cerrado entre el subsistema urbano y el subsistema rural.

Segundo, la brecha al interior de los subsistemas entre el primer y décimo decil se ha ido reduciendo durante el periodo 1992 a 2014, y que esta reducción ha sido mayor en el subsistema rural, probablemente debido a factores como: la reducción en el coste de los

electrodomésticos, al aumento en el ingreso de los hogares debido a las remesas que brindan los migrantes que permite adquirir nuevos electrodomésticos, al bajo número inicial de electrodomésticos que tenían los hogares rurales al inicio del periodo (lo que incentiva la adquisición de nuevos electrodomésticos), el avance en la electrificación rural, entre otros más. Esta brecha pasó de 9.3 veces la diferencia en el año 1992 a solo 2.9 veces de diferencia en el año 2014; no obstante, ¿cuál fue la naturaleza de esta reducción?

Esto lo podemos explicar en un tercer punto de síntesis: la existencia de un consumo eléctrico diferenciado entre ambos subsistemas. Mientras en el subsistema urbano se concentró un mayor consumo de energía eléctrica en los electrodomésticos relacionados con el proceso de reproducción de la vida humana y el descanso u ocio, en el subsistema rural el principal consumo energético se dio en el conjunto de electrodomésticos relacionados con la reproducción de la fuerza laboral. Este comportamiento permite cuestionar la direccionalidad del proceso de electrificación (es decir, nos permite plantear las siguientes preguntas: ¿Energía eléctrica para qué? ¿Energía eléctrica para quién(es)?), así como la composición y estructura del sistema de electrodomésticos al interior de los hogares. Hecha esta síntesis, vale la pena preguntarnos: ¿Los electrodomésticos en los hogares están sirviendo primordialmente para reproducir la fuerza de trabajo, o bien, para reproducir la vida humana, proceso que conlleva un nivel de desarrollo humano y de calidad de vida mayor no necesariamente contextualizado desde el mercado?

En la **Tabla 139** resumimos los valores correspondientes a los indicadores asociados al IE<sub>4</sub> del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. Al parecer, las cifras parecen cumplir la mayoría de las tendencias esperadas hacia el año 2015, lo cual es alentador. No obstante, estos resultados deben verse desde un contexto más amplio. En este contexto cabe la caracterización del uso de la energía que hace que los logros de electrificación en México (Indicadores 39 a 42, 49 a 52, y 54) se acompañen también de un uso desigual de la energía eléctrica, ya sea debido al ingreso de los mismos (Indicador 55), o bien, debido al número de sus integrantes (Indicador 56). La reducción en las brechas no ha ocurrido y la conclusión es evidente después de hacer el análisis del consumo eléctrico en los hogares a través de los electrodomésticos seleccionados: quienes tienen más recursos monetarios, una estructura de sus actividades que les permite de mayor tiempo libre, tendrán un consumo eléctrico distinto en cantidad y calidad, a quienes viven en hogares de bajos ingresos y con poco tiempo libre.

**Tabla 139:** Indicadores del *Instrumento de Evaluación Integral de la Sustentabilidad* relacionados con el Input Energético eléctrico (IE<sub>4</sub>).  
N/M: Datos no mostrados en el presente trabajo.

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
39	IE <sub>4</sub> = ET <sub>4</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	86.58 (PJ)	130.06 (PJ)	140.52 (PJ)	196.62 (PJ)	↑
40	$\frac{IE_{4\_Evaluado}}{ET_{4\_Evaluado}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	53.94 (PJ)	82.39 (PJ)	87.30 (PJ)	113.74 (PJ)	↑
41	$\frac{IE_4}{n_{hogares}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	1,297.46 kWh anual por hogar	1,526.48 kWh anual por hogar	1,591.09 kWh anual por hogar	1,724.53 kWh anual por hogar	↑
42	$\frac{IE_{4\_Evaluado}}{n_{hogares}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	808.32 kWh anual por hogar	966.99 kWh anual por hogar	988.52 kWh anual por hogar	997.58 kWh anual por hogar	↑
49	IE <sub>4</sub> requerido para la producción de bienes y servicios al interior de los hogares (reproducción de la fuerza laboral) (IE <sub>4_pbys</sub> )	1, 2	1, 3 y 7	n-2	47.03 (PJ)	71.64 (PJ)	75.28 (PJ)	96.53 (PJ)	↑
50	IE <sub>4</sub> requerido para la reproducción de la vida humana y el ocio. (IE <sub>4_rvh</sub> )	1, 2	1, 3 y 7	n-2	6.91 (PJ)	10.78 (PJ)	12.02 (PJ)	17.21 (PJ)	↑
51	Número de electrodomésticos seleccionados por hogar para el descanso y ocio. (n <sub>electrodomésticos_PO_LE</sub> )	1, 2	1, 3 y 7	n-2	46,402,245	65,472,699	69,330,637	85,603,385	↑
52	Número de aparatos electrodomésticos por hogar dedicados a la producción de bienes y servicios. (n <sub>electrodomésticos_pbys</sub> )	1, 2	1, 3 y 7	n-2	70,179,280	100,536,608	104,197,731	134,414,068	↑
54	SOC1*: Porcentaje de hogares sin electricidad (IE <sub>4</sub> ) o energía comercial convencional.	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	4.23%	0.99%	2.10%	1.61%	↓
55	SOC3*: Uso de energía eléctrica (IE <sub>4</sub> ) en los hogares por: - grupo de ingresos.	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	***	***	N/M	***	≠ → (brecha acotada)

56	SOC3*: Uso de energía eléctrica (IE <sub>4</sub> ) en los hogares por: - tipos de hogares.	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	***	***	N/M	***	≠ → (brecha acotada)
72	ECO9*: Intensidad energética para el IE <sub>4</sub> en los hogares: $EI_{hogar\_decil} = \frac{IE_4}{Y_{decil}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	***	***	N/M	***	↑

#### 5.4 Análisis de regresión: La relación entre el esfuerzo humano (IE<sub>1\_PW</sub>) y el uso de la energía exosomática (IE<sub>2</sub>, IE<sub>3</sub> e IE<sub>4</sub>) en los hogares que realizan actividades de acarreo de agua y leña. Hipótesis de causalidad 3.

La última etapa del análisis de nuestra investigación comprende examinar las relaciones que existen entre el esfuerzo humano y el uso de los Inputs Energéticos que hemos evaluado. Hemos aplicado filtros a la ENIGH seleccionada para reducir la variabilidad de los resultados. A diferencia del análisis realizado en la **Sección 4.1.3.3**, los filtros utilizados buscan seleccionar a la población que cumple ciertas características relacionadas con la dependencia a un tipo de energía de baja eficiencia como lo es la leña, o bien, que realizan actividades que implican esfuerzo físico que podrían ser sustituidas por el acceso a un bien básico para la vida humana como lo es el agua. Otra diferencia radica en el nivel de análisis pues, si bien en el pasado ejercicio de regresión lineal múltiple trabajamos con el uso del tiempo de individuos (n-3), en esta ocasión evaluaremos los Inputs Energéticos de los hogares (n-2). En el **Anexo 19** mostramos los filtros utilizados y damos una breve explicación de las variables seleccionadas.

Resta establecer cuál consideramos que es la direccionalidad de la relación entre las variables (en otras palabras, quién determina a quién). Nuevamente, aludiendo al enfoque post-normal de la ciencia, podríamos afirmar que existe una fuerte dependencia de la direccionalidad establecida entre las variables de un cierto fenómeno con la ideología de quienes construyen el modelo. Aludiendo a nuestro marco teórico (**Capítulo 3**), podemos decir que la direccionalidad predominante entre los Inputs Energéticos analizados (IE<sub>1</sub>, IE<sub>2</sub>, IE<sub>3</sub> e IE<sub>4</sub>) es aquella que coloca como eje del sistema al trabajo y esfuerzo humano (IE<sub>1</sub>), el cual requiere de los Input Energéticos que el ambiente le provee, e.g. el IE<sub>2</sub>, IE<sub>3</sub>, IE<sub>4</sub> y el propio IE<sub>1</sub>, si consideramos la parte del esfuerzo humano que corresponde al trabajo doméstico no

remunerado y de cuidados ( $IE_{1\_EP}$ ). Retomando la esquematización de los costos de generación de la potencia por parte de los hogares de las **Figuras 97, 98 y 99 (Sección 5.1.3, p.516-518)**, podemos ampliar dichos costes incluyendo la totalidad de Inputs Energéticos evaluados en el presente estudio. Los indicadores obtenidos darían cuenta tanto del costo de generación de la potencia del trabajo remunerado ( $CP_{PW\_EP,2,3,4}$ ),

$$CP_{PW\_EP,2,3,4} = \frac{(IE_{1\_EP} + IE_2 + IE_3 + IE_4)}{PA_{1\_PW}} = \frac{(IE_{1\_EP} + IE_2 + IE_3 + IE_4)}{IE_{1\_PW}}$$

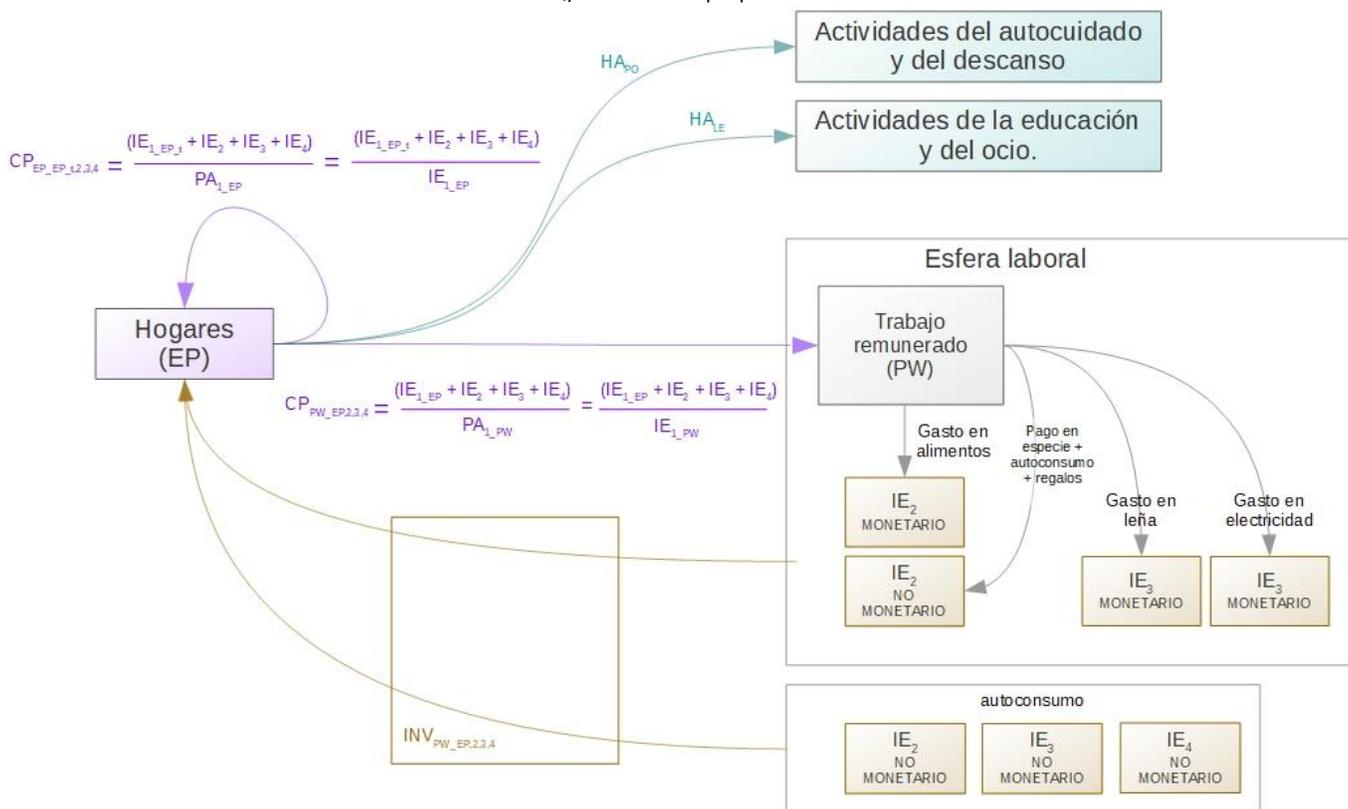
como del costo de generación de la potencia del trabajo doméstico no remunerado:

$$CP_{EP\_EP,t,2,3,4} = \frac{(IE_{1\_EP,t} + IE_2 + IE_3 + IE_4)}{PA_{1\_EP}} = \frac{(IE_{1\_EP,t} + IE_2 + IE_3 + IE_4)}{IE_{1\_EP}}$$

Tal como discutimos en la **Sección 5.1**, el indicador *Costo de generación de la potencia* (CP) puede ser *ampliado* tanto como el especialista lo desee, siempre que se tengan los datos requeridos y los recursos necesarios para transformarlos en información útil para la toma de decisiones. Vale la pena también recordar que este indicador tiene una gran desventaja: su valor depende necesariamente de la calidad de los Inputs Energéticos que se utilicen para su construcción. Por ejemplo, si se incluye en la ecuación el uso de combustibles fósiles, su conversión en Joules ‘disparará’ el valor del denominador del indicador dada la alta concentración calórica de los hidrocarburos. Es por este motivo que en el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* hemos sido cuidadosos en desagregar este indicador tanto como hemos podido, separando el costo de generación de la potencia por cada Input Energético evaluado. En síntesis, la direccionalidad de la relación entre los Inputs Energéticos evaluados quedaría establecida a través del *Costo de generación de la potencia*. En la **Figura 103** mostramos cuál sería la representación ampliada de la esquematización que hemos trabajado a lo largo del **Capítulo 5**. Nótese que en la **Figura 103** añadido las facetas no monetarias del Input Energético obtenido a través de la leña ( $IE_3$ ) y de la energía eléctrica ( $IE_4$ ). En el primer caso, esta fracción de energía representaría la cantidad de leña que es recolectada. En el segundo caso, esta fracción de energía representaría a la electricidad producida por el propio hogar, ya sea a través de paneles fotovoltaicos (que es la forma más común de autoproducción de energía eléctrica en los hogares), de aerogeneradores e, inclusive, de las llamadas minihidroeléctricas (que son similares a molinos de agua, aunque la energía que producen no es mecánica sino eléctrica). Finalmente, podemos observar en el

esquema que la totalidad de *Inputs de Energía* fluyen hacia los hogares, flujo que constituye el retorno de la inversión energética ( $INV_{PW\_EP,2,3,4}$ ) realizada por los hogares a través de dos vías: **a)** el *Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado* ( $CP_{PW\_EP,2,3,4}$ ), o bien, **b)** el *Costo de generación de la potencia del trabajo doméstico no remunerado* ( $CP_{EP\_EP,t,2,3,4}$ )<sup>179</sup>.

**Figura 103:** Las relaciones clave del proceso de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo, representación ampliada del proceso de generación del trabajo remunerado y del trabajo no remunerado. Los costos de generación de la potencia del trabajo remunerado ( $CP_{PW\_EP,2,3,4}$ ) y no remunerado ( $CP_{EP\_EP,t,2,3,4}$ ) han sido ampliados considerando la totalidad de flujos evaluados ( $IE_1, IE_2, IE_3$  e  $IE_4$ ). Elaboración propia.



Establecida esta base, en donde la direccionalidad de la relación entre los distintos *Inputs de Energía* queda determinada por el *Costo de generación de la potencia energética*, podemos señalar que el *Input de energía del trabajo remunerado* ( $IE_{1\_PW}$ ) depende de los *Inputs de energía necesarios para producirlo*. Como hemos recién hemos mencionado, la cantidad y diversidad de los tipos de energía involucrados en la producción de 1 Joule de  $IE_{1\_PW}$  es muy amplia, y su evaluación dependerá de la disponibilidad de los datos. Para el presente estudio, nos hemos limitado únicamente a algunos Inputs Energéticos involucrados con el desarrollo rural y urbano sustentable para los cuales existen datos y que corresponden a nuestros

<sup>179</sup> Recordemos que los frutos del tiempo y esfuerzo en la recolección de leña pueden considerarse como una inversión de energía que hacen los hogares (como unidad).

intereses como investigadores. El modelo resultante incorpora estas restricciones para conocer únicamente el impacto de los Inputs Energéticos evaluados en la cantidad de esfuerzo que es posible brindar a la esfera laboral. Nuestra postura teórica coloca a la energía como un elemento clave que permiten favorecer tanto el desarrollo rural sustentable como la reducción de la pobreza. Tal como explicamos en la **Sección 2.7.2**, los impactos positivos en el bienestar aparecen cuando la energía exosomática renovable es accesible y asequible a la población (principalmente rural). Si bien podríamos argumentar que cualquier tipo de energía exosomática podría tener un efecto positivo en la población que históricamente no ha tenido acceso a ella, solamente podremos afirmar que las estrategias de acceso a la energía se enmarcan en un contexto de desarrollo sustentable cuando las mismas son *verdaderamente*. En la **Figura 104** hemos sintetizado algunos de los impactos positivos en el ingreso de la población (principalmente rural) y el desarrollo rural sustentable, tomando como base los trabajos de Kanagawa & Nakata (2007), del Río & Burguillo (2009, p.1317), GNESD, (2007) y de Legros, Rijal, & Seyedi (2011).

**Figura 104:** Impactos en el ingreso de los individuos y de los hogares gracias al acceso a energía exosomática renovable. Elaboración propia con información de: Kanagawa & Nakata (2007), del Río & Burguillo (2009, p.1317), GNESD (2007) y de Legros, Rijal, & Seyedi (2011).



De las distintas ENIGH disponibles para hacer el ejercicio de regresión lineal múltiple, hemos elegido la ENIGH 2014 debido a que contiene una serie de requisitos indispensables para el ejercicio de regresión, los cuales, enumeramos a continuación:

- 1) Es posible calcular, por hogar, la cantidad de  $IE_{1\_PW}$  utilizando, para ello, información del tiempo dedicado al trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) de cada uno de sus integrantes.
- 2) Contiene información sobre el consumo de energía nutrimental ( $IE_2$ ).
- 3) Contiene información sobre el esfuerzo y tiempo dedicado a las actividades relacionadas con la recolección de leña ( $IE_3$ ). Hemos de señalar que, para el análisis de regresión, esta variable solamente nos servirá para segmentar a la población que, *efectivamente*, realiza la actividad. Ello con el fin de reducir la variabilidad del modelo.
- 4) Contiene información sobre el consumo de energía eléctrica ( $IE_4$ ).
- 5) Contiene información sobre el ingreso de los hogares.
- 6) Contiene información sobre el tamaño de localidad del hogar.
- 7) Se trata de la ENIGH con información más reciente de las doce evaluadas que contiene toda la información anterior.

La ENIGH 2014 cuenta con todos estos requisitos y, además, incluye otras seis variables sobre uso del tiempo en la base de datos poblacional. Esta información ‘extra’ nos permite enriquecer el modelo. Las siete variables totales de uso del tiempo son mencionadas en la **Tabla 140**:

**Tabla 140:** Variables de uso del tiempo reportadas en la ENIGH 2014. Se muestra el nombre de la variable tal como aparece en la tabla 'población' de dicha encuesta, su significado y cómo queda representada dicha variable bajo la nomenclatura MuSIASEM. Finalmente, en la cuarta columna explicamos cuál sería el nombre de dicha variable una vez transformada en Input Energético. Elaboración propia.

Variable en ENIGH 2014	Descripción:	Nomenclatura basada en MuSIASEM	Nombre de variable transformada en <i>Input Energético</i> :
hor_1, min_1	Tiempo de trabajo remunerado semanal en horas (hor) y minutos (min)	$HA_{PW}$	$IE_{1\_PW}$
hor_2, min_2	Tiempo semanal dedicado al estudio o actividades relacionadas con el estudio en horas (hor) y minutos (min)	$HA_{LE\_Educación}$	$IE_{LE\_Educación}$
hor_3, min_3	Tiempo semanal dedicado al trabajo comunitario en horas (hor) y minutos (min)	$HA_{LE\_TComunitario}$	$IE_{LE\_TComunitario}$
hor_4, min_4	Tiempo semanal dedicado a cuidar, atender sin pago y de manera exclusiva a niños, ancianos, enfermos y discapacitados en horas (hor) y minutos (min)	$HA_{EP\_Cuidados}$	$IE_{1\_EP\_Cuidados}$
hor_5, min_5	Tiempo semanal dedicado a reparar y dar mantenimiento a la vivienda, muebles, aparatos domésticos, etc., en horas (hor) y minutos (min)	$HA_{EP\_Reparación}$	$IE_{1\_EP\_Reparación}$
hor_6, min_6	Tiempo semanal dedicado al quehacer en horas (hor) y minutos (min)	$HA_{EP\_Limpieza}$	$IE_{1\_EP\_Limpieza}$
hor_7, min_7	Tiempo dedicado al acarreo de leña o agua en horas (hor) y minutos (min).	$HA_{EP\_C3,4}   C_{3,4}$	$IE_{1\_EP\_C3,4}$

Las anteriores variables de uso del tiempo pueden servir para calcular *Inputs de Energía* humana (esfuerzo humano) siempre que la actividad implique un esfuerzo físico y/o mental.

Como el lector podrá comprobar, las siete variables de uso del tiempo reportadas en la ENIGH 2014 pueden expresarse en *Inputs de Energía* si multiplicamos una hora del uso del tiempo reportado por 90 watts, si se trata de un hombre quien realiza la actividad, o bien, por 60 watts si se trata de una mujer. Recordemos que este procedimiento ha sido el utilizado a lo largo del presente trabajo para estimar el esfuerzo humano. En la cuarta columna de la **Tabla 140**, mostramos cuál sería el nombre de las variables de uso de tiempo expresadas en Input Energético una vez hecha la multiplicación de cada hora por 90 ó 60 watts. Nótese que cuatro de las variables extra corresponden al Input Energético derivado del trabajo doméstico no remunerado relacionado a: **1)** trabajo de cuidados, **2)** reparación de elementos de la vivienda, **3)** qué hacer del hogar y **4)** acarreo de agua o leña, mientras que dos de estas variables corresponden a la categoría de ocio y educación (que, en inglés, y bajo la nomenclatura del MuSIASEM, es: *Leisure and Education*, o simplemente *LE*): **1)** tiempo de estudio y **2)** tiempo de trabajo comunitario<sup>180</sup>.

La anterior desagregación de uso del tiempo obedece a la posibilidad que ofrece la ENIGH 2014 para incluir dichas variables en aquellos estudios interesados en entender las relaciones del uso del tiempo con el ingreso y gasto en los hogares de México. En nuestro caso, esta información enriquece nuestro modelo original basado en el *Costo de generación de la potencia humana*. También se trata de una forma alternativa de expresar, de forma desagregada, las categorías de uso del tiempo que originalmente establecimos en la **Tabla 14** de la **Sección 2.5.1** (p.107-108).

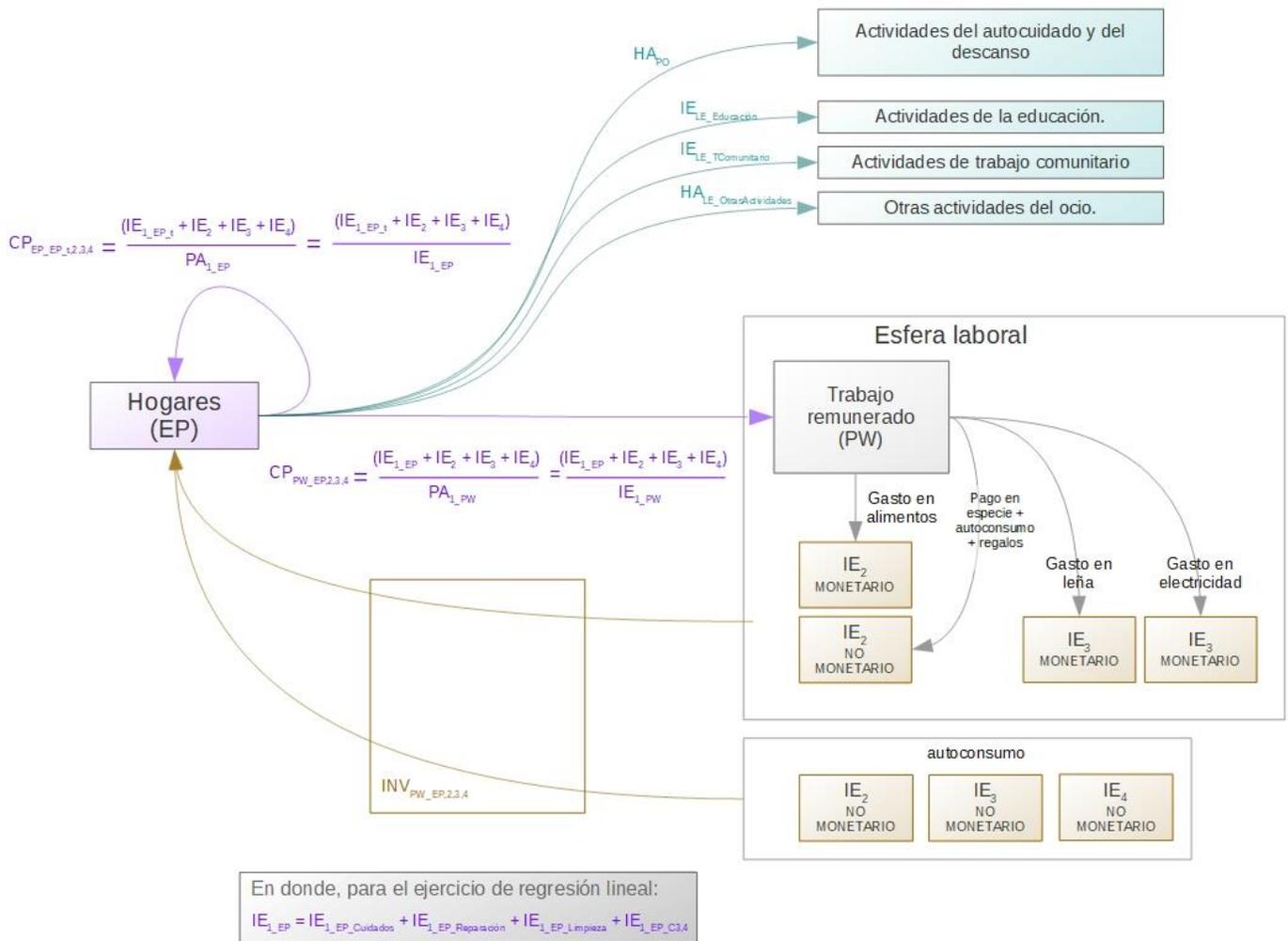
Si consideramos la totalidad de Inputs Energéticos involucrados, podemos representar nuevamente la **Figura 103** incluyendo los Inputs de Energía derivados de la educación y trabajo comunitario, así como del trabajo doméstico no remunerado relacionado con los cuidados, la reparación de elementos del hogar y su limpieza (**Figura 105**). Nótese que los cuatro Inputs Energéticos derivados del trabajo doméstico no remunerado han sido agrupados

---

<sup>180</sup> Debemos recordar al lector que el tiempo de trabajo comunitario no está explícitamente dentro de la categoría *Leisure and Education*, o en cualquier otra categoría de uso del tiempo reportada por Giampietro, Mayumi, & Ramos-Martín (2009). La decisión de colocarla al interior de esta categoría ha sido, por entero, decisión propia. Hemos decidido que dentro de las cuatro categorías primarias de uso del tiempo, es posible incluir a esta actividad dentro del tiempo de ocio y educación, aunque bien es discutible considerar que el trabajo comunitario se realiza solamente durante el tiempo de ocio de los integrantes del hogar; es conocido que este trabajo tiene, en diversas ocasiones, la característica de ser obligatorio (aunque no pagado). No obstante, es posible que en diversas ocasiones sea un trabajo que sea realizado únicamente cuando sobra tiempo en las actividades diarias de las personas. Ante la imposibilidad de separar una u otra condición (de ser un trabajo obligatorio o de libre elección), lo hemos colocado en la categoría HALE.

en la variable  $IE_{1\_EP}$ . El lector probablemente se preguntará porqué solamente hemos hecho la inclusión de cuatro variables y no de la totalidad de variables que conforman en esta categoría, las cuales, hemos analizado a lo largo de los capítulos previos. La razón es sencilla: no contamos con la totalidad de información necesaria para hacer el cálculo de las actividades *probables* de ser realizadas en el hogar. La ENIGH 2014 solamente cuenta con esta información.

**Figura 105:** Las relaciones clave del proceso de reproducción de la vida humana y de la fuerza de trabajo, representación ampliada del proceso de generación del trabajo remunerado y del trabajo no remunerado. Son incluidos los Input Energéticos que los hogares brindan a las actividades de educación ( $IE_{LE\_Educación}$ ) y del trabajo comunitario ( $IE_{LE\_TComunitario}$ ). También se ha especificado que, para el ejercicio de regresión lineal múltiple, solamente se han considerado algunas actividades dentro del trabajo doméstico no remunerado, mismas que constituyen el Input Energético del trabajo doméstico no remunerado ( $IE_{1\_EP}$ ). Elaboración propia.



El lector también se preguntará por qué razón los flujos de energía relacionados con el tiempo dedicado a la educación y el trabajo comunitario se encuentran fuera de la esfera laboral, así como de los hogares. En ambos casos, es debido a que no se aplican directamente a ambos espacios, sino que tienen espacios concretos de acción cada una de estas actividades. Por

otro lado, al tratarse de actividades que predominantemente no generan una remuneración económica (salvo que sea pagado en especie el trabajo comunitario, o bien, se brinden becas al estudio), tampoco caben en la esfera laboral.

Las variables utilizadas para realizar la regresión lineal múltiple, son mostradas en la **Tabla 141**. Debemos resaltar que, salvo las variables ‘hombres’ y ‘mujeres’, el resto de los valores de las variables numéricas de escala están expresados en términos semanales y todos los Inputs Energéticos son expresados en kWh (*kilowatt hora*).

El modelo resultante lo mostramos a continuación. Mantenemos la base de dependencia entre las variables explicada en la **Sección 4.1.3.3** y el modelo general de relaciones clave de la vida humana y de la fuerza de trabajo (**Figura 105**). En total, el modelo cuenta con 11 variables, la constante del modelo y el término de error:

$$IE_{1\_PW} = \beta_1 IE_2 + \beta_2 IE_4 + \beta_3 \text{ing}_{\text{semanal}} + \beta_4 IE_{LE\_Educación} + \beta_5 IE_{LE\_TComunitario} + \beta_6 IE_{1\_EP\_Cuidados} + \beta_7 IE_{1\_EP\_Reparación} + \beta_8 IE_{1\_EP\_Limpieza} + \beta_9 IE_{1\_EP\_C3\_4} + \text{hombres} + \text{mujeres} + c + u$$

El modelo establece la existencia de una direccionalidad en el uso de la energía: las distintas formas de energía evaluadas permiten la realización del trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ) y, con ello, la puesta en marcha del propio sistema económico y sus subsistemas (producción, distribución, intercambio y consumo). Si bien es discutible si ambos tipos de horas esfuerzo ( $HA_{ES}$ , ver **Sección 4.1.3.3**) pudiesen ocupar el espacio de la variable dependiente en el modelo antes descrito, para nuestro trabajo hemos decidido considerar al tiempo ( $HA_{PW}$ ) y esfuerzo ( $IE_{1\_PW}$ ) dedicado a la esfera laboral como variable dependiente, mientras que el resto de variables explican su comportamiento dentro del contexto delimitado. Si bien establecimos una dualidad entre la unidad doméstica y la unidad industrial (ver **Figura 65** y **Sección 3.4.2.1**, p.280) elegir como variable dependiente al trabajo remunerado obedece a razones teóricas y prácticas. Dentro de las razones teóricas, encontramos dos vías: **a)** la obtenida desde la economía feminista: la reproducción de la fuerza laboral se encuentra, jerárquicamente, en la base del proceso de reproducción de la vida en general; **b)** el trabajo en la esfera laboral, es la fuente del valor en las mercancías (en el sentido que explica Marx). Si bien el trabajo doméstico no remunerado y de cuidados es el responsable de la reproducción de la vida humana dentro del sistema social, es el producto del trabajo remunerado en una economía de mercado capitalista el que le brinda de los insumos necesarios a los hogares (insumos

**Tabla 141:** Conjunto de variables utilizadas para realizar la regresión lineal múltiple a nivel de hogares (n-2). (\*)=se trata de las variables independientes que se encuentran directamente disponibles en la ENIGH 2014. (\*\*)=Se trata de las variables independientes que hemos calculado para realizar en análisis de regresión. (\*\*\*)= variable dependiente. Salvo las variables ‘hombres’ y ‘mujeres’, el resto de variables se encuentran en términos semanales.

Variable	Significado	Unidades
ing_semanal_2014*	Ingreso semanal de los hogares evaluados.	Monetaria / semana
hombres*	Número de hombres que habitan el hogar.	Numéricas.
mujeres*	Número de mujeres que habitan el hogar.	Numéricas.
IE <sub>1_PW</sub> ***	<i>Input Energético</i> producido por los miembros del hogar que es utilizado en la esfera laboral. Se calcula multiplicando cada hora de trabajo remunerado (HA <sub>PW</sub> ) por 90 watts en el caso del trabajo realizado por un hombre, o bien, de 60 watts en el caso del trabajo realizado por una mujer.	kWh / semana
IE <sub>2</sub> **	<i>Input Energético</i> alimentario disponible al interior de los hogares.	kWh / semana
IE <sub>4</sub> **	<i>Input Energético</i> eléctrico correspondiente al consumo de los doce electrodomésticos evaluados al interior del hogar.	kWh / semana
IE <sub>1_EP_Cuidados</sub> **	<i>Input Energético</i> producido por los miembros del hogar destinado al trabajo de cuidados hacia otros miembros del hogar. Se calcula multiplicando cada hora de trabajo de cuidados (HA <sub>EP_Cuidados</sub> ) por 90 watts en el caso del trabajo realizado por un hombre, o bien, de 60 watts en el caso del trabajo realizado por una mujer.	kWh / semana
IE <sub>1_EP_Reparación</sub> **	<i>Input Energético</i> producido por los miembros del hogar destinado al trabajo doméstico no remunerado de reparación de electrodomésticos, elementos del hogar, la vivienda, etc., que contribuyen a mantener en óptimas condiciones el funcionamiento del hogar. Se calcula multiplicando cada hora de trabajo doméstico no remunerado de reparación (HA <sub>EP_Reparación</sub> ) por 90 watts en el caso del trabajo realizado por un hombre, o bien, de 60 watts en el caso del trabajo realizado por una mujer.	kWh / semana
IE <sub>1_EP_Limpieza</sub> **	<i>Input Energético</i> producido por los miembros del hogar destinado al trabajo doméstico no remunerado de limpieza del hogar. Se calcula multiplicando cada hora de trabajo doméstico no remunerado de limpieza (HA <sub>EP_Limpieza</sub> ) por 90 watts en el caso del trabajo realizado por un hombre, o bien, de 60 watts en el caso del trabajo realizado por una mujer.	kWh / semana
IE <sub>1_EP_C3_4</sub> **	<i>Input Energético</i> producido por los miembros del hogar destinado al acarreo de leña o agua. Se calcula multiplicando cada hora destinada al acarreo de agua o leña (HA <sub>EP_C3_4</sub> ) por 90 watts en el caso del trabajo realizado por un hombre, o bien, de 60 watts en el caso del trabajo realizado por una mujer.	kWh / semana
IE <sub>LE_Educación</sub> **	<i>Input Energético</i> producido por los miembros del hogar destinado a las actividades relacionadas con el estudio y la educación. Se calcula multiplicando cada hora de estudio o de las actividades relacionadas a la educación (HA <sub>LE_Educación</sub> ) por 90 watts en el caso del trabajo realizado por un hombre, o bien, de 60 watts en el caso del trabajo realizado por una mujer.	kWh / semana
IE <sub>LE_TComunitario</sub> **	<i>Input Energético</i> producido por los miembros del hogar destinado al trabajo comunitario. Se calcula multiplicando cada hora de estudio o de las actividades relacionadas a la educación (HA <sub>LE_TComunitario</sub> ) por 90 watts en el caso del trabajo realizado por un hombre, o bien, de 60 watts en el caso del trabajo realizado por una mujer.	kWh / semana

producidos en sociedad) para producir los bienes y servicios al interior de los mismos, los cuales, permitirán satisfacer las necesidades de sus miembros y permitirán también que se continúe la reproducción de ambos procesos clave. Dentro de las razones técnicas, está la imposibilidad de evaluar la totalidad del tiempo de trabajo doméstico no remunerado dentro de la ENIGH 2014, por el siempre hecho de que no están disponibles tales datos. Por todas estas razones, consideramos adecuado enfocar nuestros esfuerzos únicamente en evaluar un solo tipo de direccionalidad dentro de la determinación de cada una de las variables involucradas en los procesos clave del sistema socioambiental.

Hecha esta justificación, resta mencionar que a diferencia del primer ejercicio de regresión lineal múltiple, en el cual analizamos el modelo de uso del tiempo en dos años distintos (años 2002 y 2014, correspondientes a la evaluación más próxima posible al periodo de tiempo de vigencia de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, 2000-2015), la regresión lineal múltiple en esta Sección ha sido realizada considerando solamente un año (2014), pero haciendo la distinción entre la población total, la población urbana y la población rural seleccionadas para tal ejercicio; es decir, hemos realizado tres regresiones lineales utilizando este mismo modelo y únicamente hemos hecho distinción en el número de hogares en cada una de las regresiones. En la primera regresión (Regresión 1) incluimos la totalidad de hogares obtenidos a partir de la muestra de hogares que cumplían con las condiciones deseadas: **1)** que tuviese datos para todas las variables evaluadas (salvo para el consumo de leña IE<sub>3</sub>, debido a que no contamos con datos del consumo de leña del hogar), y **2)** que hubiesen realizado las actividades de acarreo de agua o leña, único indicador asociado al consumo de leña del que podemos extraer una unidad biofísica relacionada con el esfuerzo humano de realizar la actividad de acarreo; a esta variable le denominamos como IE<sub>1\_EP\_C3\_4</sub>, y tiene correspondencia con la información y resultados obtenidos en la **Sección 4.2.3 Cálculo de la energía humana posible de ser sustituida → lo que el sistema ahorra en producción de energía exosomática**. Para la primera regresión, tuvimos una muestra de 5,433,462 hogares.

Para la segunda regresión (Regresión 2), mantuvimos las condiciones del filtro de la primera regresión, pero añadimos una condición sobre el tamaño de localidad:  $tam\_loc\_2014=1$ , lo cual significa que se seleccionarían solamente a las localidades urbanas (iguales o mayores a 2,500

habitantes<sup>181</sup>) de la base de datos. La submuestra obtenida con la nueva condición fue de 2,326,392 hogares.

Finalmente, la tercera regresión (Regresión 3) fue hecha con las mismas condiciones de la primera regresión, pero añadiendo la condición del tamaño de localidad siguiente: *tam\_loc\_2014=2*. Ello quiere decir que solamente trabajamos con los hogares rurales de la primera muestra. La submuestra obtenida con esta condición fue de 3,107,070 hogares.

Los filtros utilizados para las tres regresiones pueden revisarse en el **Anexo 19**. Los resultados de la regresión lineal múltiple que incluye la totalidad de hogares (Regresión 1), son mostrados en la **Tabla 142**. Por otra parte, los resultados de la regresión que solamente considera a los hogares urbanos (Regresión 2) son mostrados en la **Tabla 143**. Finalmente, los resultados de la regresión que solamente considera los hogares rurales (Regresión 3) son mostrados en la **Tabla 144**. En todos los casos, se incluyen los valores de los coeficientes, el intervalo de confianza, los estadísticos de colinealidad y el resumen para cada tipo de regresión. Salvo para el caso de las variables *hombres* y *mujeres*, en el resto de variables todas las unidades han sido expresadas de forma semanal (e.g. IE<sub>2</sub> semanal, IE<sub>4</sub> semana, etc.) para la realización de las tres regresiones lineales múltiples.

Todas las variables incluidas en el modelo son válidas para los tres ejercicios de regresión lineal múltiple, ya que presentan una significancia menor a 0.5 (por lo cual, la dependencia lineal es estadísticamente significativa). En todos los casos, los coeficientes no estandarizados del modelo propuesto caen en los intervalos de confianza al 95%. Los errores estándar son bajos para cada coeficiente evaluado. En el **Anexo 20** realizamos, a profundidad, el análisis de los supuestos de los modelos de regresión lineal múltiple. Las pruebas de colinealidad sugieren que no hay presencia de multicolinealidad. El análisis gráfico también sugiere que existe linealidad, así como normalidad en la distribución de los residuos. A través del análisis gráfico observamos que no parece existir heterocedasticidad, aunque sí tenemos presencia de autocorrelación positiva con un estadístico Durbin-Watson, para todos los casos, de 0.001.

---

<sup>181</sup> Cabe señalar que, si bien la variable original *tam\_loc* contenida en la base de datos de la ENIGH 2014 hace referencia a más de un tipo de etiqueta para diferentes tamaños de grupos poblacionales, nosotros hemos transformado dicha variable en una variable dicotómica, donde el valor 1 significa 'urbano' (mayor o igual a 2,500 habitantes), mientras que el valor 2 significa 'rural' (menor a 2,500 habitantes). Recomendamos revisar la **Sección 2.4.3, Figura 15**, en donde explicamos cuál es la visión demográfica sobre el desarrollo rural.

**Tabla 142:** Resultados de la regresión lineal múltiple número 1, modelo que considera a la muestra de hogares urbanos y rurales, n=5,433,462. Año 2014.

Modelo	Coeficientes <sup>a</sup>									
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados			Intervalo de confianza de 95.0% para B		Estadísticos de colinealidad		
	B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	1163.647	4.569		254.659	.000	1154.691	1172.603		
	IE <sub>2</sub>	.004	.000	.052	132.989	.000	.004	.004	.893	1.120
	IE <sub>4</sub>	36.122	.176	.081	205.376	.000	35.777	36.467	.867	1.154
	ing_semanal	.291	.001	.165	415.179	.000	.290	.292	.853	1.173
	IE <sub>LE_Educación</sub>	-.175	.001	-.111	-276.386	.000	-.176	-.174	.831	1.203
	IE <sub>LE_TComunitario</sub>	-.149	.003	-.017	-44.893	.000	-.155	-.142	.971	1.030
	IE <sub>1_EP_Cuidados</sub>	-.129	.001	-.060	-152.966	.000	-.130	-.127	.878	1.138
	IE <sub>1_EP_Reparación</sub>	.151	.003	.023	60.111	.000	.146	.156	.952	1.051
	IE <sub>1_EP_Limpieza</sub>	.078	.001	.037	86.553	.000	.077	.080	.753	1.327
	IE <sub>1_EP_C3_4</sub>	.073	.002	.014	38.167	.000	.069	.077	.936	1.069
	hombres	1260.912	1.302	.415	968.187	.000	1258.359	1263.464	.730	1.370
	mujeres	397.054	1.274	.133	311.624	.000	394.556	399.551	.740	1.352

a. Variable dependiente: IE<sub>1\_PW</sub>

Modelo	Resumen del modelo <sup>b</sup>									
	R cuadrado		Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio			Sig. Cambio en F	Durbin-Watson		
	R	R cuadrado		Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1			gl2	
1	.521 <sup>a</sup>	.271	3453.79636	.271	183877.136	11	5433450	.000	.001	

a. Variables predictoras: (Constante), mujeres, IE<sub>4</sub>, IE<sub>LE\_TComunitario</sub>, IE<sub>EP\_Reparación</sub>, IE<sub>C\_3\_4</sub>, IE<sub>EP\_Cuidados</sub>, IE<sub>2</sub>, IE<sub>LE\_Educación</sub>, ing\_semanal, IE<sub>EP\_Limpieza</sub>, hombres

b. Variable dependiente: IE<sub>1\_PW</sub>

### Estadísticos descriptivos, muestra hogares urbanos y rurales

	Media	Desviación típica
IE <sub>1_PW</sub>	6,230.81	4,045.89
IE <sub>2</sub>	67,705.99	49,897.43
IE <sub>4</sub>	14.47	9.05
ing_semanal	1,978.44	2,290.05
IE <sub>LE_Educación</sub>	1,690.26	2,569.54
IE <sub>LE_TComunitario</sub>	143.42	454.50
IE <sub>1_EP_Cuidados</sub>	1,111.99	1,879.69
IE <sub>1_EP_Reparación</sub>	284.83	606.28
IE <sub>1_EP_Limpieza</sub>	2,821.25	1,883.59
IE <sub>1_EP_C3_4</sub>	702.58	800.43
hombres	2.31	1.33
mujeres	2.31	1.35

**Tabla 143:** Resultados de la regresión lineal múltiple número 2, modelo que considera a la muestra de hogares urbanos, n=2,326,392. Año 2014.

Modelo	Coeficientes <sup>a</sup>									
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados			Intervalo de confianza de 95.0% para B			Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	1601.207	7.821		204.738	.000	1585.878	1616.535		
	IE <sub>2</sub>	.005	.000	.040	65.568	.000	.004	.005	.823	1.216
	IE <sub>4</sub>	27.573	.280	.059	98.416	.000	27.024	28.123	.874	1.144
	ing_semanal	.169	.001	.122	204.061	.000	.167	.170	.865	1.156
	IE <sub>LE_Educación</sub>	-.229	.001	-.137	-226.493	.000	-.231	-.227	.851	1.175
	IE <sub>LE_TComunitario</sub>	.031	.006	.003	5.428	.000	.020	.042	.969	1.032
	IE <sub>1_EP_Cuidados</sub>	-.183	.001	-.088	-143.743	.000	-.186	-.181	.826	1.211
	IE <sub>1_EP_Reparación</sub>	-.162	.004	-.024	-41.852	.000	-.169	-.154	.941	1.063
	IE <sub>1_EP_Limpieza</sub>	-.010	.002	-.004	-6.421	.000	-.013	-.007	.728	1.374
	IE <sub>1_EP_C3_4</sub>	-.174	.003	-.031	-54.224	.000	-.180	-.167	.971	1.030
	hombres	1480.870	2.197	.454	674.118	.000	1476.564	1485.175	.685	1.461
	mujeres	614.826	2.096	.192	293.295	.000	610.717	618.934	.722	1.385

a. Variable dependiente: IE<sub>1\_PW</sub>

Modelo	Resumen del modelo <sup>b</sup>									
	R cuadrado		Error típ. de la estimación	Cambio en R			Estadísticos de cambio			Durbin-Watson
	R	R cuadrado		Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F		
1	.526 <sup>a</sup>	.277	3695.34530	.277	80943.404	11	2326380	.000	.001	

a. Variables predictoras: (Constante), mujeres, IE<sub>4</sub>, IE<sub>LE\_TComunitario</sub>, IE<sub>EP\_Reparación</sub>, IE<sub>C\_3\_4</sub>, IE<sub>EP\_Cuidados</sub>, IE<sub>2</sub>, IE<sub>LE\_Educación</sub>, ing\_semanal, IE<sub>EP\_Limpieza</sub>, hombres

b. Variable dependiente: IE<sub>1\_PW</sub>

#### Estadísticos descriptivos, muestra hogares urbanos

	Media	Desviación típica
IE <sub>1_PW</sub>	6,809.85	4,345.33
IE <sub>2</sub>	65,198.67	38,059.05
IE <sub>4</sub>	16.95	9.25
ing_semanal	2,578.46	3,151.52
IE <sub>LE_Educación</sub>	1,856.94	2,597.46
IE <sub>LE_TComunitario</sub>	111.50	430.93
IE <sub>1_EP_Cuidados</sub>	1,302.10	2,093.46
IE <sub>1_EP_Reparación</sub>	324.76	647.05
IE <sub>1_EP_Limpieza</sub>	2,650.78	1,789.23
IE <sub>1_EP_C3_4</sub>	643.85	767.14
hombres	2.31	1.33
mujeres	2.35	1.36

**Tabla 144:** Resultados de la regresión lineal múltiple número 3, modelo que considera a la muestra de hogares rurales, n=3,107,070. Año 2014.

Modelo	Coeficientes <sup>a</sup>									
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados			Intervalo de confianza de 95.0% para B		Estadísticos de colinealidad		
	B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	FIV	
1	(Constante)	874.720	5.380		162.594	.000	864.176	885.264		
	IE <sub>2</sub>	.004	.000	.056	114.143	.000	.004	.004	.908	1.101
	IE <sub>4</sub>	12.354	.225	.028	54.805	.000	11.912	12.795	.864	1.157
	ing_semanal	.905	.002	.271	513.928	.000	.901	.908	.797	1.254
	IE <sub>LE_Educación</sub>	-.143	.001	-.097	-185.051	.000	-.145	-.142	.806	1.240
	IE <sub>LE_TComunitario</sub>	-.117	.004	-.015	-30.510	.000	-.124	-.109	.965	1.036
	IE <sub>1_EP_Cuidados</sub>	-.148	.001	-.067	-135.963	.000	-.151	-.146	.918	1.089
	IE <sub>1_EP_Reparación</sub>	.321	.003	.049	101.282	.000	.315	.327	.948	1.054
	IE <sub>1_EP_Limpieza</sub>	.130	.001	.068	124.507	.000	.128	.132	.755	1.325
	IE <sub>1_EP_C3_4</sub>	.320	.002	.070	140.796	.000	.316	.325	.893	1.120
	hombres	1028.836	1.557	.365	660.728	.000	1025.784	1031.887	.727	1.376
	mujeres	187.200	1.531	.067	122.278	.000	184.199	190.200	.736	1.359

a. Variable dependiente: IE<sub>1\_PW</sub>

Modelo	Resumen del modelo <sup>b</sup>									
	R cuadrado		Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. Cambio en F	Durbin-Watson	
	R	R cuadrado		Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2			
1	.557 <sup>a</sup>	.310	3113.68463	.310	126849.452	11	3107058	.000	.001	

a. Variables predictoras: (Constante), mujeres, IE<sub>4</sub>, IE<sub>LE\_TComunitario</sub>, IE<sub>EP\_Reparación</sub>, IE<sub>C\_3\_4</sub>, IE<sub>EP\_Cuidados</sub>, IE<sub>2</sub>, IE<sub>LE\_Educación</sub>, ing\_semanal, IE<sub>EP\_Limpieza</sub>, hombres

b. Variable dependiente: IE<sub>1\_PW</sub>

#### Estadísticos descriptivos, muestra hogares rurales

	Media	Desviación típica
IE <sub>1_PW</sub>	5,797.26	3,748.19
IE <sub>2</sub>	69,583.32	57,106.56
IE <sub>4</sub>	12.61	8.43
ing_semanal	1,529.18	1,123.84
IE <sub>LE_Educación</sub>	1,565.46	2,541.28
IE <sub>LE_TComunitario</sub>	167.33	469.95
IE <sub>1_EP_Cuidados</sub>	969.65	1,688.19
IE <sub>1_EP_Reparación</sub>	254.94	572.04
IE <sub>1_EP_Limpieza</sub>	2,948.89	1,941.47
IE <sub>1_EP_C3_4</sub>	746.56	821.72
hombres	2.31	1.33
mujeres	2.28	1.35

Este mismo comportamiento lo observamos durante el análisis del modelo de variables de uso del tiempo (ver **Sección 4.1.3.3**), el cual es propio de los datos de corte transversal (Gujarati, 2004, p.452). Misma situación de los coeficientes de determinación (la bondad de ajuste)  $R^2$ , los cuales, son bajos para los tres modelos:  $R^2=0.271$  para la Regresión 1 (hogares urbanos y rurales),  $R^2=0.277$  para la Regresión 2 (hogares urbanos), y  $R^2=0.310$  para la Regresión 3 (hogares rurales), puesto que, como explica Gujarati (2004, p.87, p.376), es común encontrar

este tipo de valores bajos de  $R^2$  en datos transversales, “quizás debido a la diversidad de unidades de la muestra”.

El modelo de Regresión 1, correspondiente a la muestra de hogares urbanos y rurales que cumplían con las condiciones deseadas, entre ellas, la condición clave de realizar la actividad de acarreo de agua o leña. Los resultados muestran un comportamiento de las variables que ya anticipábamos conforme lo explicado desde la teoría para aquella población que realiza actividades de acarreo de agua y leña: *el realizar actividades relacionadas con el ocio y la educación, así como con el trabajo doméstico no remunerado, reduce el tiempo y esfuerzo dedicado a la esfera laboral*. En el caso del primero modelo de regresión, encontramos que, manteniendo todo lo demás constante para cada caso: por cada watt-hora que se incrementa el Input Energético del trabajo remunerado, se reduce -0.175 watt-hora el esfuerzo dedicado a actividades relacionadas con la educación, -0.149 watt-hora el esfuerzo dedicado al trabajo comunitario, y -0.129 watt-hora al esfuerzo dedicado al trabajo de cuidados en los hogares.

Estas cifras concuerdan con el modelo de regresión lineal múltiple de las variables de uso del tiempo<sup>182</sup>. Es evidente que existe un conflicto entre la realización de actividades de la esfera pública con actividades de la esfera privada, principalmente cuando nos referimos al trabajo de cuidados, el cual, exige una gran cantidad de tiempo y esfuerzo (físico y mental) en su realización. El conflicto también aparece en la propia esfera pública, entre las actividades remuneradas y las actividades que no tienen habitualmente remuneración (como la educación y el trabajo comunitario). A pesar de que la educación puede considerarse como una inversión a largo plazo desde la Teoría del Capital Humano (propuesta por Schultz en 1962) y tal como Leyva & Cárdenas (2006, p.80) señalan: “*desde la perspectiva económica, la educación radica en un incremento del stock de calificaciones, conocimientos y comprensión de las personas o de la sociedad en su conjunto*”, parece que dedicar tiempo a la educación supone una condición de desigualdad en el acceso al trabajo remunerado en el corto plazo. Se da la paradoja de tener que dejar de estudiar para trabajar, pero, a su vez, el acceso a un mayor nivel educativo puede brindarnos a un trabajo remunerado de mayor calidad y remuneración.

---

<sup>182</sup> Aunque, debemos recordar, este modelo fue hecho con la población total a nivel poblacional, mientras que este conjunto de regresiones está siendo realizado para una muestra poblacional a nivel de hogares

Las condiciones de los hogares que deben realizar las actividades de acarreo de agua y leña son sin duda distintas de aquellos hogares que no las realizan. Es probable que esta necesidad de realizar un sobreesfuerzo semanal para mantener y/o ampliar el bienestar del hogar modifique la relación entre la variable dependiente y el conjunto de variables predictoras. Por ejemplo, el Input Energético derivado del trabajo doméstico no remunerado dedicado a la reparación de elementos del hogar o del propio hogar, tuvo un impacto positivo en la variable dependiente: por cada watt-hora de trabajo doméstico no remunerado dedicado a la reparación del hogar se incrementa un 0.151 watt-hora de trabajo remunerado. Mismo caso de los Inputs Energéticos derivados del trabajo doméstico no remunerado dedicado a la limpieza del hogar (0.078 watt-hora de incremento en el Input Energético del trabajo remunerado por cada watt-hora dedicado a la limpieza del hogar) y del esfuerzo humano dedicado al acarreo de agua o leña (0.073 watt-hora de incremento en el Input Energético del trabajo remunerado por cada watt-hora dedicado a acarrear agua o leña). Los resultados apoyan los planteamientos de la economía feminista, en donde el trabajo doméstico no remunerado favorece las condiciones de reproducción de la fuerza laboral, manteniendo el funcionamiento del hogar y ampliando su bienestar, tal como sucede cuando se hace disponible el flujo de energía de la biomasa (IE<sub>3</sub>), o bien, el agua como insumo indispensable para la vida humana. En ambos casos, se trata de actividades ampliamente sustituibles, directa o indirectamente, con energía exosomática.

Si bien la variable IE<sub>2</sub> puede incluirse en el modelo dado que tiene un nivel de significancia menor a 0.5, observamos que el impacto que tiene sobre la variable dependiente es mínimo (a penas, de 0.004 watt-hora de incremento en la variable dependiente a partir de una kilocaloría de Input Energético alimentario<sup>183</sup>). Los resultados sugieren que el Input Energético alimentario tiene un impacto casi nulo en la realización del trabajo remunerado. No obstante, esta lectura puede llegar a ser engañosa si no se contextualiza adecuadamente. Para comenzar, este modelo no evalúa (ni puede evaluar) la relación entre la calidad de la energía alimentaria y del esfuerzo humano en el tiempo, tal como hemos hecho a través del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, en donde hemos comparado la calidad del Input Energético de la fuerza laboral entre los años 1992 a 2014 respecto a la

---

<sup>183</sup> Decidimos mantener el IE<sub>2</sub> en unidades calóricas debido a que consideramos que era más fácil para el lector entender la relación del aporte alimentario y la producción de esfuerzo humano de esta manera. Desde luego, era posible hacer la conversión de las unidades calóricas a unidades de potencia, pero en este caso particular consideramos que podía dificultar el entendimiento del modelo y su aplicación práctica, ya que la totalidad de etiquetas alimentarias se encuentran expresadas en kilocalorías, o bien, en kilojoules.

cantidad de alimentos disponibles. Lo que el valor del coeficiente del  $IE_2$  sugiere para los datos de corte transversal, es que no importa la cantidad y calidad de los alimentos que se consuman, en cualquier caso, se terminará haciendo un esfuerzo por realizar la actividad remunerada. Se haya consumido un desayuno balanceado considerando el plato del buen comer, o bien, se haya consumido un refresco y un pan de dulce, la hora laboral será contabilizada y convertida a un Input Energético de acuerdo a nuestra estimación de 90 watts de potencia por hora para un hombre, y de 60 watts de potencia por hora para una mujer. Estamos seguros que esta forma de evaluar a nivel macrosocial el esfuerzo humano respecto a la alimentación que se ha consumido, se verá modificada en el futuro cuando sea posible contar con datos obtenidos a través de medidores biométricos, o de las llamadas “*tecnologías wearables*” (tecnologías vestibles), que registrarán las actividades del usuario, su alimentación, consumo calórico, actividad física, entre otros, permitiendo al investigador tener de los datos suficientes para poder realizar estimaciones mucho más precisas, ya sea para regresiones de datos de corte transversal, o bien, de series de tiempo.

El Input Energético eléctrico ( $IE_4$ ) de los electrodomésticos seleccionados al interior de los hogares tiene, como señalamos en la **Sección 5.3**, un impacto positivo en la producción de la fuerza laboral que desde los hogares se ofrece al mercado. Para la totalidad de la muestra de hogares que realizan actividades de acarreo de agua y leña, por cada watt-hora de energía eléctrica se generan 36.12 watt-hora de un *Input de Energía* humana que es gastada en el trabajo remunerado. Desde luego, esta conversión debe contextualizarse considerando el flujo circular extendido que permite explicar la sostenibilidad de la vida humana. Retomando el planteamiento de Picchio (2001, p.13), el flujo de energía eléctrica interviene en la reducción de la fuerza de trabajo, es decir, permite ampliar la fuerza laboral efectiva: la ropa es planchada, lavada quizás en lavadora, se almacena y prepara la comida con el uso de electrodomésticos; también se favorece la extensión de los estándares de vida y la expansión del bienestar con el uso de otros electrodomésticos, como son la televisión, la radio, televisión, estéreos, etc., para el disfrute de la familia entera. Si bien estamos de acuerdo en que no existe una asociación directa entre el nivel de ingresos y el tiempo dedicado al trabajo (en otras palabras, trabajar más de forma remunerada no significa, para todas las personas, que se dispondrá de un mayor ingreso), podemos afirmar que sí se tiene un impacto positivo en el tiempo que los hogares destinan a la esfera laboral, posibilitando que su ingreso también aumente, aunque dicho aumento dependerá de otras muchas variables como las

competencias del trabajador, el tipo de empleo, su sector, el tipo de contrato, entre otras. Estos resultados apoyan las afirmaciones y planteamientos de los autores revisados que reportan un impacto positivo del acceso a la energía exosomática en el ingreso de las personas (ver **Figura 104**) y en su calidad de vida (**Capítulos 2 y 3**).

El ingreso semanal es una variable que habitualmente se considera como dependiente en los modelos econométricos, pero en el contexto de nuestra investigación la hemos colocado como una variable explicativa dadas la direccionalidad de las relaciones de los elementos clave del sistema socioambiental que hemos decidido estudiar. Considerando el flujo circular extendido de la renta (Picchio, 2001) (ver **Figura 100, Sección 5.1.3**, p.524), el ingreso permite a las familias, en primera instancia, incrementar su estándar de vida que será, posteriormente, ampliado en el espacio de desarrollo humano. En este contexto, el ingreso monetario y no monetario, posibilita al sistema hogar el tener una vía a través de la cual fluirán el resto de materiales y energía exosomática hacia el interior de dicho sistema. En su interior, tales bienes y energía serán transformados y posibilitarán, a su vez, los procesos de expansión del bienestar y de reducción de la población trabajadora. Al final del circuito, el ingreso monetario y no monetario permite a las personas brindar su esfuerzo (IE) en la esfera laboral (PW) a la espera de un nuevo ingreso que mantenga el flujo circular extendido. Por tal motivo, el ingreso puede considerarse, en nuestro contexto, como una variable explicativa de  $IE_{1\_PW}$ . Para los hogares que realizan la actividad de acarreo de agua o leña, el ingreso contribuye a un nuevo ciclo de reproducción de la fuerza de trabajo: por cada peso que ingresa al hogar, se incrementa en 0.291 watt-hora el Input Energético del trabajo remunerado semanal.

Finalmente, la inclusión del sexo de los integrantes en el hogar también ha tenido un efecto muy importante en la producción del  $IE_{1\_PW}$ , encontrándose que la presencia de un hombre (mayor a 12 años) incrementa la producción del  $IE_{1\_PW}$  en 1,260.91 watt-hora semanales, mientras que la presencia de una mujer lo hace solamente en 397.05 watt-hora semanales. Estos resultados también eran esperados por dos razones evidentes: **1)** son las personas las que producen el  $IE_{1\_PW}$  con su tiempo de vida y este flujo de energía es clave para el mantenimiento de la estructura del hogar, y **2)** la Potencia Aplicada de un hombre es mayor, por definición en nuestro trabajo (y dado lo reportado por Giampietro y Pimentel, 1990, 1991), que la de la mujer, en un orden de 90 watt-hora para los hombres y 60 watt-hora para las mujeres.

Las condiciones de desigualdad en que viven los hogares de México que no tienen acceso suficiente a energías limpias y modernas, ni al agua corriente, las coloca en una posición en las que se incrementa el conflicto entre la esfera pública y la esfera privada, tal como analizamos durante el análisis correlacional (**Sección 4.2.3**). Cuando separamos a los hogares urbanos de los rurales, existen cambios en los valores de los coeficientes que es necesario analizar, dado que expresan condiciones de desigualdad diferenciadas. Comenzaremos el análisis por el modelo de regresión del subsistema urbano (**Tabla 143**).

Para el modelo de Regresión 2 ocupamos una submuestra de hogares urbanos de 2,326,392 hogares, correspondientes al 42% de la muestra original de hogares que realizaron la actividad de acarreo de agua o leña para el año 2014, considerando los datos de la ENIGH 2014. El modelo tuvo, en general, el mismo tipo de comportamiento en sus coeficientes que el modelo de la Regresión 1. Los resultados muestran que el *Input de Energía* alimentaria ( $IE_2$ ) tuvo una aportación muy discreta al Input Energético del trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ), puesto que cada kilocaloría (recordemos que, para la regresión lineal, el  $IE_2$  está expresado en kilocalorías y no en watt-hora) incrementa solamente un 0.005 de watt-hora al  $IE_{1\_PW}$ . Nuevamente, debemos hacer mención que este modelo de regresión no puede ni busca evaluar la calidad energética y su relación con la calidad del trabajo realizado. Una aproximación macrosocial de la calidad energética la hemos hecho en el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, pero para realizar aproximaciones más detalladas, solamente será posible en la medida que se dispongan de los datos necesarios a gran escala, o bien, se realicen pruebas sobre ello en una escala microsocial y local.

El Input Energético eléctrico ( $IE_4$ ) también tuvo un impacto positivo en la generación del  $IE_{1\_PW}$ , puesto que por cada watt-hora eléctrico, se incrementaba en 27.57 watt-hora el Input Energético del trabajo humano. La energía eléctrica participa, de forma importante, en la generación de bienestar al interior de los hogares urbanos.

En lo que respecta al ingreso semanal, nuevamente encontramos un impacto positivo entre esta variable y el Input Energético del trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ). Por cada peso que se ingresa al hogar, se incrementa en 0.17 watt-hora la potencia de la fuerza de trabajo.

El Input Energético dedicado a la educación ( $IE_{LE\_Educación}$ ) tuvo un impacto similar al que encontramos durante la Regresión 1: el dedicar esfuerzo y tiempo a la educación, imposibilita

que el hogar, como unidad, pueda brindar una mayor fuerza de trabajo al mercado laboral en el corto plazo. Por cada watt-hora dedicado a la educación, se reduce un 0.229 de watt-hora dedicado al mercado laboral.

En contraposición a lo reportado en la Regresión 1, en el caso de los hogares urbanos, el trabajo comunitario no tuvo un coeficiente negativo (0.031). Consideramos que la dinámica del trabajo comunitario en los hogares urbanos puede ser distinta a la de los hogares rurales, que en breve analizaremos. Es probable que su realización no tenga el carácter de obligatoriedad, o bien, de una sanción comunitaria (cuando menos, en la mayoría de los casos, dado el signo del coeficiente), tal como puede suceder en diversas localidades rurales. Por esta razón, es posible que no suponga un conflicto el dedicar tiempo y esfuerzo a esta actividad para los hogares urbanos.

El trabajo doméstico no remunerado dedicado a las actividades de cuidados (-0.183), de reparación de los aparatos del hogar, así como del hogar mismo (-0.162), el trabajo de limpieza (-0.010), y el de acarreo de agua y leña (-0.174), tuvieron coeficientes negativos. Si bien ya habíamos obtenido coeficientes negativos para las actividades de cuidados en la Regresión 1, en este caso, la totalidad de actividades del trabajo doméstico no remunerado supusieron un conflicto para los hogares urbanos. Este conflicto entre dedicar tiempo a la esfera privada y la esfera pública se acentúa en los hogares urbanos. Consideramos que es probable que esto se deba a varios factores: **1)** el nivel de vida es más costoso en los centros urbanos, lo cual implica que más miembros de la familia deban dedicar tiempo al trabajo remunerado, **2)** esta situación puede darse en un contexto en donde los ingresos a los cuales acceden o pueden acceder los miembros del hogar sean bajos; debido a su dependencia hacia las actividades de acarreo de agua o recolección de la leña, permite suponer que el ingreso del hogar sea bajo y no alcance para acceder a los servicios de agua potable, o bien, que les permita acceder a fuentes modernas de energía exosomática.

Finalmente, el impacto de que un miembro del hogar sea hombre, incrementa en 1,480.87 watt-hora semanales el  $IE_{1\_PW}$ . Por otra parte, el que un miembro del hogar sea mujer, incrementa en 614.83 watt-hora semanales el  $IE_{1\_PW}$ .

En lo referente al modelo de regresión lineal múltiple de la submuestra de hogares rurales (**Tabla 144**, Regresión 3), el comportamiento de los coeficientes fue similar al que obtuvimos

durante la Regresión 1, lo cual era esperable dado que la mayoría de los hogares de la muestra corresponden a hogares rurales ( $n=3,107,070$ ). Sobre el Input Energético alimentario ( $IE_2$ ), se obtuvo el mismo valor en su coeficiente que el obtenido en la Regresión 1 (un valor de 0.004). Nuevamente, el valor del coeficiente fue relativamente bajo en comparación del resto de coeficientes del modelo, pero asumimos que esto se debe a las características del modelo y a su imposibilidad de evaluar la calidad de la energía alimentaria que nutre al Input Energético del trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ).

Finalmente, resta analizar la Regresión 3, correspondiente a la submuestra de 3,107,070 hogares rurales, lo cual significa que la actividad de acarreo o recolección de leña es más frecuente para localidades menores a los 2,500 habitantes. Esta submuestra representa el 58% de la muestra original de hogares que realizaron la actividad de acarreo de agua o leña para el año 2014, de acuerdo a los datos obtenidos de la ENIGH 2014.

En los hogares rurales que realizan las actividades de acarreo de agua o leña, el Input Energético de energía eléctrica ( $IE_4$ ) de los electrodomésticos evaluados, tuvo una baja participación en la conformación del  $IE_{1\_PW}$ : por cada watt-hora de energía eléctrica semanal se producen 27.57 watt-hora de  $IE_{1\_PW}$  semanales. Este resultado era esperado, dado que los hogares rurales consumen una menor cantidad de energía eléctrica, que los hogares urbanos. Pese a ello, nuevamente encontramos una relación positiva que permite afirmar el impacto positivo de la energía eléctrica en el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas, posibilitándoles el acceso al ingreso y al trabajo remunerado.

El ingreso semanal también tuvo un impacto positivo en la conformación del  $IE_{1\_PW}$ , lo cual era también esperado, pero resulta relevante señalar que el valor del coeficiente es mayor para la muestra de hogares rurales que para las otras dos regresiones: por cada peso en el hogar se incrementa en 0.905 watt-hora el  $IE_{1\_PW}$  brindado al mercado laboral. Esto significa que el ingreso tiene más peso en la reproducción de la fuerza laboral en aquellos hogares rurales que deben realizar las actividades de acarreo de agua y leña, que en los urbanos que realizan las mismas actividades.

Los Inputs Energéticos que se brindan a las actividades educativas ( $IE_{LE\_Educación}$ ) y al trabajo comunitario ( $IE_{LE\_TComunitario}$ ), tuvieron coeficientes de signo negativo (de -0.143 y -0.117) respectivamente. Al igual que sucedió con la Regresión 1, el destinar tiempo y esfuerzo al

trabajo comunitario reduce la capacidad del hogar de brindar tiempo y esfuerzo al trabajo remunerado. En el caso de las localidades rurales, consideramos que pudiese existir una mayor probabilidad de que el trabajo comunitario tuviese un carácter obligatorio respecto a las localidades urbanas, razón por la cual el coeficiente resulta negativo. Finalmente, el tiempo destinado a la educación, al igual que sucedió con las Regresiones 1 y 2, reduce la cantidad de tiempo destinado al trabajo remunerado para los hogares rurales que realizan las actividades de acarreo de agua y leña. Nuevamente, nos encontramos con la disyuntiva que tienen los hogares de pensar la educación como una inversión a el largo plazo, o bien, de buscar el beneficio económico a corto plazo a costa de una mejor preparación para sus miembros.

Los Inputs Energéticos relacionados con el trabajo doméstico no remunerado, tuvieron signos en los coeficientes iguales a los que se obtuvieron en la Regresión 1. En el caso del trabajo doméstico de cuidados ( $IE_{1\_EP\_Cuidados}$ ), el coeficiente fue negativo, resultando que un watt-hora de esfuerzo destinado a la esfera de los cuidados reduce el Input Energético de la esfera laboral ( $IE_{1\_PW}$ ) en 0.148 watt-hora. El signo del coeficiente no es más que la expresión del conflicto que existe entre dedicar tiempo al espacio público y al privado. Dicho conflicto, el cual hemos estudiado a lo largo del presente trabajo, también puede ser considerado como una contradicción entre el nivel actual de sostenibilidad de la vida humana y su nivel futuro. El dedicar tiempo y recursos a actividades que permitan un nuevo ciclo de reproducción de la fuerza laboral no debería suponer un problema para la reproducción actual. El que existan estas contradicciones en el sistema socioambiental respalda la postura de las vertientes no conciliadoras de la economía feminista. El que las actividades de los cuidados representen un problema los hogares, es en realidad un fallo del sistema socioambiental, concretamente, un fallo que amenaza su sustentabilidad y el bienestar de la población.

Los Inputs Energéticos dedicados a la reparación ( $IE_{1\_EP\_Reparación}$ ) y a la limpieza ( $IE_{1\_EP\_Limpieza}$ ) tuvieron coeficientes positivos. En el primer caso, un watt-hora dedicado por los hogares a la reparación del hogar, o bien, de elementos del hogar (e.g. los electrodomésticos), incrementó un 0.321 el  $IE_{1\_PW}$ . Este comportamiento bien puede deberse a varias razones. La primera de ellas puede radicar en que los hogares rurales, utilicen los elementos del hogar como parte de sus materiales de trabajo diario. En este caso, la reparación de los mismos (e.g del vehículo de transporte) permitiría a sus miembros acceder al mercado laboral para realizar sus

actividades cotidianas. En segunda instancia, la reparación del propio hogar puede ser también un elemento que permita incrementar el Input Energético del trabajo remunerado. Es probable que parte del proceso productivo en el que participan los hogares rurales (cuando no, de su totalidad, en el caso de los pequeños productores y artesanos), se realice en los mismos hogares.

En el caso del Input Energético utilizado en la actividad de acarreo de agua o leña ( $IE_{C3_4}$ ) observamos que, a diferencia de lo que sucedió con los hogares urbanos, los hogares rurales encuentran un impacto positivo en las actividades del acarreo de agua o leña. Por cada watt-hora dedicado a estas actividades, se incrementa en 0.320 el  $IE_{1_{PW}}$ , lo cual puede sugerir que los hogares rurales encuentran un cierto nivel de bienestar en el acarreo de agua o leña, actividades que, con seguridad, complementan la carencia de fuentes de energía exosomática, ya sea para el consumo final o para hacer disponible el agua en sus hogares.

¿Qué nos deja el análisis de los tres modelos de regresión? Primero, que las relaciones de los elementos clave definidas desde la teoría, tanto desde la economía ecológica como desde la economía feminista y los estudios de género, presentan la direccionalidad esperada; con direccionalidad nos estamos refiriendo al tipo de asociación lineal entre los elementos clave: positiva o negativa. Segundo, que existe una estrecha relación entre los elementos clave que hemos recogido para crear el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, elementos clave que, a su vez, constituyen los procesos clave que determinan la sustentabilidad del sistema socioambiental. Tercero, que la dimensión central que constituye la calidad de vida (ver **Sección 3.3.5.1**): *el uso del tiempo*, está estrechamente relacionada con la energía utilizada por los individuos y por los hogares. Cuarto, que el concepto de *coeficiente económico* (ver **Sección 3.3.5.3**) definido por Podolinsky, que sustenta a su vez el concepto del *Costo de la generación de la potencia* (Giampietro & Pimentel, 1990; 1991), permite analizar el comportamiento del sistema socioambiental a distintos niveles y evaluar características particulares de sus subsistemas, tal como hemos hecho para los subsistemas urbano y rural.

Finalmente, resta decir que confirmada la presencia de una asociación entre el Input Energético con que cuentan los hogares, respecto al Input Energético y uso de tiempo destinado por los hogares a las actividades del trabajo remunerado, podemos señalar que la

brecha entre el subsistema urbano y el subsistema rural no solamente se expresa en cantidades de energía o tiempo, sino en la estructura de los tipos de energía con la que cada uno de los hogares cuenta y el contexto en el cual se desenvuelve el hogar. Consideramos que los cambios en el valor y signo de los coeficientes, cuando realizamos la regresión para la submuestra de hogares urbanos y rurales, representan una evidencia de estas diferencias y de los impactos que tiene, en los hogares de cada una de estas localidades, la ausencia de energía exosomática asequible y de agua corriente. El alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio implicaría eliminar todas aquellas contradicciones que aparecen en los hogares que tienen que realizar las actividades de acarreo de agua o leña, ya sea en el subsistema rural como en el subsistema urbano. Es necesario eliminar tales contradicciones y situaciones de desigualdad para que estos hogares, que son uno de los subconjuntos de hogares en México con mayores carencias, puedan aspirar a alcanzar un nivel de BIEN-estar que les permita mejorar su calidad de vida, y que dicho cambio sea sustentable en el tiempo.

5.5 MuSIASEM – nivel ((n-1) & n) – El metabolismo de la sociedad y los indicadores económicos del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. El papel de los IE evaluados en el crecimiento económico del país.

En la última Sección del presente Capítulo, evaluaremos y analizaremos el resto de indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* relacionados con las cifras agregadas, nivel que corresponde, en la jerarquía de la metodología MuSIASEM, al nivel (n) y (n-1) (nivel de la economía como un todo), y los indicadores correspondientes a la razón de mujeres que trabajan y no trabajan entre los años 2002 y 2014 (Indicadores 74 y 75) (**Tabla 145**). Es necesario explicar que, si bien ya hemos calculado la tendencia de una parte de los indicadores del *Instrumento de evaluación* que hacen referencia a estas cifras agregadas, en esta Sección obtendremos el panorama completo del *Instrumento de evaluación* y podremos definir, con una mayor amplitud, la tendencia de los indicadores y el estado de sustentabilidad del sistema socioambiental durante el periodo de vigencia de la Declaración del Milenio y de la Agenda 21.

Recordemos que la *Tasa Metabólica de Energía Exosomática de la sociedad* (EMR<sub>SA</sub>) es el indicador central de la metodología MuSIASEM. A través de este indicador relacionamos las categorías fondo (las horas de actividad humana, cuya agregación mayor es la variable *Total*

**Tabla 145:** Indicadores del instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad asociados a los niveles (n) y (n-1). Los indicadores 11 y 12 están expresados en MJ / hora. Los indicadores 57 y 58 han sido calculados con base en el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INECC, 2018). El indicador 57 está expresado en toneladas de CO<sub>2</sub> por hogar. El indicador 58 está expresado en millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. Los indicadores 60, 61 y 62 están expresados en GJ / millón de pesos a precios de 2013. Indicador 65 expresado en GJ / millón de pesos a precios de 2013 calculado con una estimación de leña recolectada del 70% respecto a las cifras reportadas de leña consumida por el sector residencial en México (SIE-SENER). Indicador 66 expresado en GJ / millón de pesos a precios de 2013. Indicador 67 expresado en GJ / millón de pesos a precios de 2013. Indicador 68 calculado a partir del consumo de energía en los hogares de los 12 electrodomésticos evaluados en el presente estudio y expresado en GJ / millón de pesos a precios de 2013. Indicador 69 expresado en GJ y calculado sobre la base de conversión de un barril equivalente de petróleo (BOE) igual a, aproximadamente, 6.1 GJ, así como sobre la información del total de reservas de hidrocarburos (consultadas en 2015 a través del SIE-SENER). Indicador 73 calculado con base en el SIE-SENER.

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
11	$EMR_{SA} = \frac{TET}{THA} = \frac{IE_{total}}{THA}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n	N/D	N/D	11.07 (MJ/h)	10.82 (MJ/h)	↑
12	$EMR_{SA \text{ ampliado } PW, EP, 2} = \frac{TET_{\text{ampliado } PW, EP, 2}}{THA} = \frac{IE_{total \text{ ampliado } PW, EP, 2}}{THA}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n	N/D	N/D	11.71 (MJ/h)	11.40 (MJ/h)	≠
57	Emisiones de CO <sub>2</sub> por hogar (toneladas por hogar) (ODM 7, 7.2.a)*	3	7	n-2	24.55	22.66	22.43	21.16	↓
58	Emisiones de CO <sub>2</sub> total (millones de toneladas) (ODM 7, 7.2.b)	3	7	n	455.13	536.41	550.27	670.01	↓
60	ECO2: Uso de energía [convencional] por unidad de PIB. Intensidad energética de la economía: $EI = \frac{TET}{PIB}$	2, 3	7	n	521.03	516.54	530.14	516.96	↓
61	ECO2: Uso de energía [ampliada] por unidad de PIB. Intensidad energética de la economía: $EI_{\text{Ampliado } PW, 2} = \frac{TET_{\text{Ampliado } PW, 2}}{PIB}$ $= \frac{(TET + IE_{1 \text{ PW}} + IE_2)}{PIB}$	2, 3	7	n	553.68	544.89	558.43	543.10	↓
62	ECO2: Uso de energía [ampliada] por unidad de PIB. Intensidad energética de la economía: $EI_{\text{Ampliado } PW, EP, 2} = \frac{TET_{\text{Ampliado } PW, EP, 2}}{PIB}$ $= \frac{(TET + IE_{1 \text{ PW}} + IE_{1 \text{ EP}} + IE_2)}{PIB}$	2, 3	7	n	N/D	N/D	560.65	544.66	↓
63	ECO2*: Uso de IE <sub>1</sub> por unidad de PIB. $EI_1 = \frac{IE_1}{PIB} = \frac{(IE_{1 \text{ PW}} + IE_{1 \text{ EP}})}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	N/D	N/D	4.60	5.21	↓

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
64	ECO2*: Uso de IE <sub>2</sub> por unidad de PIB. $EI_2 = \frac{IE_2}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	30.49	26.26	25.92	23.69	≠
65	ECO2*: Uso de IE <sub>3</sub> recolectada (70%) por unidad de PIB. $EI_{3\_recolectada} = \frac{IE_{3\_recolectada}}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	20.52	15.43	14.47	10.63	↓
66	ECO2*: Uso de IE <sub>3</sub> total por unidad de PIB. $EI_3 = \frac{IE_3}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	29.31	22.04	20.67	15.18	↓
67	ECO2*: Uso de IE <sub>4</sub> por unidad de PIB. $EI_4 = \frac{IE_4}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	8.78	10.06	10.91	11.75	↑
68	ECO2*: Uso de IE <sub>4</sub> evaluada por unidad de PIB. $EI_{4\_evaluada} = \frac{IE_{4\_evaluada}}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	5.47	6.37	6.78	6.80	↑
69	ECO4: Relación reservas/producción de hidrocarburos.	3	7	n	N/D	41.56	36.82	33.04	↑
70	Duración de reservas probadas de energía (hidrocarburos) (Agenda 21).	3	7	n	-	-	-	≈29	≠
73	ECO12: Porcentaje de energía no basada en el carbono*	3	7	n	9.12	9.08	8.05	7.70	↑
74	Razón de mujeres con edad de 12 o más años que trabajan respecto a aquellas que no trabajan.	1, 2 y 3	3	n-3	N/A	N/A	0.51	0.80	↑
75	Razón de mujeres con edad de 18 o más años que trabajan respecto a aquellas que no trabajan.	1, 2 y 3	3	n-3	N/A	N/A	0.62	0.96	↑

*Human Activity*, THA) con las categorías flujo (el flujo metabolizado de energía exosomática o *Total Exosomatic Throughput*, TET) (Giampietro et al., 2009, p.317). La construcción habitual de este indicador se realiza considerando el consumo nacional (total) de energía (TET) desde una visión ortodoxa del sistema energético de una nación. En el caso de México, este valor se corresponde con la oferta interna de energía, cuyo valor en el año 2002 fue de 6,825.78 PJ (Petajoules) y de 8,650.69 PJ para el año 2014. Por su parte, el valor total de la cantidad de horas de actividad humana (THA) para el año 2002 fue de 616,248.09 millones de horas, mientras que para el año 2014 incrementó a 799,717.23. Con estos valores es posible hacer el cálculo de la EMR<sub>SA</sub> para 2002 y 2014:

$$EMR_{SA_{2002}} = \frac{TET}{THA} = \frac{IE_{total}}{THA} = 11.07 \text{ MJ/hora}$$

$$EMR_{SA_{2014}} = \frac{TET}{THA} = \frac{IE_{total}}{THA} = 10.82 \text{ MJ/hora}$$

Hemos colocado, dentro del *Instrumento de evaluación Integral de la sustentabilidad*, el indicador  $EMR_{SA}$  como el primer indicador biofísico del estudio (indicador 11). La tendencia esperada hacia el final de la Declaración del Milenio fue de un incremento en este indicador, lo cual evidenciaría un aumento en el metabolismo de la sociedad a través de una mayor apropiación de los recursos del medio ambiente. No obstante, el valor en Megajoules por hora (MJ/hora) del año 2002 fue de 11.07 MJ/hora, mientras que para el año 2014 se redujo a 10.82 MJ/hora. El decrecimiento de la  $EMR_{SA}$  pareciese indicar que el sistema está desacelerando conforme al cálculo hecho con las cifras de consumo nacional de energía de la SENER y con las cifras de uso de tiempo que hemos extraído de las ENUT 2002 y 2014. Sin embargo, debemos recordar que las cifras del Sistema de Información Energética de la SENER son hechas sobre la base de un sistema energético ortodoxo. Si ampliamos el concepto de sistema energético para incorporar al TET el Input Energético obtenido de los alimentos ( $IE_2$ ), el Input Energético del esfuerzo humano brindado al trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ) y el Input Energético del esfuerzo humano brindado al trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados ( $IE_{1\_EP}$ ), podremos observar que la reducción se mantiene, pero bajo una redistribución de los flujos de energía. El indicador 12 (**Tabla 145**) corresponde a la *Tasa Metabólica Exosomática de la Sociedad ampliada* con estos tres Inputs Energéticos:  $IE_{1\_PW}$ ,  $IE_{1\_EP}$  e  $IE_2$ . Denominamos a esta variable como  $EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2}$ . Los cálculos son mostrados a continuación:

$$EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2_{2002}} = \frac{TET_{ampliado\_PW,EP,2_{2002}}}{THA_{2002}} = \frac{IE_{total\_ampliado\_PW,EP,2_{2002}}}{THA_{2002}}$$

$$= 11.71 \text{ MJ/hora}$$

$$EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2_{2014}} = \frac{TET_{ampliado\_PW,EP,2_{2014}}}{THA_{2014}} = \frac{IE_{total\_ampliado\_PW,EP,2_{2014}}}{THA_{2014}}$$

$$= 11.42 \text{ MJ/hora}$$

La reducción en la  $EMR_{SA}$  entre el año 2002 y 2014 fue de 0.29 MJ/hora, mientras que la  $EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2}$  tuvo también una reducción entre el año 2002 y 2014 de 0.29 MJ/hora. Por otra parte, la diferencia entre la visión ortodoxa de la  $EMR_{SA}$  y la visión ampliada fue 0.70

MJ/hora para el año 2002 y de 0.60 MJ/hora para el año 2014, lo cual significa que la desaceleración en el metabolismo del sistema socioambiental también se acompaña de una reducción de la brecha entre las cifras obtenidas a través de una visión ortodoxa y ampliada del sistema energético.

Aunada a la reducción de la brecha, también ocurrieron tres fenómenos en el comportamiento metabólico: **a)** un crecimiento porcentual de las variables involucradas en el cálculo de la  $EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2}$  (**Tabla 146**), en donde la variable con mayor porcentaje de crecimiento durante el periodo de vigencia de la Declaración del Milenio fue  $IE_{1\_EP}$ , es decir, el esfuerzo humano dedicado al trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados, cuyo crecimiento entre 2002 y 2014 fue del 60.93%; también existió un importante incremento en el esfuerzo humano dedicado al trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ), que fue del 34.10%, mientras que el crecimiento del  $IE_2$  fue apenas de 18.78%; **b)** un menor crecimiento de la variable TET entre el periodo de 2002 a 2014 (26.74%) respecto al periodo de 1992 a 2000 (30.0%); c) una cierta estabilidad en la representatividad de los Inputs Energéticos  $IE_{1\_PW}$ ,  $IE_{1\_EP}$  e  $IE_2$  respecto al TET, que en el año 2002 representaron el 5.76% y el 5.59% para el año 2014 (**Tabla 147**), porcentaje que también representa el peso del flujo oculto de energía de estos dos Inputs Energéticos clave para la estabilidad y adaptabilidad del sistema socioambiental. Para el año 2002, este flujo oculto fue de 392.98 PJ, mientras que para el año 2014 alcanzó el valor de 483.54 PJ.

**Tabla 146:** Porcentaje de crecimiento de variables seleccionadas e involucradas en el cálculo de  $EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2}$ , expresado en MJ/hora. Elaboración propia con cifras de las ENIGH (INEGI) 1992, 2000, 2002 y 2014, y de las ENUT 2002 y 2014 (INEGI). Para los años 1992 y 2000, la variable  $TET_{ampliado\_PW,2}$  se calcula sumando únicamente el  $IE_{1\_PW}$  e  $IE_2$  al TET. Por su parte, el  $TET_{ampliado\_PW,EP,2}$  se obtiene sumando el  $IE_{1\_PW}$ ,  $IE_{1\_EP}$  e  $IE_2$  al TET.

	1992	% de crecimiento respecto a 1992	% de crecimiento respecto a 2000	% de crecimiento respecto a 2002
$EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2}$	N/D	N/D	11.71	11.42
TET	-	30.00	2.18	26.74
$TET_{ampliado\_PW,2}$	-	29.04	2.03	26.40
$TET_{ampliado\_PW,EP,2}$	-	-	2.44	26.53
$IE_{1\_PW}$	-	26.68	12.73	34.10
$IE_2$	-	12.91	-1.72	18.78
$IE_{1\_EP}$	N/D	N/D	N/D	60.93
$IE_{1\_PW} + IE_{1\_EP}$	N/D	N/D	N/D	47.09

**Tabla 147:** Cifras de las variables involucradas en el cálculo de  $EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2}$ -  $EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2}$  expresado en MJ/hora, TET : Petajoules,  $TET_{ampliado\_PW,2}$  : Petajoules,  $TET_{ampliado\_PW,EP,2}$ : Petajoules.  $IE_{1\_PW}$  : Petajoules,  $IE_2$  : Petajoules,  $IE_{1\_EP}$  : Petajoules. Elaboración propia con datos del SIE (SENER), de las ENIGH 1992, 2000, 2002 y 2014, y de las ENUT 2002 y 2014.

	1992	2000	2002	2014
$EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2}$	N/D	N/D	11.71	11.42
TET (PJ)	<b>5,138.81</b>	<b>6,680.37</b>	<b>6,825.78</b>	<b>8,650.69</b>
$TET_{ampliado\_PW,2}$	<b>5,460.95</b>	<b>7,047.04</b>	<b>7,190.07</b>	<b>9,088.06</b>
$TET_{ampliado\_PW,EP,2}$	-	-	<b>7,218.76</b>	<b>9,134.23</b>
$IE_{1\_PW}$	21.4	27.11	30.56	40.98
$IE_2$	300.74	339.56	333.73	396.39
$IE_{1\_EP}$	N/D	N/D	28.69	46.17
$IE_{1\_PW} + IE_{1\_EP}$	N/D	N/D	59.25	87.15
$IE_{1\_PW} + IE_{1\_EP} + IE_2$	-	-	392.98	483.54
%Respecto a TET	-	-	5.76	5.59

El incremento natural en TET involucra también un incremento en la cantidad de emisiones de los subproductos del metabolismo de la sociedad. En el *Instrumento de evaluación de la sustentabilidad* incluimos dos indicadores que evalúan la cantidad de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) que son emitidos por los hogares (indicador 57) y por la totalidad de la población mexicana (indicador 58). Tomamos dichos indicadores directamente de las metas del 7mo Objetivo de Desarrollo del Milenio, solo contextualizando el indicador 57 al nivel de hogares y no de individuos. Como podemos observar en la **Tabla 145**, existió una tendencia hacia la reducción de emisiones por parte de los hogares en México bajo la metodología de estimación del INECC (2018), partiendo de un valor de 24.55 toneladas por hogar en el año 1992 (año de la firma de la Agenda 21), alcanzando un valor de 22.66 toneladas por hogar al inicio del periodo de vigencia de la Declaración del Milenio y cerrando en un valor de 21.16 para el año 2014, año de cierre de dicha Declaración. Podemos afirmar que la tendencia es, en efecto, a la baja.

En lo que corresponde a las emisiones totales de CO<sub>2</sub> a nivel de país (indicador 58), nos encontramos que la tendencia no se ha alcanzado. Se partió de un valor de 455.13 millones de toneladas en el año 1992, llegando a las 536.41 millones de toneladas en el año 2000; finalmente, en el año 2014, la cifra llegó a los 670.01 millones de toneladas. Este comportamiento es totalmente esperado, puesto que, bajo un sistema económico sustentado en una acelerada producción, consumo y dependencia hacia los combustibles fósiles, no era posible imaginarse que esta tendencia se revirtiera. Cuando menos, lo esperado era que el

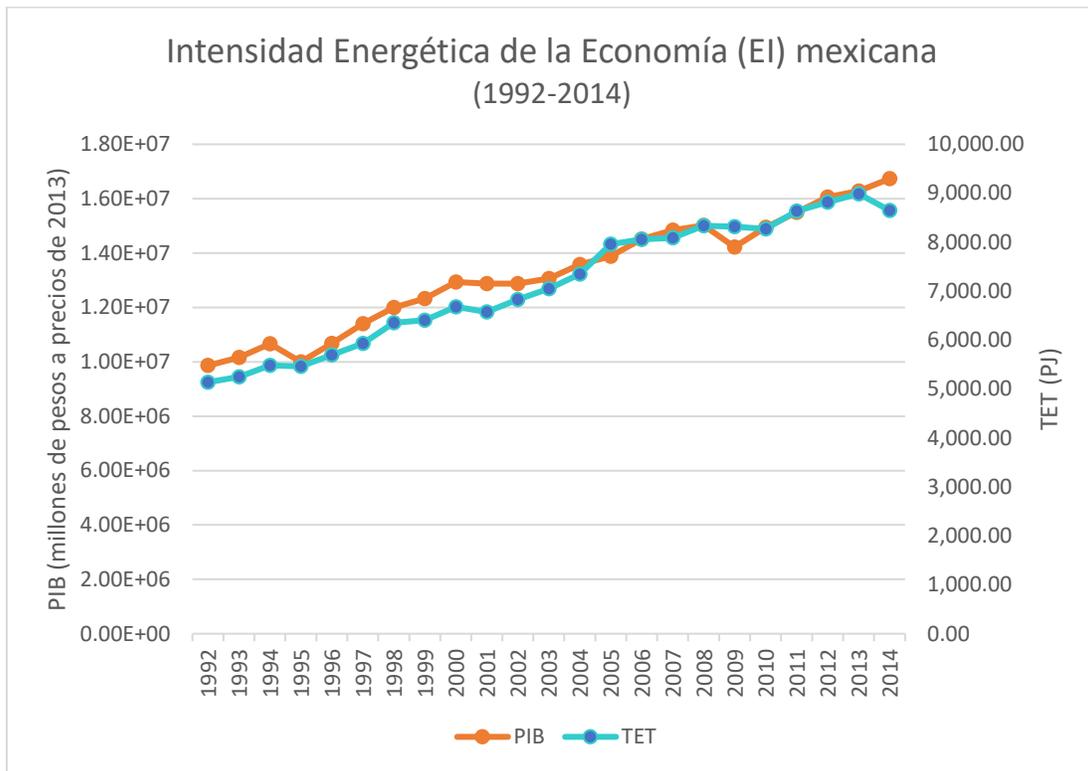
porcentaje de incremento fuese menor entre los periodos de tiempo evaluados. No obstante, tampoco esto se habría de cumplir dado que el crecimiento de las emisiones de CO<sub>2</sub> totales fue prácticamente constante, incrementándose alrededor de 100 millones de toneladas de emisiones aproximadamente cada 10 años (e.g. la diferencia entre 1992 y el año 2002 fue de 95 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, mientras que entre el año 1992 y el año 2002 fue de 119.74 toneladas).

Ahora, analizaremos los indicadores económicos del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. El indicador 60 “uso de energía [convencional] por unidad de PIB. *Intensidad energética de la economía (EI)*” muestra una tendencia esperada hacia el final del periodo, en donde cayó el valor de 521.03 GJ/Millón de pesos para el año 1992, hasta 516.96 GJ/Millón de pesos para el año 2014, valor prácticamente idéntico al del inicio del periodo de la declaración del milenio, en donde el valor obtenido fue de 516.54 GJ/Millón de pesos. ¿Qué quiere decirnos este indicador? La cantidad de energía que se requiere para producir una cierta unidad monetaria. En nuestro estudio, expresamos esta relación en GJ/Millón de pesos a precios de 2013. ¿Por qué la tendencia esperada es hacia la reducción en el valor del indicador? Sucede que, si bien se espera que crezca el valor de TET para una economía (indicador de desarrollo tecnológico para hacer disponible la energía del ambiente para el aprovechamiento de la sociedad), es más deseable que crezca el valor del PIB. Esto significa que el sistema socioambiental debiese ser mucho más eficiente en el aprovechamiento de la energía conforme pasa el tiempo. ¿Es suficiente esta reducción? Consideramos que no lo es por un motivo principal. Si comparamos el cambio porcentual del *EI* (indicador 60) entre nuestro país con algún otro que tenga un acelerado proceso de intensificación energética de su economía, como bien puede ser China, encontraremos que mientras nuestro país tuvo una reducción del 0.8% entre 1992 y 2014, e incluso una reducción del 0% entre el año 2000 y el 2014, Velasco-Fernández, Ramos-Martín, & Giampietro (2015, p.1060) reportan que China tuvo una reducción del *EI* del orden del 46.70% entre el año 1992 y el 2010. Si bien la comparación entre el metabolismo de uno y otro país resultaría injusta por la gran intensificación energética de la economía de China, resulta muy interesante constatar que los cambios en el amplio aprovechamiento de sus recursos energéticos les han permitido llegar a alcanzar un crecimiento económico acelerado y sostenido en el tiempo de evaluación. Sin embargo, no debemos de olvidar el impacto ambiental y social que tal aceleración ha significado.

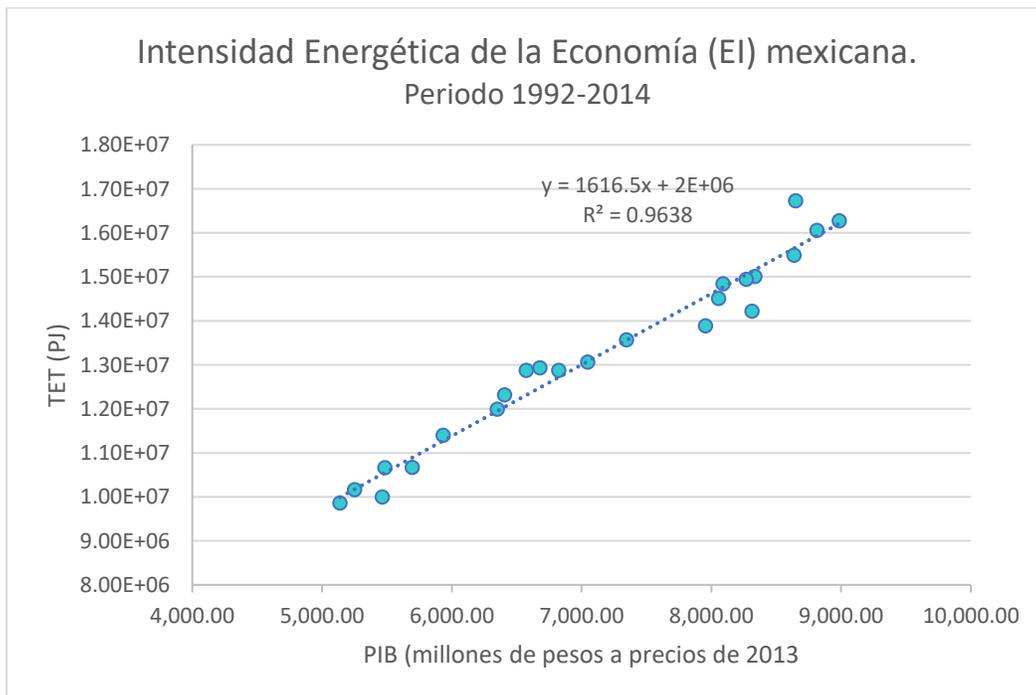
En general, es conocida la asociación entre la cantidad de energía, bajo una visión ortodoxa del sistema energético, y el PIB de un país. En el caso de México, esta relación creciente para el periodo 1992-2014 entre ambas variables es mostrada en la **Gráfica 19**. ¿Qué tanto es el grado de asociación entre estas variables? En la **Gráfica 20** colocamos el gráfico de dispersión, el coeficiente de determinación y la ecuación de la recta de regresión de ambas variables. El coeficiente de determinación alcanzó un valor  $R^2=0.96$ , y un coeficiente de correlación  $R=0.98$ . Este alto nivel de asociación entre variables confirma los postulados desde la economía ecológica y el grado de dependencia de nuestro sistema económico y de la formación económico-social misma, hacia los recursos energéticos. Pero debemos recordar que esta visión ortodoxa solamente contempla ciertos tipos de energía. En la serie de indicadores 61→68 del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, buscamos ampliar esta tendencia para demostrar que esta tendencia es todavía mayor, involucrando los flujos ocultos energéticos que han sido evaluados a lo largo del presente trabajo. A través del indicador 61 comenzamos analizar dicha ampliación. El indicador 61 es una variación del indicador de intensidad energética de la economía (EI) que incluye los flujos ocultos del trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ) y de la energía alimentaria ( $IE_2$ ). Hemos nombrado a este indicador como  $EI_{Ampliado\_PW,2}$ , y su valor decreció entre los años 1992 a 2014, pasando de 553.68 GJ/Millón de pesos a 543.10 GJ/Millón de pesos, respectivamente. Si bien parece ser que esta reducción fue de mayor grado que bajo la visión ortodoxa del sistema energético, lo que parece evidenciar en realidad el comportamiento del indicador entre los años evaluados es de una oscilación o variación de la intensidad energética. La inclusión de los flujos ocultos solamente evidencia que la producción de un millón de pesos requiere más energía de la que el sistema reporta, y esta cifra alcanza su punto más alto cuando se incorpora el trabajo doméstico no remunerado ( $IE_{1\_EP}$ ), que pasó de 560.65 GJ/Millón de pesos, en el año 2002, a 545.86 GJ/Millón de pesos para el año 2014. Hemos denominado a este indicador como  $EI_{Ampliado\_PW,2}$  (indicador 62).

En los tres indicadores que evalúan la intensidad energética de la economía hemos encontrado una disminución en su valor, la diferencia entre estos tres indicadores EI,  $EI_{Ampliado\_PW,2}$  y  $EI_{Ampliado\_PW,EP,2}$ , radica únicamente en la amplitud producida por los flujos ocultos que son añadidos. Siempre sería posible ampliar más la visión ortodoxa del sistema para evidenciar que la energía que sustenta al crecimiento económico solamente representa una parte y no la totalidad.

**Gráfica 19:** Intensidad energética de la economía mexicana. Periodo 1992-2014. Elaboración propia con datos del Banco de México y el SIE (SENER).



**Gráfica 20:** Intensidad energética de la economía mexicana. Relación entre el PIB (millones de pesos a precios de 2013) y el TET (en PJ). Elaboración propia con datos del Banco de México y el SIE (SENER).



Al indicador 63 lo hemos nombrado  $IE_1$ , y representa también una variación del indicador de intensidad energética de la economía (EI) pero solamente considerando el esfuerzo humano. Aquí no incluimos la totalidad de la energía del sistema bajo una visión ortodoxa (es decir, no incluimos a TET), sino únicamente el esfuerzo humano público y privado. Dado que sabemos que  $IE_{1\_PW} + IE_{1\_EP} = IE_1$ , el indicador 63 debiese mostrar una reducción en su valor. La razón la hemos tratado a lo largo del trabajo: el desarrollo económico y tecnológico debiese requerir cada vez menor esfuerzo humano para producir una cierta unidad monetaria, lo cual también sería evidencia del desarrollo de una economía. Sin embargo, este indicador no presentó esta tendencia. En el año 2002, el valor del indicador era de 4.60 GJ/Millón de pesos, mientras que en el 2014 el valor alcanzó 5.21 GJ/Millón de pesos, lo cual quiere decir que cada vez se requiere de más GJ de energía humana para que el sistema socioambiental genere riqueza.

El indicador 64, al igual que el indicador 63, nos permite analizar la intensidad energética de la economía considerando uno de los Inputs Energéticos clave. El indicador 64 (que denominamos como  $IE_2$ ), relaciona la cantidad de energía nutrimental (en GJ) con el PIB producido por el país. En otras palabras, es un indicador que permite realizar una aproximación sobre la cantidad de energía alimentaria que contribuye a la generación de riqueza. ¿Cuál debería ser la tendencia esperada? Desde nuestra posición, consideramos que una mayor cantidad de energía nutrimental disponible para la población el mejor escenario para la producción de riqueza. Desde luego, aparecería aquí dos preguntas válidas: ¿realmente es deseable una mayor cantidad de energía alimentaria considerando el impacto que las prácticas de producción tienen en el ambiente? ¿Podemos considerar que es mejor un escenario de escasez alimentaria por una razón ambiental? Resultaría controversial tomar una postura al respecto simplemente tomando dos extremos del problema. Si bien siempre será necesario tener una oferta alimentaria accesible y asequible para toda la población, las prácticas de producción y distribución debiesen garantizar la sostenibilidad del sistema alimentario, en primera instancia, y del sistema socioambiental en general, en segunda. Sobre ello ya hemos hablado en secciones previas, solamente resta añadir que la tendencia esperada del indicador está supeditada al cierre de brechas relacionadas con el consumo energético y a la estructura de la calidad de las calorías ofertadas al interior de los hogares. Como hemos explicado en la **Sección 5.1**, no son alcanzados los indicadores relacionados al cierre de brechas y el tipo de caloría que sostiene al sistema es predominantemente intensivo en recursos y otros energéticos (como las carnes y la leche, así como los alimentos procesados), además de que

este tipo de caloría se encuentra en aquellas dietas propias de los hogares con más altos ingresos de las localidades urbanas. Por este motivo, consideramos que la tendencia decreciente del indicador 64 (30.49 GJ/Millón de pesos en 1992 y de 23.69 GJ/Millón de pesos en 2014) resulta del abaratamiento del esfuerzo humano, como de una reducción en la disponibilidad energética al interior de los hogares. Tal escenario no puede ser deseado desde una posición del desarrollo económico, social y humano.

Los indicadores 65 y 66 buscan evidenciar el peso que tiene la energía proveniente de la leña en la generación de riqueza. El comportamiento de ambos indicadores corresponde, desde luego, con la disminución en el consumo de leña en México. Las cifras cayeron a la mitad, entre 1992 a 2014, tanto para la relación entre la leña recolectada en el país y el PIB (indicador 65), y el total de leña consumida y el PIB (indicador 66). Tal reducción corresponde a la tendencia esperada hacia 2015. No obstante, no debemos olvidar que la leña continúa jugando un papel central en el funcionamiento de muchos hogares de México, y que las personas que se benefician de su energía deben dedicar cada vez más tiempo a su búsqueda.

Los indicadores 67 y 68 corresponden a la relación entre el Input Energético eléctrico consumido por el sector residencial ( $IE_4$ ) respecto al PIB, así como el Input Energético eléctrico evaluado al interior de los hogares ( $IE_{4\_evaluada}$ ) respecto al PIB. Nuevamente, encontramos que las tendencias de los indicadores corresponden con las tendencias esperadas hacia 2015. La electrificación en México es uno de los avances más importantes en materia de desarrollo económico y social. El porcentaje de hogares en México sin energía eléctrica es muy bajo (1.61%, ver indicador 54). Pese a ello, debemos manejar con cuidado estas cifras. recordemos que el uso que se le da a la energía eléctrica en los hogares es distinto. Su aprovechamiento varía dependiendo del tipo de hogar que se trate, del sexo de sus integrantes, del tipo de subsistema urbano o rural, así como del tipo y número de electrodomésticos que tengan en casa. La electrificación de los hogares debe cubrir más dimensiones del BIEN-estar, que solamente aquellas actividades encaminadas a reproducir la fuerza laboral.

Pese al gran aporte que significan los flujos ocultos de energía, resulta evidente que todavía, hacia el cierre de la Declaración del Milenio, el porcentaje de energía no basada en el carbono es bajo (indicador 73). Inclusive, podemos afirmar de acuerdo con las cifras del SIE (SENER) que no solamente no ha incrementado, sino que ha disminuido desde el periodo de la firma de

la Agenda 21 en 1992 (en donde representaba el 9.12%) y de la Declaración del Milenio en el año 2000 (cuyo valor alcanzó el 9.08%). Hacia el año 2014 el valor alcanzado fue de solo el 7.7%. Esta alta dependencia energética hacia los combustibles fósiles no se corresponde ni con la relación de las reservas y la producción de hidrocarburos (indicador 69), ni tampoco con la duración de las reservas probadas de hidrocarburos (indicador 70). En el primer caso, la relación de reservas/producción ha ido disminuyendo pasando de un valor de 41.56 a 33.04 en 14 años. Esto supondría, a su vez, una duración aproximada de reservas probadas de 29 años dado el consumo actual y sin considerar el descubrimiento de los nuevos yacimientos. ¿Son estas tendencias esperadas? Si bien es evidente no se producen hidrocarburos, sino que se extraen, y que la duración de los mismos dependerá tanto del consumo actual como de la transición energética hacia energías *verdaderamente* renovables, podemos señalar que las tendencias no son las esperadas dado que el stock finito de hidrocarburos no está sirviendo para llevar al sistema socioambiental hacia un nuevo modelo de producción, consumo y de vida, basados en el aseguramiento de las condiciones que garanticen su sustentabilidad.

Finalmente, nos gustaría enfatizar al lector que, si bien el peso de los flujos ocultos de energía que el sistema socioambiental utiliza ( $IE_{1\_EP}$ ,  $IE_{1\_PW}$  y  $IE_2$ ) parecen ser bajos ( $\approx 5.5\%$ ) en comparación con los flujos de energía convencionales que conforman la TET, se tratan de flujos de energía *clave* para el sistema, pues de su calidad y cantidad depende su adaptabilidad, resiliencia y el BIEN-estar de quienes se aprovechan de estos flujos y de quienes los producen. A lo largo de la presente investigación hemos evidenciado que el flujo de energía humana más importante hacia el sistema socioambiental es el  $IE_{1\_EP}$ , que este flujo es mayoritariamente producido por mujeres, y que son también ellas quienes mayoritariamente padecen las consecuencias sociales, psicológicas y físicas de realizar tales esfuerzos. Si bien las políticas públicas que favorecen la incorporación de las mujeres al mercado laboral siempre serán deseadas, no debemos dejar de lado los conflictos que supone para las personas y los hogares el buscar conciliar lo inconciliable: largas jornadas de esfuerzo físico y mental dedicadas a las tareas del hogar, con largas jornadas de esfuerzo físico y mental dedicadas al trabajo remunerado. La mayor proporción de mujeres que trabajan, respecto a las que no trabajan (indicadores 74 y 75) es solamente un indicador que debe contextualizarse dentro del resto de condiciones de desigualdad y de las relaciones que estructuran dicha desigualdad. Un verdadero desarrollo sustentable, urbano y rural no podrá alcanzarse mientras no sean superadas tales relaciones y las estructuras económicas y sociales que las determinan.

## 5.6 Conclusiones del Capítulo 5

- Los procesos de reproducción de la fuerza laboral y de reproducción de la vida humana son realizados y dirigidos por personas. Para ello, requieren de energía del medio para poder realizar sus actividades diarias. Esta energía exosomática puede provenir directamente de los ecosistemas: e.g. la energía derivada de los alimentos ( $IE_2$ ), la energía obtenida de la leña ( $IE_3$ ) o la energía eléctrica ( $IE_4$ ), o bien, la energía puede provenir del esfuerzo humano realizado por otras personas ( $IE_1$ ). Usualmente, dentro de las cifras energéticas publicadas y gestionadas por el Sistema de Información Energética de la SENER (Secretaría de Energía), no son contabilizados dos flujos muy importantes para la sustentabilidad del sistema socioambiental: el flujo de energía derivada de los alimentos ( $IE_2$ ) y el flujo de energía que es producida por el esfuerzo humano ( $IE_1$ ). En conjunto, podemos denominar a estos flujos como “*ocultos*” para el *sistema energético ortodoxo*.
- El *Input de Energía* alimentario del que disponen los hogares en México ( $IE_2$ ), fundamental para la vida de las personas (“*endosomatic devices*”), para los procesos de reproducción de la fuerza laboral y de reproducción de la vida humana, ha disminuido a nivel per cápita y por hogar entre los años 2002 y 2014. Esto pone en riesgo la sustentabilidad del sistema, la sostenibilidad de la vida humana y calidad de vida de las personas.
- Existen patrones de consumo alimentarios característicos para el subsistema urbano y para el subsistema rural. Estos patrones distintos afectan el origen de la oferta energética alimentaria. En el subsistema rural, parte importante de la oferta energética total de los hogares proviene del ingreso no monetario, mientras que el subsistema urbano presenta un alto consumo de alimentos procesados, carne y lácteos. Esta diferencia entre los patrones de consumo urbano y rural son más fuertes entre los hogares de menores ingresos. Finalmente, contrario a lo esperado, son los hogares urbanos aquellos que presentan mayor incidencia de inseguridad alimentaria.
- El *Input de Energía* derivado del esfuerzo humano ( $IE_1$ ) producido por los hogares de México, ha incrementado entre los años 2002 y 2014, especialmente el esfuerzo del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados, que alcanzó un valor de 46.17 PJ hacia el final del periodo de vigencia de la Declaración del Milenio. Este sobre esfuerzo humano que el sistema socioambiental ha necesitado producir pone en riesgo los procesos de reproducción de la vida humana, de la fuerza laboral, la sostenibilidad de la vida humana, la sustentabilidad del sistema y la salud de quienes realizan estos trabajos.
- El *Input Energético* derivado del consumo de leña ( $IE_3$ ) continúa siendo una forma energética muy utilizada en México, sobre todo por el subsistema rural. Esta forma de energía ha requerido un mayor esfuerzo físico y uso del tiempo en su recolección entre los años 2002 y 2014, siendo las mujeres rurales quienes más realizan esta actividad como parte de las actividades del trabajo doméstico y de los cuidados.

- El *Input Energético* eléctrico utilizado por los electrodomésticos evaluados ( $IE_{4\_Evaluado}$ ) tiene una intensidad distinta en su consumo dependiendo del subsistema evaluado. Categorizando el uso primario de los electrodomésticos evaluados en aquellos principalmente utilizados para la reproducción de la fuerza laboral y aquellos principalmente utilizados para la reproducción de la vida humana, encontramos que el mayor consumo energético se da en el primer grupo de electrodomésticos a pesar de que el número de aparatos evaluados fue menor.
- La regresión lineal múltiple de las categorías de energía evaluadas reveló que es necesario incorporar a este análisis, elementos que reconozcan la calidad de energía alimentaria, debido a que la sola inclusión de la oferta energética ( $IE_2$ ) no tuvo un impacto en la generación del *Input de Energía* derivado del esfuerzo humano que es brindado al trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ).
- El *Input Energético* eléctrico utilizado por los electrodomésticos evaluados ( $IE_{4\_Evaluado}$ ) tuvo un impacto positivo y relevante en la producción de  $IE_{1\_PW}$ . Estos resultados apoyan los postulados teóricos en economía ecológica que afirman el beneficio de la energía eléctrica en que los integrantes del hogar puedan integrarse al mercado laboral, pero también en economía feminista, que señalan que la producción de bienes y servicios al interior del hogar juega un papel determinante en la reproducción de la fuerza laboral.
- El indicador del *Costo de la generación de la potencia* ( $CP_{PW\_2}$ ) ha sido un indicador muy valioso y central dentro del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, puesto que nos ha permitido diagnosticar que la fuerza laboral se ha “abaratado” entre los años 2002 y 2014: cada vez requiere una menor cantidad de energía alimentaria para producir esfuerzo de trabajo remunerado. En contra parte, cada vez se requiere de cada vez una mayor cantidad de esfuerzo humano para obtener energía alimentaria ( $INV_{PW\_2}$ ).
- La *Tasa Metabólica Exosomática promedio de la sociedad* ( $EMR_{SA}$ ) desde un enfoque ortodoxo, es una herramienta muy útil para conocer el desarrollo tecnológico y económico de una sociedad. Lo esperado es que este nivel energético se incremente, cosa que no ocurrió entre los años 2002 y 2014. La evaluación de la sustentabilidad requiere que este incremento en el valor se acompañe de una reducción en el uso del tiempo dedicado al trabajo remunerado. Desde un enfoque ampliado ( $EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2}$ ), se mantiene la tendencia de decrecimiento de la tasa metabólica exosomática y se hace evidente que, si bien el papel que tienen los flujos energéticos ocultos es pequeño en el gran transumo energético de que dispone la sociedad, son estos flujos energéticos esenciales para la sustentabilidad de la totalidad del sistema socioambiental.
- Los resultados del resto de indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, permiten afirmar que se encuentran en riesgo los procesos clave que determinan la sustentabilidad del sistema socioambiental y la sostenibilidad de la vida humana. Con base en los resultados y las tendencias de los indicadores, es posible afirmar que los Objetivos de Desarrollo del Milenio ODM1, ODM3 y ODM7 no han sido alcanzados.



Capítulo 6 – El alcance de los ODM 1, 3 y 7 desde *una evaluación integral de la sustentabilidad*. Discusión y conclusiones.

“La ciencia tuvo una génesis y una evolución en el sentido en que se emplean estos términos en biología. Cuanto más reflexionamos sobre el modo en que la ciencia se ha transformado de forma radical a lo largo de los tres o cuatro últimos siglos, se hace mucho más evidente que se trata de un organismo vivo. En este sentido, no deberíamos sorprendernos de que hayan fracasado todos los intentos de definirla a través de un simple rasgo”

Nicholas Georgescu-Roegen (1996, p.69).  
La Ley de la Entropía y el Proceso Económico.

Contenido del Capítulo:

Capítulo 6 – El alcance de los ODM 1, 3 y 7 desde <i>una evaluación integral de la sustentabilidad</i> . Discusión y conclusiones. ....	601
Resumen del Capítulo 6.....	602
6.1 La evaluación integral de la sustentabilidad en México. Periodo 1992 a 2014. ....	604
6.2 Erradicación del hambre y la pobreza: ODM1.....	611
6.3 Igualdad de género y el empoderamiento de la mujer: ODM3 .....	618
6.4 Sustentabilidad del medio ambiente: ODM7 .....	623
6.5 El sistema energético ampliado y el desarrollo rural sustentable. Perspectivas hacia el futuro. ....	629
6.5.1 El papel de la energía exosomática en el desarrollo rural sustentable.....	637
6.6 Las líneas de investigación futuras.....	646
6.6.1 Los Objetivos de Desarrollo Sustentable y la Agenda 2030. ....	650

## Resumen del Capítulo 6.

En el presente capítulo es sintetizado el diagnóstico de sustentabilidad del sistema socioambiental y de sus subsistemas rural y urbano utilizando la información obtenida del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, así como de las herramientas estadísticas utilizadas a lo largo de la investigación. Realizamos el diagnóstico a cada uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio que han sido evaluados (ODM 1, 3 y 7).

Con base en los resultados obtenidos, podemos señalar que el Objetivo de Desarrollo del Milenio 1: “*Erradicación de la pobreza extrema y el hambre*” no pudo ser alcanzado en 2015 dada la tendencia observada entre los periodos 1992-2014 y 2000-2014. Las tendencias de los indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* permiten afirmar que los procesos clave que permiten la reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana, se encuentran más amenazados que al inicio del periodo de la firma de la Declaración del Milenio (año 2000). El mayor grado de vulnerabilidad y amenaza a la alimentación lo localizamos en los hogares de menores ingresos de las localidades rurales de México, dada su dependencia a la energía nutrimental proveniente del ingreso no monetario (IE<sub>2\_NoMonetario</sub>) y un patrón de consumo dependiente de granos, servicios de molino de maíz y leguminosas.

El Objetivo de Desarrollo del Milenio 3: “*Promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer*” tampoco ha sido alcanzado si consideramos los indicadores de esfuerzo humano y uso del tiempo del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. Bajo un enfoque de género, las relaciones sociales que colocan a las mujeres como principales responsables de las actividades que permiten la reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana en general, continúan intactas. Más aún, se ha ampliado el tiempo y esfuerzo dedicado al trabajo doméstico no remunerado (HA<sub>EP</sub>, IE<sub>1\_EP</sub>) que, aunado a una mayor incorporación de las mujeres al mercado laboral, ocasiona que sus jornadas de trabajo remunerado y no remunerado superen las 70 horas semanales tanto para las mujeres rurales como urbanas. En lo que respecta al uso de energéticos, son los hogares rurales, y de ellos, las mujeres rurales, quienes destinan una mayor cantidad de esfuerzo y tiempo a recolectar la leña que será utilizada en los hogares. Estas actividades impactan negativamente en el resto de actividades de la vida diaria, principalmente en las actividades relacionadas al trabajo remunerado. El sistema socioambiental ‘se ahorra’ energía exosomática a costa de la energía endosomática de la población, principalmente, rural. Hacia el final de la Declaración del Milenio, son las mujeres quienes realizan, en mayor medida, las actividades de recolección de leña

En lo que respecta al Objetivo de Desarrollo del Milenio 7 “*Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente*”, podemos cuestionar su avance con los indicadores asociados a la estructura del TET (*Total Exosomatic Throughput*) en México, el cual, se mantiene conformado en más del 90%, en la energía de los hidrocarburos. Por tal motivo, los logros obtenidos en la electrificación del país y su importante papel en la reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana al interior de los hogares (especialmente, del IE<sub>1\_PW</sub>), son mantenidos, en mayor

medida, con energía fósil. Un recambio en las formas de producción de electricidad y en su aprovechamiento al interior de los hogares, permitiría que el camino de la electrificación en México, especialmente en las comunidades rurales, fuese sustentable y se enmarcara en un proyecto de desarrollo en el mediano y largo plazo.

Los procesos de reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana son amenazados por una estructura del sistema socioambiental que favorece la explotación de la fuerza de trabajo y de las/os trabajadoras/es no remuneradas/os al interior del hogar, reduce el tiempo de BIEN-estar de la población, y disminuye la disponibilidad y calidad de la energía alimentaria en los hogares. Esto se traduce en un abaratamiento del esfuerzo humano, esfuerzo que alimenta a la totalidad de la formación económico-social. De seguir esta tendencia, será comprometido el BIEN-estar de las generaciones futuras, las cualidades de adaptabilidad y estabilidad del sistema socioambiental y las oportunidades de desarrollo de la población, especialmente, de las localidades rurales y de sus mujeres.

En la **Sección 6.6** reconocemos las líneas de investigación futuras con base en los enfoques teóricos que hemos utilizado a lo largo del presente trabajo. Consideramos que existen muchas áreas en donde es posible desarrollar investigaciones interdisciplinarias relacionadas con el metabolismo social. Finalmente, en la **Sección 6.6.1** realizamos una breve crítica a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) y a los indicadores de la Agenda 2030 relacionados con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) que hemos evaluado en el presente estudio. Consideramos que, si bien existen evidentes avances en la especificidad y amplitud de las metas de desarrollo consideradas, es persistente el énfasis de la Agenda 2030 en evaluar indicadores desagregados, y en no identificar procesos y relaciones clave (posible indicio de la ausencia de un pensamiento sistémico crítico en la definición de su instrumento de evaluación). Esta forma de evaluar la sustentabilidad nos obliga a preguntarnos cuál ha sido el enfoque de sustentabilidad adoptado y si se continúa asumiendo que el logro de metas aisladas permite asegurar un desarrollo sustentable en el tiempo de la totalidad del sistema. Pensamos que poner claridad en estos rubros, posibilitará que la Agenda 2030 obtenga mejores resultados que la Declaración del Milenio. En todo caso, consideramos firmemente que nuestra propuesta de *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* seguirá sirviendo como una forma alternativa de evaluar el estado de sustentabilidad de un sistema socioambiental.

**Palabras clave:** reproducción de la fuerza laboral; reproducción de la vida humana; sustentabilidad; Objetivos de Desarrollo del Milenio; Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad.

## 6.1 La evaluación integral de la sustentabilidad en México. Periodo 1992 a 2014.

Existe una imposibilidad de evaluar el desarrollo sustentable de un sistema socioambiental desde una única lectura. La evaluación integral de la sustentabilidad, como nivel de análisis dentro de la economía ecológica, supone objetos de estudio complejos, dinámicos. El sistema bajo observación poseerá ambas características.

Desarrollamos, durante los tres primeros capítulos de la presente investigación, una articulación teórica y metodológica que hacía posible una evaluación integral de la sustentabilidad. Tomamos como base articulador al enfoque sistémico desde la vertiente de García (2000, 2006); el proceso de construcción de indicadores, objetivos e hipótesis desde la visión de González-Casanova (1970); el enfoque explicativo base lo localizamos en la economía ecológica, particularmente en las vertientes que explican y analizan el trabajo humano desde una perspectiva biofísica a través de la metodología MuSIASEM (Giampietro, Mayumi, Munda, Ramos-Martín), englobada, a su vez, en el concepto amplio de metabolismo social y ecológico (Georgescu-Roegen, Martínez-Alier). Desde los estudios de género, reconocimos al enfoque GED (Nieves Rico) como un sustento explicativo que permitía reconocer las condiciones de desigualdad en la relación entre las mujeres con su medio ambiente. Finalmente, desde la economía feminista, tomamos el enfoque de la ruptura, de la no conciliación entre espacios. Las principales representantes que tomamos han sido Cristina Carrasco y Antonella Picchio. Con esta base teórica primaria, construimos el resto de entramados teóricos de segundo orden que nos permitieron diseñar el Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad, compuesto por 75 indicadores que fueron evaluados entre 2 y 4 puntos del tiempo: 1992, 2000, 2002 y 2014. El *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* ha sido explicado y resuelto a lo largo de los **Capítulos 4 y 5**. El Instrumento completo, agregado y condensado, es mostrado en la **Tabla 148**. De los 75 indicadores que constituyeron al Instrumento, 41 de ellos no obtuvieron la tendencia esperada hacia el año 2015. Estos indicadores están asociados al uso del tiempo (HA), al esfuerzo humano ( $IE_1$ ), a la energía alimentaria disponible en los hogares ( $IE_2$ ), a la relación de reservas de hidrocarburos respecto a la producción (extracción de los mismos), a la falta de un recambio energético hacia las energías renovables eficaz y a la reducción en el valor de la tasa metabólica exosomática convencional ( $EMR_{SA}$ ) y ampliada ( $EMR_{SA\_ampliado,PW,EP,2}$ ) entre el periodo 2002-2014.

**Tabla 148:** Resultados del Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad.  $EMR_{SA}$ : Tasa metabólica exosomática promedio de la sociedad,  $EMR_{PW}$ : Tasa metabólica exosomática del trabajo remunerado,  $EMR_{HH}$ : Tasa metabólica exosomática del sector residencial,  $IE_{TOTAL}=TET$ : Transumo exosomático total,  $IE_{HH}$ : Inputs Energéticos consumidos por el sector residencial,  $IE_{PW}$ : Inputs Energéticos consumidos por las actividades del trabajo remunerado,  $IE_1=PA_1$ : Input Energético derivado del trabajo humano (remunerado y no remunerado),  $IE_{1\_PW}$ : Input Energético derivado del trabajo humano remunerado,  $IE_{1\_EP}$ : Input Energético derivado del trabajo humano no remunerado,  $IE_2$ : Input Energético derivado de la oferta alimentaria,  $IE_{2\_requerido}$ : Input Energético alimentario requerido por el hogar a partir de la edad y sexo de sus miembros,  $IE_3$ : Input Energético derivado del consumo de madera,  $IE_4$ : Input Energético derivado del consumo eléctrico,  $IE_{4\_Evaluado}$ : Input Energético eléctrico evaluado a partir del consumo de 12 electrodomésticos,  $IE_{evaluado}$ : Input Energético exosomático que ha sido evaluado en el trabajo de investigación (en nuestro caso es igual a la suma de  $IE_2 + IE_4$ , o bien, de  $IE_2 + IE_3 + IE_4$  para el caso de los hogares que no consumen leña y sí consumen, respectivamente).  $THA$ = Actividad humana total.  $HA_{EP}$ = Tiempo de actividad humana dedicada a la esfera privada o al trabajo doméstico no remunerado.  $HA_{PW}$ = Tiempo de actividad humana dedicada al trabajo remunerado.  $HA_{PO}$ = Tiempo de actividad humana dedicada al cuidado de los propios cuerpos, a la alimentación y al descanso, entre otras.  $HA_{LE}$ = Tiempo de actividad humana dedicada al ocio y a la educación.  $HA_{ES}$ =Hora esfuerzo,  $HA_{BI}$ =Hora bienestar,  $HA_{PW\_Efectiva}$ = Tiempo de actividad humana dedicada al trabajo remunerado efectivo, es decir, descontando el tiempo de traslado al trabajo y el tiempo de búsqueda de empleo.  $C_3$ = Tiempo de actividad humana dedicado a la recolección de leña.  $C_4$ = Tiempo de actividad humana dedicado al acarreo de agua.  $C_{3,4}$ = Tiempo de actividad humana dedicado a la recolección de leña y agua.  $IE_{cuidados}$ = Energía de los cuidados per cápita. Proceso clave del sistema socioambiental: 1 = Reproducción de la vida humana, 2 = reproducción de la fuerza laboral, 3 = metabolismo social. N/A: solamente aplica para el año 2002 en adelante (todo lo que se calcule para la EP). Los espacios vacíos son completados al finalizar el estudio. Relación con ODM: 1= Erradicación del hambre, 3= equidad de género, 7=cuidado del medio ambiente. Niveles del MuSIASEM: n= nivel del total de la economía, n-1=nivel de los sectores de la economía, n-2=nivel de los hogares (para el sector residencial), n-3=nivel de individuos. Indicadores 60 a 68: GJ / millón de pesos a precios de 2013. (\*) = Indicador modificado para la presente investigación. (\*\*)= La tendencia esperada dependerá de la tendencia de  $HA_{EP}$ . (\*\*\*)= Las cifras para cada año son desarrolladas a lo largo del texto. N/A: Datos no disponibles. N/M: Datos no mostrados. Elaboración propia a partir de la bibliografía seleccionada.

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
1	$HA_{EP} / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	34.6 (hora semanal)	39.4 (hora semanal)	↓
2	$HA_{PW} / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	46.7 (hora semanal)	45.2 (hora semanal)	50.8 (hora semanal)	48.9 (hora semanal)	↓**
3	$HA_{PW\_efectiva} / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	46.0 (hora semanal)	44.0 (hora semanal)	↓**
4	$HA_{PO} / n$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	74.2 (hora semanal)	69.9 (hora semanal)	↑
5	$HA_{LE} / n$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	29.6 (hora semanal)	27.2 (hora semanal)	↑
6	$HA_{ES} / n = HA_{PW\_Efectiva} + HA_{EP}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	58 (hora semanal)	65.2 (hora semanal)	↓
7	$HA_{BI} / n = HA_{PO} + HA_{LE}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	102.9 (hora semanal)	95.7 (hora semanal)	↑
8	$C_3 / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	136.6 (hora anual)	123.0 (hora anual)	↓
9	$C_4 / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	91.6 (hora anual)	171.3 (hora anual)	↓
10	$C_{3,4} / n$ efectiva	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	133.8 (hora anual)	176.2 (hora anual)	↓
11	$EMR_{SA} = \frac{TET}{THA} = \frac{IE_{total}}{THA}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n	N/D	N/D	11.07 (MJ/hora)	10.82 (MJ/hora)	↑
12	$EMR_{SA\_ampliado\_PW,EP,2} = \frac{TET_{ampliado\_PW,EP,2}}{THA} = \frac{IE_{total\_ampliado\_PW,EP,2}}{THA}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n	N/D	N/D	11.71 (MJ/hora)	11.42 (MJ/hora)	≠

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
13	$EMR_{PW} = \frac{ET_{PW}}{HA_{PW}}$ $= \frac{IE_{PW}}{HA_{PW}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	61.84	63.94	58.44 (MJ/hora)	55.25 (MJ/hora)	↑
14	$EMR_{HH} = \frac{ET_{HH}}{HA_{HH}}$ $= \frac{IE_{HH}}{HA_{HH}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	N/D	N/D	5.91 (MJ/hora)	3.98 (MJ/hora)	↑
15	IE <sub>TOTAL</sub> = TET	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	5,144.29 (PJ)	6,678.79 (PJ)	6,824.00 (PJ)	8,650.69 (PJ)	↑
16	IE <sub>HH</sub> = ET <sub>HH</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	686.47 (PJ)	731.17 (PJ)	719.80 (PJ)	754.14 (PJ)	↑
17	IE <sub>PW</sub> = ET <sub>PW</sub>	3	7	n, n-1	4,457.82 (PJ)	5,947.61 (PJ)	6,104.20 (PJ)	7,896.55 (PJ)	↑
18	IE <sub>1</sub> = PA <sub>1</sub> = IE <sub>1_PW</sub> + IE <sub>1_EP</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	55.57 (PJ)	82.38 (PJ)	↓
19	$\frac{IE_1}{n_{efectiva}} = \frac{PA_1}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D	3.94 (kWh semanal)	4.69 (kWh semanal)	↓
20	IE <sub>1_PW</sub> = PA <sub>1_PW</sub> = ET <sub>1_PW</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	21.40 (PJ)	27.11 (PJ)	30.56 (PJ)	40.98 (PJ)	↓
21	$\frac{IE_{1_PW}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1_PW}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	3.8 (kWh semanal)	3.7 (kWh semanal)	4.1 (kWh semanal)	3.9 (kWh semanal)	↓
22	IE <sub>1_EP</sub> = PA <sub>1_EP</sub> = ET <sub>1_EP</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	28.69 (PJ)	46.17 (PJ)	↓
23	$\frac{IE_{1_EP}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1_EP}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D	2.3 (kWh semanal)	2.7 (kWh semanal)	↓
24	IE <sub>1_EP_cuidados</sub> = PA <sub>1_EP_cuidados</sub> = ET <sub>1_EP_cuidados</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D	5.65 (PJ)	13.83 (PJ)	↓
25	$\frac{IE_{1_EP_cuidados}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1_EP_cuidados}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D	1.2 (kWh semanal)	1.5 (kWh semanal)	↓
26	IE <sub>1_C3</sub> = PA <sub>1_C3</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D	74.7 (GWh)	94.1 (GWh)	↓
27	$\frac{IE_{1_C3}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1_C3}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D	9.9 (kWh año)	8.9 (kWh año)	↓
28	IE <sub>1_C4</sub> = PA <sub>1_C4</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D	46.7 (GWh)	170.4 (GWh)	↓
29	$\frac{IE_{1_C4}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1_C4}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D	5.8 (kWh año)	12.7 (kWh año)	↓
30	IE <sub>1_C3,4</sub> = PA <sub>1_C3,4</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D	121.5 (GWh)	264.4 (GWh)	↓
31	$\frac{IE_{1_C3,4}}{n_{efectiva}} = \frac{PA_{1_C3,4}}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D	9.2 (kWh año)	13 (kWh año)	↓
32	IE <sub>3</sub> = ET <sub>3</sub>	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	289.1 (PJ)	285.0 (PJ)	266.2 (PJ)	254.1 (PJ)	↓
33	$\frac{IE_3}{n_{efectiva}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-3	N/D	N/D	6,474.85 (kWh año)	3,688.32 (kWh año)	↓

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
34	$IE_2 = ET_2 = IE_{2\_ofertado} = IE_{2\_mercado} + IE_{2\_autoconsumo} + IE_{2\_regalos} + IE_{2\_pagoespecie}$	1, 2	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	300.7 (PJ)	339.6 (PJ)	333.7 (PJ)	395.9 (PJ)	↑
35	% de crecimiento del $IE_2$	1, 2	1, 3 y 7	n, n-1	5.9%	5.1%	4.9%	4.6%	↑
36	$\frac{IE_2}{n_{población}}$	1, 2	1, 3 Y 7	n-3	2,245.2 (Kcal/día)	2,239.6 (Kcal/día)	2,149.6 (Kcal/día)	2,158.6 (Kcal/día)	↑
37	$\frac{IE_2}{n_{hogares}}$	1, 2	1, 3 Y 7	n-2	10,623.8 (Kcal/día)	9,394.7 (Kcal/día)	8,908.0 (Kcal/día)	8,185.1 (Kcal/día)	↑
38	Seguridad Alimentaria: $SA = IE_{2\_ofertado} - IE_{2\_requerido}$	1, 2	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	19.10 (PJ)	19.7 (PJ)	5.41 (PJ)	8.14 (PJ)	↑
39	$IE_4 = ET_4$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	86.58 (PJ)	130.06 (PJ)	140.52 (PJ)	196.62 (PJ)	↑
40	$IE_{4\_Evaluado} = ET_{4\_Evaluado}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	53.94 (PJ)	82.39 (PJ)	87.30 (PJ)	113.74 (PJ)	↑
41	$\frac{IE_4}{n_{hogares}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	1,297.46 (kWh anual)	1,526.48 (kWh anual)	1,591.09 (kWh anual)	1,724.53 (kWh anual)	↑
42	$\frac{IE_{4\_Evaluado}}{n_{hogares}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	808.32 (kWh anual)	966.99 (kWh anual)	988.52 (kWh anual)	997.58 (kWh anual)	↑
43	Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado ( $CP_{PW}$ ), considerando el trabajo doméstico no remunerado y los alimentos: $CP_{PW\_EP,2} = \frac{(IE_{1\_EP} + IE_2)}{IE_{1\_PW\_efectiva}}$	1, 2	1, 3 y 7	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	13.48	12.23	≠
44	Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado ( $CP_{PW}$ ) considerando únicamente para su producción el tiempo de trabajo doméstico no remunerado (proceso de "reducción" de la oferta laboral): $CP_{PW\_EP} = \frac{IE_{1\_EP}}{IE_{1\_PW}}$	1, 2	3	n, n-1, n-2, n-3	N/D	N/D	0.94	1.13	↓
45	Costo de generación de la potencia del trabajo remunerado considerando únicamente la energía alimentaria: $CP_{PW,2} = \frac{IE_2}{IE_{1\_PW}}$	1, 2	1	n, n-1, n-2, n-3	14.05	12.53	10.92	9.67	↑
46	Inversión de energía derivada del trabajo remunerado para la	1, 2	1	n, n-1, n-2	0.07	0.08	0.09	0.10	↑

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
	obtención de energía alimentaria: $INV_{PW\_2} = \frac{IE_{1\_PW}}{IE_2}$								
47	Proporción de la población por debajo del nivel mínimo de consumo de energía alimentaria (ODM 1, 1.9)	1, 2 y 3	1 y 3	n-3	51.6	47.7%	54.7	52.8	↓
48	Número de hogares por debajo del nivel mínimo de energía alimentaria.	1, 2 y 3	1 y 3	n-2	9,560,053	11,290,186	13,410,504	16,714,026	↓
49	IE <sub>4</sub> requerido para la producción de bienes y servicios al interior de los hogares (reproducción de la fuerza laboral) (IE <sub>4_pby</sub> )	1, 2	1, 3 y 7	n-2	47.03 (PJ)	71.64 (PJ)	75.28 (PJ)	96.53 (PJ)	↑
50	IE <sub>4</sub> requerido para la reproducción de la vida humana y el ocio. (IE <sub>4_rvh</sub> )	1, 2	1, 3 y 7	n-2	6.91 (PJ)	10.78 (PJ)	12.02 (PJ)	17.21 (PJ)	↑
51	Número de electrodomésticos seleccionados por hogar para el descanso y ocio. (n <sub>electrodomésticos_PO_LE</sub> )	1, 2	1, 3 y 7	n-2	46,402,245	65,472,699	69,330,637	85,603,385	↑
52	Número de aparatos electrodomésticos por hogar dedicados a la producción de bienes y servicios. (n <sub>electrodomésticos_pbys</sub> )	1, 2	1, 3 y 7	n-2	70,179,280	100,536,608	104,197,731	134,414,068	↑
53	SOC1*: Porcentaje de la población efectiva muy dependientes de energías no comerciales (leña)	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	N/D	N/D	10.7%	14.3%	↓
54	SOC1*: Porcentaje de hogares sin electricidad (IE <sub>4</sub> ) o energía comercial convencional.	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	4.23%	0.99%	2.10%	1.61%	↓
55	SOC3*: Uso de energía eléctrica (IE <sub>4</sub> ) en los hogares por: - grupo de ingresos.	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	***	***	N/M	***	≠ → (brecha acotada)
56	SOC3*: Uso de energía eléctrica (IE <sub>4</sub> ) en los hogares por: - tipos de hogares.	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	***	***	N/M	***	≠ → (brecha acotada)
57	Emisiones de CO <sub>2</sub> por hogares (toneladas por hogar) (ODM 7, 7.2.a)*	3	7	n-2	24.55	22.66	22.43	21.16	↓
58	Emisiones de CO <sub>2</sub> total (millones de toneladas) (ODM 7, 7.2.b)	3	7	n	455.13	536.41	550.27	670.01	↓

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
59	Intensidad del consumo de madera por la población efectiva* (Agenda 21)	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n-2	N/D	N/D	1.31 Tons. per cápita	0.75 Tons. per cápita	↓
60	ECO2: Uso de energía [convencional] por unidad de PIB. Intensidad energética de la economía: $EI = \frac{TET}{PIB}$	2, 3	7	n	521.03 (GJ / millón de pesos)	516.54 (GJ / millón de pesos)	530.14 (GJ / millón de pesos)	516.96 (GJ / millón de pesos)	↓
61	ECO2: Uso de energía [ampliada] por unidad de PIB. Intensidad energética de la economía: $EI_{Ampliado\_PW,2} = \frac{TET_{Ampliado\_PW,2}}{PIB}$ $= \frac{(TET + IE_{1\_PW} + IE_2)}{PIB}$	2, 3	7	n	553.68 (GJ / millón de pesos)	544.89 (GJ / millón de pesos)	558.43 (GJ / millón de pesos)	543.10 (GJ / millón de pesos)	↓
62	ECO2: Uso de energía [ampliada] por unidad de PIB. Intensidad energética de la economía: $EI_{Ampliado\_PW,EP,2} = \frac{TET_{Ampliado\_PW,EP,2}}{PIB}$ $= \frac{(TET + IE_{1\_PW} + IE_{1\_EP} + IE_2)}{PIB}$	2, 3	7	n	N/D	N/D	560.65 (GJ / millón de pesos)	545.86 (GJ / millón de pesos)	↓
63	ECO2*: Uso de IE <sub>1</sub> por unidad de PIB. $IE_1 = \frac{IE_1}{PIB}$ $= \frac{(IE_{1\_PW} + IE_{1\_EP})}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	N/D	N/D	4.60 (GJ / millón de pesos)	5.21 (GJ / millón de pesos)	↓
64	ECO2*: Uso de IE <sub>2</sub> por unidad de PIB. $IE_2 = \frac{IE_2}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	30.49 (GJ / millón de pesos)	26.26 (GJ / millón de pesos)	25.92 (GJ / millón de pesos)	23.69 (GJ / millón de pesos)	≠
65	ECO2*: Uso de IE <sub>3</sub> recolectada (70%) por unidad de PIB. $IE_{3\_recolectada} = \frac{IE_{3\_recolectada}}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	20.52 (GJ / millón de pesos)	15.43 (GJ / millón de pesos)	14.47 (GJ / millón de pesos)	10.63 (GJ / millón de pesos)	↓
66	ECO2*: Uso de IE <sub>3</sub> por unidad de PIB. $IE_3 = \frac{IE_3}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	29.31 (GJ / millón de pesos)	22.04 (GJ / millón de pesos)	20.67 (GJ / millón de pesos)	15.18 (GJ / millón de pesos)	↓

No.	Indicador seleccionado para realizar la evaluación integral de la sustentabilidad.	Proceso clave.	Relación con ODM	Nivel en el MuSIASEM	Año 1992	Año 2000	Año 2002	Año 2014	Tendencia esperada 2015
67	ECO2*: Uso de IE <sub>4</sub> por unidad de PIB. $EI_4 = \frac{IE_4}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	8.78 (GJ / millón de pesos)	10.06 (GJ / millón de pesos)	10.91 (GJ / millón de pesos)	11.75 (GJ / millón de pesos)	↑
68	ECO2*: Uso de IE <sub>4</sub> evaluada por unidad de PIB. $\frac{EI_{4, evaluada}}{PIB} = \frac{IE_{4, evaluada}}{PIB}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1	5.47 (GJ / millón de pesos)	6.37 (GJ / millón de pesos)	6.78 (GJ / millón de pesos)	6.80 (GJ / millón de pesos)	↑
69	ECO4: Relación reservas/producción de hidrocarburos.	3	7	n	N/D	41.56	36.82	33.04	↑
70	Duración de reservas probadas de energía (hidrocarburos) (Agenda 21).	3	7	n	-	-	-	≈29 (años)	≠
71	ECO9*: Intensidad energética para el IE <sub>2</sub> en los hogares: $EI_{hogar\_decil} = \frac{IE_2}{Y_{decil}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	***	***	N/M	***	≠ → (brecha acotada)
72	ECO9*: Intensidad energética para el IE <sub>4</sub> en los hogares: $EI_{hogar\_decil} = \frac{IE_4}{Y_{decil}}$	1, 2 y 3	1, 3 y 7	n, n-1, n-2	***	***	N/M	***	↑
73	ECO12: Porcentaje de energía no basada en el carbono*	3	7	n	9.12%	9.08%	8.05%	7.70%	↑
74	Razón de mujeres con edad de 12 o más años que trabajan respecto a aquellas que no trabajan.	1, 2 y 3	3	n-3	N/D	N/D	0.51	0.80	↑
75	Razón de mujeres con edad de 18 o más años que trabajan respecto a aquellas que no trabajan.	1, 2 y 3	3	n-3	N/D	N/D	0.62	0.96	↑

Los indicadores evaluados que sí guardan la tendencia esperada, están relacionados a la reducción en el consumo de leña (IE<sub>3</sub>), al uso de energía eléctrica (IE<sub>4</sub>) y al proceso de electrificación del país, a la incorporación de las mujeres al mercado laboral, a la reducción del indicador de intensidad energética de la economía (EI) salvo para aquellos indicadores asociados al esfuerzo humano, a la alimentación o al cierre de brechas.

Paralelamente al *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, aplicamos el análisis estadístico para conocer el grado de asociación entre las variables clave de interés (energía y uso del tiempo) y el impacto de la ausencia de energía en las actividades de mujeres y hombres de los hogares rurales y urbanos de México durante el periodo de estudio. Los resultados confirman los supuestos teóricos y aportan de evidencia empírica a futuros estudios que busquen analizar la sustentabilidad del sistema socioambiental de México en cualquiera de las escalas evaluadas o bajo las distintas tipologías que se construyan. En el presente **Capítulo 6** dedicado a las conclusiones de la investigación, abordaremos cada uno de los ODM evaluados a través del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* y de las pruebas estadísticas, explicando cuáles han sido los aspectos más preocupantes de insustentabilidad del sistema socioambiental, ya sea de su totalidad o de los subsistemas rural y urbano que lo constituyen. Haremos también referencia a los análisis estadísticos realizados y a los elementos de la teoría que permitan explicar tal estado de insustentabilidad.

## 6.2 Erradicación del hambre y la pobreza: ODM1

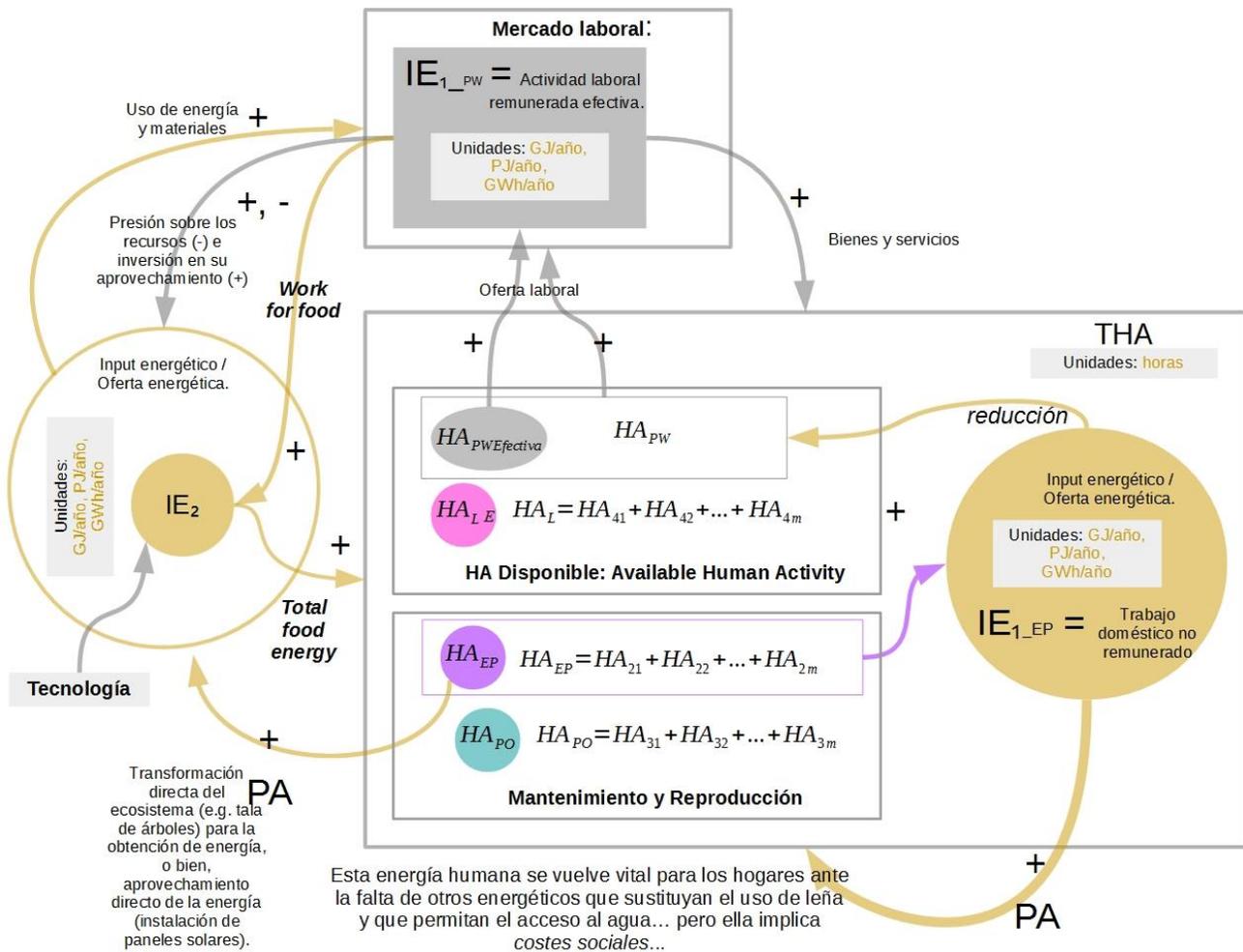
Es imposible la existencia de un metabolismo social si la sociedad no accede a alimentos en calidad y cantidad. Para hacer funcionar los “*endosomatic devices*” es necesaria una alimentación adecuada, acorde a la edad, al sexo, al peso de la persona, a su nivel de actividad física y a su estado de salud. Para que la sociedad pueda, a su vez, hacer disponible una cierta cantidad de energía alimentaria (IE<sub>2</sub>), es necesario que sea destinado esfuerzo humano para tales efectos. Dentro del esquema del MuSIASEM, Giampietro & Mayumi (1997, p.456) colocan a este conjunto de actividades humanas como de la “*Seguridad alimentaria*” o “*Food Security*” (FS). Desde luego, este concepto de seguridad alimentaria es distinto al que nosotros explicamos en el pasado **Capítulo 5**. Para los autores, se trata de aquellas actividades del esfuerzo humano que permiten garantizar la producción de alimentos para la sociedad. La energía necesaria para producir alimentos, formarían parte de la oferta de energía útil, el gran stock energético (TET) de que dispone la sociedad (ver **Sección 3.3.1, Figura 49**, p.149).

Podríamos señalar que la preparación de alimentos al interior de los hogares, la preparación de alimentos fuera del hogar que serán consumidos en casa, así como los servicios de alimentación fuera del hogar, corresponden a actividades de “*inversión fija que incrementan la adaptabilidad*” (Ibid.) del sistema socioambiental. En este esquema, y posterior a la obtención

de las cifras relacionadas con el Input Energético alimentario ( $IE_2$ ) correspondiente a la oferta de energía disponible en el hogar, queda entonces definir cuál sería el posible impacto de la disminución de la oferta energética alimentaria ( $IE_2$ ) en el nivel de los hogares de México. De los indicadores relacionados con el  $IE_2$ , solamente la cantidad agregada de  $IE_2$  ofertada al interior de los hogares incrementó entre los años 1992 a 2014 y del 2000 al 2014, el resto de indicadores disminuyeron a lo largo del periodo de vigencia de la Declaración del Milenio. Si bien todos los indicadores son preocupantes, destaca el relacionado al costo de generación de la potencia del trabajo remunerado solamente considerando el Input Energético alimentario ( $CP_{PW\_2}$ ), el cual pasó de un valor de 12.53 a 9.67 unidades entre el año 2000 y el 2014. Cifra que significa que cada vez se requiere de una menor cantidad de alimentos al interior de los hogares para producir una unidad de trabajo remunerado. Se abarata el coste alimentario de producir la fuerza laboral y, de forma paradójica, se amplía también el tiempo que es necesario dedicar al trabajo remunerado para conseguir los ingresos necesarios para conseguir los alimentos en el mercado. A este tiempo, Giampietro & Mayumi (2000, p.123, 126) lo han denominado como “*work for food*” o trabajar para comer. Esta parte del  $IE_{1\_PW}$  destinada a la obtención del  $IE_2$  debería tener una tendencia siempre menor en el tiempo, conforme se desarrolla el sistema económico y social, conforme cambian las tecnologías y se posibilita una nueva forma de trabajo (**Figura 106**). Denominamos a este indicador como  $INV_{PW\_2}$  dentro del Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad, obteniendo una tendencia creciente en el tiempo que evidencia el grado de insustentabilidad de un sistema socioambiental que cada vez requiere de más esfuerzo humano que está mal alimentado.

Durante el análisis del  $IE_2$ , nuestro estudio solamente consideró la cantidad de energía contenida en los alimentos y la oferta alimentaria al interior del hogar. Esto es, no consideramos los nutrimentos de cada alimento. Invitamos al lector a realizar este tipo de inclusiones en futuras investigaciones. La cantidad y calidad de los nutrimentos es un factor tan importante como el contenido calórico de un alimento. La modificación en la preparación y origen de los alimentos (si son procesados, enriquecidos, si son del día o son consumidos días después de preparados, las formas de almacenamiento, los gustos del día, el tiempo de preparación, etc.), modifican las propiedades nutricionales de los mismos, y con ello, la cantidad de nutrimentos efectivamente ingeridos por un ser humano.

**Figura 106:** Representación del sistema socioambiental. Se destaca el papel del  $IE_{1\_PW}$  para la obtención de un  $IE_2$ : *Work for food*. Elaboración propia a partir de Giampietro & Mayumi, (2000, p.123, 126)



De acuerdo a los indicadores relacionados con el  $IE_2$  del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, y a la evaluación de los patrones de consumo del subsistema urbano y rural en los tres periodos de tiempo analizados (1992, 2000 y 2014), podemos advertir la existencia de una crisis alimentaria y una tendencia creciente de hogares que no cubrieron su nivel mínimo de consumo de energía alimentaria (indicador 47), que alcanzó el valor del 52.8% para el año 2014. Estos datos concuerdan con lo reportado recientemente por Mundo-Rosas et al. (2018, p.309) quienes, utilizando la información de las ENSANUT 2012 y 2016, encontraron que aproximadamente el 69.5% de los hogares en México se clasificó dentro de la inseguridad alimentaria (IA). Los autores señalan que “Los [hogares] más afectados por la IA fueron los más pobres (85.8%) y de áreas rurales (78.0%)” (Ibid.).

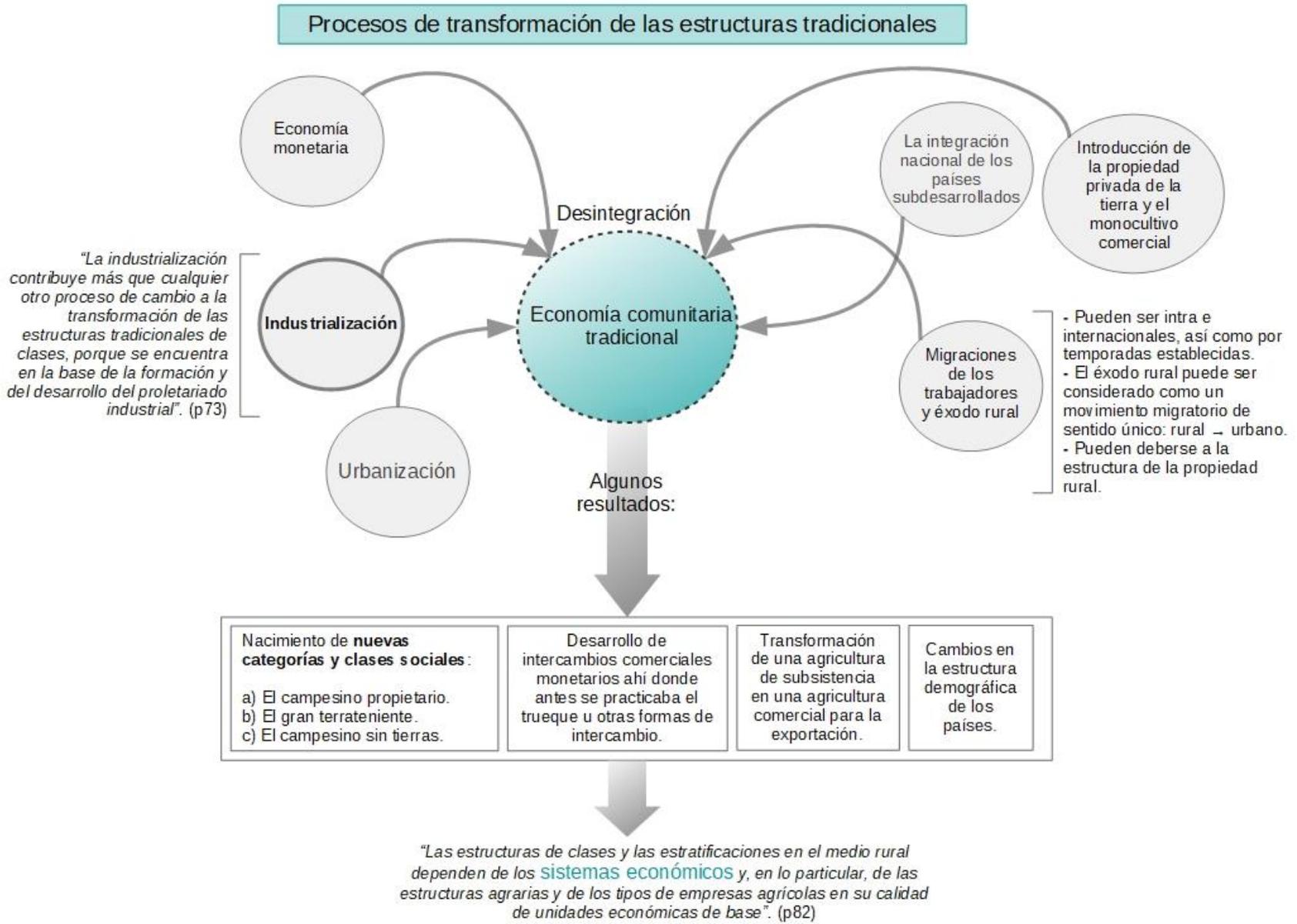
¿Por qué esta crisis puede llegar a ser más profunda en el subsistema rural, poniendo en riesgo su desarrollo? En primera instancia, debido a la mayor dependencia de los hogares rurales a la energía alimentaria proveniente del ingreso no monetario (IE<sub>2\_NoMonetario</sub>): autoconsumo, pago en especie y regalos. Dependencia que alcanzó a representar un 30% de la energía alimentaria disponible en los hogares rurales del primer decil de ingresos. Esta dependencia también es reportada por Mundo-Rosas et al. (2018, p.317), al señalar que los cambios en la proporción de hogares en seguridad alimentaria dependen de “*los programas sociales de ayuda alimentaria que operan en el país*” (Ibid.); por el contrario, “*los hogares sin cobertura de programas sociales de ayuda alimentaria [tienen] una tendencia al aumento de la magnitud de la inseguridad alimentaria moderada y severa*” (Ibid.).

En segunda instancia, la crisis alimentaria en el subsistema rural puede llegar a ser más severa que en el subsistema urbano, debido a la conformación de los patrones de consumo del subsistema rural, un patrón de consumo sustentado principalmente en los cereales, en los aceites y grasas, en las leguminosas, en los azúcares y las mieles, en los servicios de molino. Hacia el cierre de la Declaración del Milenio (año 2014), los hogares rurales más pobres de México consumieron, en promedio, una menor cantidad promedio de carne, leche, huevos y frutas frescas que los hogares más pobres del subsistema urbano.

Los cambios en el sistema de abasto y alimentación en México explicado por Torres Torres, et al. (2012) (**Sección 5.1.1.1**, p.443, 445-446), nos permite explicar claramente que es el sistema y patrón de abastecimiento hegemónico aquel que determina el tipo de oferta alimentaria de los hogares, así como la calidad de la oferta. Ambos elementos quedan supeditados a la producción de firmas internacionales y nacionales que establecen, o buscan establecer, un patrón espacial homogéneo de alimentación. El avance de dicho patrón dependerá del peso que tenga el patrón o patrones tradicionales con los que el nuevo patrón interactúe. Es necesario destacar el reconocimiento del desarrollo de un nuevo modelo de abastecimiento de alimentos es compatible con la explicación del *colonialismo alimentario* expuesto por Rubio (2001; 2004), en donde se facilitan las condiciones estructurales en la economía y el sector agropecuario para la introducción de industrias transnacionales agroalimentarias que subordinan y desestructuran las formas tradicionales de producción agropecuarias. Esta fase la nombra la autora como *fase productiva agroexportadora neoliberal* (Ibid.).

Dentro de las comunidades rurales y tradicionales, aparece un proceso de transformación de tales estructuras que, si bien no es único ni propio de la fase neoliberal, continúa como un proceso continuo desde que existe la confrontación entre el subsistema urbano y el rural. Stavenhagen (1973, p.73-82) explica el proceso de transformación de las estructuras tradicionales como un fenómeno de desintegración de la economía comunitaria tradicional (que es, a su vez, la estructura de la formación del resto de la sociedad desde la visión crítica de la economía). En esta desintegración aparecen elementos como la urbanización, la industrialización, la economía monetaria (e.g. centralizando las formas de resguardo de valor y eliminando otras formas de intercambio de bienes y servicios, como lo es el trueque o el dinero comunitario), la introducción de la propiedad privada de la tierra y el monocultivo comercial, las migraciones de los trabajadores y el éxodo rural, así como el proceso de industrialización (Ibid.). El autor explica que, de estos factores, es *“la industrialización [la que] contribuye más que cualquier otro proceso de cambio a la transformación e las estructuras tradicionales de clases, porque se encuentra en la base de la formación y del desarrollo del proletariado industrial”* (Ibid., p.73). ¿Qué consecuencias supone la desintegración de las economías tradicionales y rurales? Como el autor lo explica, se pasa hacia un campesino que carece de tierras, se da mayor peso al intercambio comercial que al trueque, la agricultura ya no es de subsistencia, sino comercial, haciendo que el éxodo rural modifique la estructura demográfica de las localidades rurales (Ibid.). Este proceso es explicado en la **Figura 107**. Desde nuestra perspectiva, esta desintegración de la economía comunitaria tradicional y rural, favorece también la llegada y establecimiento del modelo de distribución alimentaria hegemónico, que determina en calidad y cantidad la oferta alimentaria de las localidades rurales. Para visualizar este último punto, vale la pena comparar el consumo de bebidas azucaradas embotelladas que en promedio fue, para el año 2014, prácticamente el mismo en las comunidades urbanas y rurales.

Consideramos que la fragilidad del sistema tradicional rural de alimentación radica en lo distinto que es al sistema hegemónico, el cual, solo busca ser más homogéneo, estandarizado, totalmente contrario a la diversidad alimentaria y cultural de nuestro país que se mantiene viva, en su mayor parte, en estas localidades.



En síntesis, son los hogares rurales aquellos que cuentan con las condiciones de mayor desigualdad dentro del sistema socioambiental: una desigualdad en la disponibilidad de alimentos (menor disponibilidad de energía alimentaria), una estructura alimentaria distinta (altamente dependiente de los granos y cereales, azúcares, y con una baja ingesta proteica derivada de la carne), un Input Energético alimentario que es altamente dependiente del ingreso no monetario (autoconsumo, pago en especie, regalos). Aunado a ello, el subsistema rural también padece de un consumo energético eléctrico bajo (lo cual cuestiona que el acceso a la energía eléctrica sea un indicador suficiente para evaluar el desarrollo social) y una distinta estructura de electrodomésticos al interior de los hogares (situación que nos invita a preguntarnos para qué o para quienes estamos produciendo la energía eléctrica). Finalmente, son los hogares rurales aquellos que deben de realizar un mayor esfuerzo diario para completar tanto sus necesidades fisiológicas, energéticas y de protección, realizando actividades como la recolección de leña y el acarreo de agua, actividades que consumen energía endosomática y desgastan los cuerpos de quienes los realizan.

El diagnóstico de insustentabilidad del sistema socioambiental que hemos hecho, parte, en su visión primaria, del hecho de que no se aseguran ni garantizan los procesos de reproducción de la fuerza laboral ni de la vida humana. El sistema socioambiental es incapaz de asegurar la accesibilidad y asequibilidad de los alimentos. Lo peor, es que no radica el problema en su producción, sino en **1)** su acceso por parte de los hogares: cada vez más los miembros del hogar deben dedicar una mayor cantidad de esfuerzo físico y tiempo de trabajo para llevar alimentos a casa, y **2)** la distribución hace que la oferta y calidad de los alimentos dependan de pocas industrias trasnacionales agroalimentarias, limitando la diversidad alimentaria y favoreciendo el consumo de alimentos industrializados y homogéneos.

Nuestra postura es que la distribución de los alimentos no debe concentrarse en unas pocas manos, debemos fomentar la coexistencia de distintos sistemas alimentarios que permitan garantizar el abasto, la accesibilidad y asequibilidad de los mismos. Solamente garantizando que los alimentos puedan ser diversos y con los requerimientos energéticos adecuados para los integrantes del hogar, será posible considerar que el sistema sea sustentable en el tiempo.

### 6.3 Igualdad de género y el empoderamiento de la mujer: ODM3

Antes de realizar el diagnóstico, debemos recordar que mujeres y hombres establecen sus relaciones a través de un sistema denominado patriarcado. Que este sistema condiciona tales relaciones y las oportunidades de desarrollo de ambos. Si bien existe un elemento de clase social que se mezcla con el sistema patriarcal, podemos afirmar que, en lo general, las mujeres son quienes se encuentran en desventaja de acceder a las oportunidades de desarrollo respecto a los hombres. La estructura que coloca principalmente a las mujeres en el espacio privado, en el espacio donde se realizan las actividades del trabajo doméstico y de los cuidados, se mantiene viva gracias al esfuerzo y tiempo que ellas brindan para mantener la estabilidad y adaptabilidad del sistema socioambiental. Hemos cuantificado y caracterizado este flujo oculto de esfuerzo humano a lo largo del estudio.

Primero, tal como obtuvimos a través del análisis correlacional (Hipótesis estadística 1), determinamos que el tiempo dedicado al trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados ( $HA_{EP}$ ) es un factor que se correlaciona negativamente con el tiempo de trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ), y dependiendo del grupo poblacional, también se correlacionaba negativamente con el tiempo de descanso y autocuidados ( $HA_{PO}$ ), así como con el tiempo de ocio y educación ( $HA_{LE}$ ). El trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados representa un tipo de esfuerzo que varía a lo largo de la vida, concentrándose en principalmente en la edad productiva de las mujeres. Este comportamiento se mantuvo intacto entre los años 2002 y 2014, evidencia de que la estructura y sistema patriarcal que determina y asigna los espacios de acción a hombres y mujeres, permaneció inalterable a lo largo de la vigencia de la Declaración del Milenio.

A través del análisis de regresión lineal múltiple de las variables de uso del tiempo (Hipótesis 4 de causalidad) identificamos que la totalidad de las categorías de tiempo de las personas ( $HA_{EP}$ ,  $HA_{PO}$ ,  $HA_{LE}$ ) significa un costo de oportunidad para dedicar tiempo al trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ). A partir de este análisis de regresión también podemos afirmar, nuevamente, que la estructura y sistema patriarcal que determina el tipo de actividades que mujeres y hombres realizan en el día a día, cambió muy poco entre los años 2002 y 2014. Por ejemplo, el valor del coeficiente de  $HA_{EP}$  en el año 2002 fue de  $-0.236$ , mientras que, en el año 2014, el valor obtenido fue de  $-0.160$ , lo cual se traduce en que dedicar una hora de trabajo doméstico no remunerado redujo, en el año 2002,  $0.236$  horas de trabajo remunerado,

mientras que para el año 2014, la reducción fue de solo 0.16 horas. En lo concerniente al sexo, el ser hombre con una edad mayor o igual a 12 años, implicó un aumento en la  $HA_{PW}$  del sistema socioambiental de 6.69 horas, mientras que en el año 2014 el aumento alcanzó las 7.62 horas. Estas cifras concuerdan con el crecimiento de las variables  $HA_{PW}$  y  $HA_{EP}$ . Por un lado, las mujeres incrementaron su participación en el mercado laboral en este periodo, hecho que explicaría la reducción en el valor del coeficiente de  $HA_{EP}$ ; por otro lado, se incrementa el tiempo de las horas esfuerzo ( $HA_{ES} = HA_{EP} + HA_{PW}$ ) tanto de hombres como de mujeres urbanas y rurales en el periodo 2002-2014. La jornada más larga la tuvieron las mujeres rurales con 72 horas promedio semanal de  $HA_{ES}$ , seguidas de las mujeres urbanas con 71.5 horas promedio semanal de  $HA_{ES}$ . Los hombres urbanos alcanzaron la cifra de 58.3 horas promedio de  $HA_{ES}$ , mientras que el valor más bajo correspondió a los hombres urbanos con 56.5 horas.

Traducido este tiempo a una Potencia Aplicada ( $PA_1 = PA_{1\_EP} + PA_{1\_PW}$ ) o Input Energético de esfuerzo humano que es aprovechado nuevamente por el sistema socioambiental ( $IE_1$ ), las cifras se invierten, puesto que, por definición en nuestro estudio, asignamos el valor de 90 watt-hora de valor a la hora esfuerzo de un hombre, mientras que la hora esfuerzo de una mujer tuvo el valor de 60 watt-hora (Giampietro & Pimentel, 1990; 1991). Por esta razón, el esfuerzo humano brindado hacia el sistema socioambiental es mayor en los hombres urbanos y rurales que por las mujeres. En el año 2002, el  $IE_{1\_PW}$  o Input Energético brindado al trabajo remunerado, alcanzó el valor de 4.89 kWh promedio per cápita para los hombres, mientras que tuvo un valor de 2.62 kWh promedio per cápita para las mujeres. En el caso del  $IE_{1\_EP}$ , el valor promedio per cápita tuvo un valor de 1.27 kWh promedio per cápita para los hombres y de 3.07 kWh promedio per cápita para las mujeres. Hacia el año 2014, los valores promedio del  $IE_{1\_PW}$  se redujeron, alcanzando un valor de 4.8 kWh promedio per cápita para los hombres y de 2.53 kWh per cápita para las mujeres. En cambio, los valores del  $IE_{1\_EP}$  incrementaron. En los hombres, alcanzó el valor de 1.95 kWh promedio per cápita y de 3.28 kWh en las mujeres. Si hacemos la comparación de los niveles máximos alcanzados, encontraremos que el mayor esfuerzo promedio per cápita brindado al trabajo remunerado para el año 2002 fue hecho por los hombres urbanos (4.99 kWh), mientras que el nivel máximo de esfuerzo brindado al trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados fue hecho por las mujeres rurales (3.59 kWh). Esta misma situación se mantuvo hacia el año 2014. En conjunto con el resto de indicadores del *Instrumento de evaluación*, los resultados indican que la estructura patriarcal sigue intacta, que no ha sido modificada, que las mujeres continúan realizando un mayor

esfuerzo físico y mental en un espacio que no retribuye en reconocimiento social, desarrollo profesional, ni en la generación de ingresos que les permitan mejorar sus condiciones de vida.

A través de un enfoque de género hemos podido caracterizar el flujo oculto del esfuerzo humano ( $IE_1$ ) del sistema socioambiental. Este flujo oculto es pagado solamente en parte a través de los sueldos y salarios ( $PA_{1\_PW} = IE_{1\_PW}$ ), a través del ingreso no monetario (el autoconsumo de los productos vendidos del propio negocio, del pago en especie y de los regalos). El resto del flujo oculto ( $PA_{1\_EP} = IE_{1\_EP}$ ), que es más extensivo en tiempo y cercano en esfuerzo, es el que mantiene la estructura y adaptabilidad actual y futura del sistema socioambiental. Para los hogares, representa una fuente energética totalmente necesaria para reproducir la fuerza laboral y la vida misma de sus miembros. Hemos explicado que este flujo oculto es una fuente energética para los miembros del hogar, porque pasa de ser una Potencia Aplicada ( $PA_{1\_EP}$ , energía endosomática) producida por alguno(s) de sus miembros (principalmente las mujeres), a ser un Input Energético ( $IE_{1\_EP}$ , energía exosomática) hacia el propio hogar, sus elementos materiales, y/o hacia alguno(s) de sus miembros. Esta doble cualidad del tiempo y esfuerzo del trabajo doméstico no remunerado ( $HA_{EP}$ ,  $PA_{1\_EP} = IE_{1\_EP}$ , respectivamente) lleva a contradicciones sobre el bienestar de los miembros en ausencia de fuentes energéticas. Bajo una estructura del sistema socioambiental determinada por un **a)** sistema patriarcal que coloca culturalmente a las mujeres en un espacio privado, y **b)** por un sistema capitalista que intensifica la explotación de mujeres y hombres, extendiendo sus jornadas laborales, precarizando el salario y requiriendo cada vez más trabajo doméstico para reproducir la fuerza laboral, la ausencia de fuentes de energía exosomática y de aparatos para poder transformarla en energía final aprovechable por el hogar, lleva a que el Input Energético humano producido hacia el propio hogar y sus miembros ( $IE_{1\_EP}$ ) sea vital no solamente para la reproducción de la fuerza laboral, sino para la reproducción de la vida humana en lo general. Como explicamos en la **Sección 4.3**, aparecen contradicciones entre el alcance de los ODM 1, 3, 4, 5, y 7, ya que, por un lado, la energía exosomática obtenida a través del esfuerzo humano mejorará la calidad de vida de los miembros del hogar, favoreciendo el alcance de cierto conjunto de Objetivos de Desarrollo del Milenio; sin embargo, al mismo tiempo, se verá amenazado el bienestar de quienes realizan tales actividades. Por ejemplo, se podría poner en riesgo el alcance del 4to ODM relacionado con la reducción de la mortalidad en niños menores de 5 años, a favor del 3er ODM (igualdad de género y empoderamiento de la mujer) si asumimos que la reducción del consumo de leña en los hogares es un objetivo de desarrollo

aislado. El no considerar en toda su amplitud el proceso de reproducción de la vida humana nos impediría entender que la reducción de un tipo de fuente energética que significa esfuerzo físico, tiempo y el correr diversos riesgos a quienes les toca realizar tales actividades, debe acompañarse al mismo tiempo de la sustitución de la gran cantidad de requerimientos que esta forma de energía cubre (e.g. energía lumínica, térmica, mecánica, etc.).

El mantenimiento de esta estructura y ordenamiento de la dinámica de los miembros de los hogares, principalmente de aquellos que carecen de fuentes asequibles y accesibles de energía exosomática, es evidencia de insustentabilidad del sistema socioambiental en el periodo de tiempo analizado (2002-2014). El mantenimiento y reforzamiento de la estructura patriarcal, coloca en desventaja a quienes requieren dedicar su tiempo y esfuerzo a satisfacer estas demandas de energía al interior del hogar. Si bien el lector ha podido identificar a lo largo de la presente investigación que no todas las actividades del trabajo doméstico no remunerado y de cuidados son posibles de ser sustituidas por energía exosomática (e.g. el tiempo y esfuerzo de cuidados a enfermos o niños), existe otro conjunto de actividades que sí son posibles de ser sustituidas, posibilitando una mejora en las condiciones de calidad de vida de mujeres y hombres, reduciendo el tiempo y esfuerzo humano.

Considerando los Inputs Energéticos evaluados en nuestro estudio, para el caso de la evaluación del 1er Objetivo de Desarrollo del Milenio 1, es claro que el acceso a la energía que posibilita el mejoramiento en la calidad de vida hace referencia, en primera instancia, al Input Energético alimentario (IE<sub>2</sub>). En segunda instancia, estamos hablando del Input Energético eléctrico (IE<sub>4</sub>) que contribuye a la transformación y refrigeración de los alimentos para su consumo final. En tercera instancia nos estaremos refiriendo a la parte del Input Energético del esfuerzo humano dedicado a la preparación de alimentos (que podríamos denominar como IE<sub>1\_EP\_alimentos</sub>), que para Picchio (2001, p.30) representaría la ampliación del ingreso y de los estándares de vida (que la autora denomina como proceso de *extensión*).

En el caso del 3er Objetivo de Desarrollo del Milenio, podemos colocar al acceso a la energía exosomática que posibilite el mejoramiento en la calidad de vida en dos niveles distintos: por un lado, estará el nivel que posibilite un mejor y más eficiente desenvolvimiento de las actividades del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados. En este nivel, que llamaremos '*conciliador*', el mejoramiento en la calidad de vida está en la posesión y

aprovechamiento de aquellos electrodomésticos y aparatos que hagan más eficiente las actividades diarias, que permitan la liberación del tiempo y el realizar otro tipo de actividades, como lo puede ser el acceso a un trabajo remunerado o a la educación. En este nivel '*conciliador*', las relaciones de igualdad entre mujeres y hombres quedarían *disfrazadas* por un indicador como lo es la razón de mujeres en el trabajo remunerado respecto a las mujeres que no trabajan: la estructura patriarcal de fondo estaría intacta, simplemente haría más eficientes los procesos de producción de bienes y servicios relacionados con la reproducción de la fuerza laboral (e.g. lavar, planchar y arreglar ropa más rápidamente, de mejor forma y con mejor calidad) y de la vida humana (e.g. un mejor nivel de entretenimiento para los miembros del hogar, un hogar mejor climatizado). En este nivel también podría llegar a caer la sustitución de la leña por fuentes de energía exosomática más eficientes y limpias, como estrategia aislada.

En otro nivel, que denominaremos '*no conciliador*', el acceso a la energía que mejoraría la calidad de vida de las mujeres y la promoción de la igualdad entre estas y los hombres, no involucraría solamente la energía exosomática requerida para una mejor producción de bienes y servicios al interior del hogar o la reparación de su estructura física, involucraría el cambio en la estructura del flujo del esfuerzo humano en el espacio privado; es decir, una redistribución de la Potencia Aplicada ( $PA_{1\_EP}$ ) o del Input Energético del trabajo doméstico no remunerado ( $IE_{1\_EP}$ ) entre hombres y mujeres. La energía exosomática que podría acercar a las mujeres al logro del 3er ODM y a una mejora en su calidad de vida es el incremento del esfuerzo humano por parte de los hombres al interior del hogar. Esta redistribución de las actividades del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados entre hombres y mujeres, es uno de los grandes pasos que se requieren de dar hacia una verdadera igualdad de oportunidades de desarrollo entre ambos. Si bien es cierto que las estructuras de los hogares son diversas y que no siempre se cumple 'la regla' del hombre como 'jefe de familia', ni tampoco la regla de una estructura familiar 'heterosexual' o con ambos cónyuges presentes, cuando consideramos un alto nivel de agregación poblacional estas diferencias desaparecen y aparecen los patrones de tiempo y esfuerzo entre mujeres y hombres que hemos descrito en el presente trabajo. Patrones que, aunque distintos en sus cifras, son similares en su forma entre el subsistema rural y urbano.

Finalmente, en el nivel '*no conciliador*' también debemos colocar a la energía exosomática que permita la reducción del flujo del Input Energético del esfuerzo humano dedicado al trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ) y del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados ( $IE_{1\_EP}$ ). Esto

que parece una contradicción con lo que recién argumentamos (la redistribución del esfuerzo entre hombres y mujeres al interior del hogar), se sustenta en el hecho de que el sistema capitalista, en las estructuras económicas que son altamente dependientes de la mano de obra directa, cada vez requiere de una mayor cantidad de tiempo y esfuerzo humano ( $IE_{1\_PW}$ ). Al mismo tiempo, el sistema se hace cada vez más dependiente del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados ( $IE_{1\_EP}$ ) que permitan a la fuerza laboral, brindarse un ciclo o día más en el trabajo remunerado. El alcance del 3er ODM también involucraría un cierre de brechas ‘a la baja’ tanto en el nivel de esfuerzo dedicado al trabajo remunerado como al doméstico no remunerado y de los cuidados por parte de mujeres y de hombres. No sería posible pensar que la igualdad entre mujeres y hombres sea alcanzada cuando ambos tengan acceso a empleos precarios, extensivos en tiempo, intensivos en esfuerzo; tampoco sería posible pensar que la igualdad sea alcanzada cuando ambos redistribuyan su esfuerzo al interior de los hogares bajo una estructura que exija el mayor nivel de reproducción de la fuerza laboral posible.

Bajo un esquema ‘no conciliador’, la única manera de alcanzar el 3er ODM supondría la superación de las estructuras que mantienen a las mujeres en el espacio privado, que les exigen una alta demanda de esfuerzo y tiempo para la reproducción de la fuerza laboral, y que les ofrece empleos precarios, demandantes también en esfuerzo y tiempo, obligándoles a tener jornadas remuneradas y no remuneradas de más de 70 horas semanales. Dado que estas son precisamente las condiciones y tendencias que se mantienen y que se han visto reforzadas hacia el año 2014, podemos afirmar, con seguridad, que el 3er ODM no ha sido alcanzado bajo los indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* analizados, ni a través de los análisis estadísticos realizados; en otras palabras, no han existido mejoras en la calidad de vida de las mujeres puesto que los sistemas que les impiden alcanzar su BIEN-estar, continúan intactos.

#### 6.4 Sustentabilidad del medio ambiente: ODM7

Dentro del ordenamiento jerárquico de los procesos clave, el metabolismo social representa el mayor nivel de agregación del sistema socioambiental. En estricto sentido, el metabolismo social hace referencia a la totalidad de los procesos de producción, transformación y consumo de “*todos*” los tipos de energía de los cuales se aprovecha el sistema socioambiental para su

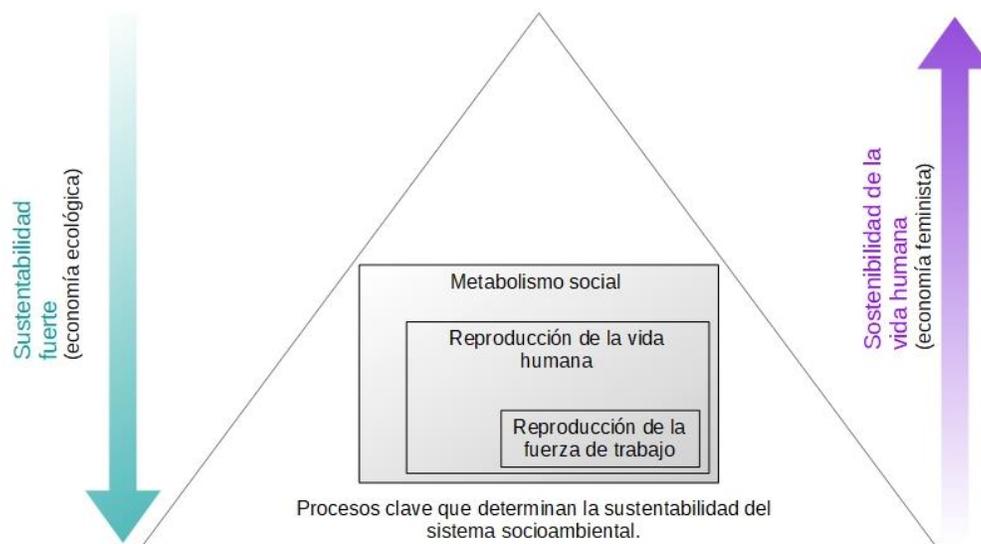
funcionamiento. El metabolismo social agruparía, como proceso clave del sistema socioambiental, a los procesos de la vida humana y de la reproducción de la fuerza laboral que también son procesos clave (ver **Figura 64, Sección 3.4.2**, p.278).

Definimos a estos procesos como *clave* del sistema socioambiental porque, en conjunto, determinan su sustentabilidad. Desde la teoría reconocimos dos visiones complementarias y compatibles que definen la sustentabilidad del sistema. Por un lado, encontramos el concepto de *sustentabilidad fuerte* desde las visiones de una economía ecológica crítica (bajo la visión de Martínez-Alier, Hall, Giampietro, Mayumi, Munda, Ramos-Martín, entre otros). Una sustentabilidad que implica la atención en la estructura y función del sistema, en su adaptabilidad y estabilidad, en su resiliencia y evolución. Por otro lado, encontramos el concepto de *sostenibilidad de la vida humana* (principalmente en el pensamiento de las autoras en economía feminista, como son Carrasco, Picchio, Pérez Orozco), que distingue la centralidad del proceso de reproducción de la vida humana como base de la sostenibilidad del sistema completo. Dentro de este proceso clave, aparece la reproducción de la fuerza laboral que, desde un modelo económico dependiente del trabajo que se realiza en los hogares y que no es pagado, parece ser el proceso principal para el cual existe el proceso de reproducción de la vida humana. Pero esto no es así explican las autoras, el BIEN-estar de las personas, su *sentido de vida*, se explica más allá de la lógica del mercado. El trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados antes que servir al mercado laboral, debiese servir a los propios miembros del hogar, a su realización, desarrollo y favorecer el que alcancen una calidad de vida a través de la satisfacción de sus necesidades. Independientemente de concepto de necesidades humanas que se utilice (e.g. el de Maslow o el de Costanza, et al., que revisamos a lo largo del presente trabajo), estas necesidades son diversas, complejas y, habitualmente, se satisfacen en colectividad.

Ambos conceptos, *sustentabilidad fuerte* y *sostenibilidad de la vida humana*, surgidos de distintos campos de la teoría y práctica científica y política, los consideramos como enteramente complementarios. Podríamos decir que el primer concepto hace referencia a una sustentabilidad que parte de lo macrosocial a lo microsociales. Por otra parte, el segundo concepto haría principalmente referencia a una sustentabilidad que parte de lo microsociales (de los espacios privados de la vida humana) hacia lo macrosocial. Estamos viendo, pues, una complementariedad espacial y temporal del concepto de sustentabilidad. Hemos

esquemático esta dualidad en la **Figura 108**. El esquema busca resaltar no solamente la direccionalidad principal de estos conceptos, también busca enfatizar que, en ambos casos, desde ambos enfoques teóricos, es reconocida la existencia e importancia de los procesos clave antes mencionados.

**Figura 108:** La dualidad y complementariedad de los conceptos de sustentabilidad fuerte (economía ecológica) y de sostenibilidad de la vida humana (economía feminista) en la explicación de los procesos clave que determinan la sustentabilidad de un sistema socioambiental. Elaboración propia.



En conjunto, ambos tipos de sustentabilidad conforman ‘LA’ sustentabilidad ‘*verdaderamente fuerte*’ del sistema socioambiental. ¿Por qué razones? Primero, porque amplían conjuntamente la visión y construcción del objeto de estudio complejo que es el sistema socioambiental. Segundo, porque no es posible pensar en una sustentabilidad fuerte si no consideramos la estructura que determina la mala calidad de vida de las personas, sobre todo de aquellas que carecen de los medios necesarios para satisfacer tanto sus necesidades fundamentales como de autorrealización. Este es el sentido que dan Bosch, Carrasco Bengoa, & Grau, (2005) a su crítica hacia el ecologismo:

“El ecologismo cuestiona el capitalismo -y con ello, cuestiona algunos aspectos del patriarcado verdaderamente importantes como son las relaciones entre humanidad y naturaleza- pero no acaba de llegar al núcleo del problema. No llega a plantearse -y por tanto, a denunciar- la pérdida de centralidad de la vida humana” (p.4).

Si bien esta crítica es verdadera, podemos considerar que la ausencia de una visibilización de un enfoque de género y feminista en los enfoques críticos de la economía ecológica y de la ecología política (en donde podríamos localizar a diversas posiciones ecologistas) es debida

a la orientación, formación, visión (en el sentido schumpeteriano) y construcción de un marco teórico común (que bien puede conformar un paradigma) entre los autores y constructores de estos campos del conocimiento. Pero esta falla también es debida a la propia imposibilidad de poder abarcarlo todo. Nuevamente, hablar de una sustentabilidad verdaderamente fuerte y compleja nos lleva hacia el problema epistemológico de construcción de la realidad y de construcción del propio proceso de investigación científica que han sido abordados ampliamente por García y González-Casanova, entre otros.

Más que hacer una crítica inversa (desde alguna vertiente del ecologismo o desde algún enfoque de la economía ecológica hacia la teoría y/o economía feminista), consideramos que la complementariedad de ambos conceptos de sustentabilidad permite colocar, en su justa dimensión, la jerarquía de los sistemas que componen la formación económico-social (ver **Figura 58, Sección 3.3.5.1**, p.238). Estos tres procesos clave sostienen el resto de sistemas, pero a su vez, estos sistemas también determinan a los procesos clave. Por ejemplo, los elementos clave de estos procesos son afectados por la dinámica del sistema económico, por su velocidad de producción y consumo.

Tal es el caso del *uso del tiempo* (véase el incremento en  $HA_{PW}$  y  $HA_{EP}$  a costa del tiempo de bienestar), pero también del *consumo y producción energética*, tanto de los flujos 'visibles' como de los flujos 'ocultos' de energía que utiliza el sistema socioambiental. El cambio en estos elementos clave, amenaza las dimensiones de la sustentabilidad del sistema socioambiental: seguridad energética, seguridad alimentaria, equidad de género y medio ambiente. Tales dimensiones están relacionadas, a su vez, con los tres Objetivos del Desarrollo del Milenio que hemos evaluado.

Pero las amenazas a las dimensiones de la sustentabilidad no ocurren de la misma forma a lo largo del sistema socioambiental. En el sector residencial se vive de forma distinta la intensificación del uso del tiempo, el escaso consumo energético y el incremento en la producción de la energía derivada del esfuerzo humano. Ya sea por decil de ingreso, por la composición del hogar a través del sexo o del número de miembros, si se trata de hogares urbanos o rurales, los procesos evaluados siguen tendencias y patrones particulares que permiten reconocer la complejidad de la evaluación de la sustentabilidad. En este contexto, la integración de indicadores es válida cuando reconocemos que expresan solamente la

tendencia general del sistema socioambiental, o bien, de sus subsistemas urbanos y rurales para un cierto conjunto de indicadores, y que estos indicadores pueden encontrarse relacionados y/o condicionados entre sí, caso concreto de los logros en electrificación que dependen todavía de una base de energía primaria fósil para producir la electricidad. Volveremos a este punto en breve.

Pese a esta limitación, la evaluación de las tendencias observadas respecto a las tendencias esperadas de los indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, nos permiten brindar un buen diagnóstico de sustentabilidad para las dimensiones en las que nos hemos centrado, así como para los niveles de agregación del sistema de acuerdo a la metodología MuSIASEM: nivel de individuos (n-3), nivel de hogares (n-2), nivel de sectores (n-1), y nivel de la totalidad del sistema (n).

El lector se preguntará por qué razón hemos partido de la integración del concepto de sustentabilidad a partir del marco teórico, la causa es simplemente para exponer que el alcance del 7mo Objetivo de Desarrollo del Milenio “*Garantizar la sustentabilidad del medio ambiente*” requeriría, bajo nuestro marco, no solamente de cambios en las tendencias de los indicadores del *Instrumento de evaluación* relacionados con aquello que se concibe como “*medio ambiente*” (esto es, un concepto que podría coincidir con el de ecosistemas o ‘*naturaleza*’), requeriría, en realidad, del cambio en la estructura de los sistemas capitalista y patriarcal que hacen que:

- a)** sea imposible que sean alcanzadas las tendencias esperadas de la totalidad de los indicadores.
- b)** sean mantenidas en el mediano y largo plazo las tendencias de aquellos indicadores que sí se acoplan con las tendencias esperadas.
- c)** que las tendencias de cierto conjunto de indicadores que sean acordes con las tendencias esperadas, tengan sentido con el resto de indicadores del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*.

Los resultados de la aplicación del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* se explican a través de estos tres incisos. Es por esto que brindar el diagnóstico del alcance del 7mo Objetivo de Desarrollo del Milenio puede llegar a ser ambiguo, ya que el “*garantizar la sustentabilidad del medio ambiente*” implicaría garantizar, primero, la sustentabilidad de ‘la totalidad’ del sistema socioambiental y no solamente de su base ecosistémica. Esto es así ya

que es imposible alcanzar la sustentabilidad de un sistema (en este caso, de los ecosistemas) si no se alcanza la sustentabilidad del *metasistema* que es, en este caso, el sistema socioambiental. Eventualmente, los logros loables alcanzados y relacionados con el incremento en las áreas terrestres y marinas protegidas o la reducción de gases que dañen la capa de ozono (Gobierno de la República, 2015b, p.26), solamente significarán logros desarticulados que no garantizan su permanencia en el tiempo, ya que la presión de los sistemas que determinan el creciente flujo de materiales y energía, y la estructura de las relaciones entre hombres y mujeres, permanecen igual que antes de la firma de los tratados internacionales que buscan el desarrollo sustentable en el mundo. Caso de la Declaración del Milenio, desde luego.

En síntesis, la sustentabilidad del medio ambiente resulta ser ‘La Gran Meta’ dentro de la agenda de desarrollo y no solamente un objetivo más. De ser alcanzada, eso significaría la superación del acelerado ritmo de crecimiento, producción y extracción de recursos del capitalismo neoliberal; la superación de las relaciones de desigualdad entre hombres y mujeres, del sistema que determina la segregación y la división sexual del trabajo. Esta ‘Gran Meta’ definitivamente no ha sido alcanzada pese a que existen indicadores que podríamos denominar “medioambientales” dentro del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* que han seguido las tendencias esperadas. Tal es el caso de las emisiones de CO<sub>2</sub> por los hogares (indicador 57) o la intensidad del consumo de madera (indicador 59), las cuales, se han reducido a lo largo del periodo de vigencia de la Declaración del Milenio. Otros indicadores cercanos a la base medioambiental del sistema, son el conjunto de indicadores relacionados con el consumo de energía eléctrica total (IE<sub>4</sub>) y con el consumo de energía eléctrica de los electrodomésticos evaluados al interior de los hogares (IE<sub>4\_evaluado</sub>) (serie de indicadores 39→42, indicadores 67, 68 y 72). Encontramos que este conjunto de indicadores ha seguido la tendencia esperada. Existe un logro en la electrificación de los hogares del país. Sin embargo, no ha existido avances en el crecimiento de las fuentes de energía renovables (indicador 73) que permitan transformar la energía lumínica, eólica o mecánica en energía eléctrica. Cada vez hemos sido más dependientes de las fuentes fósiles y eso hace que el logro de la electrificación en México se quede a medias, puesto que la base medioambiental puede verse comprometida ante el constante crecimiento de la demanda de energías convencionales en el país.

## 6.5 El sistema energético ampliado y el desarrollo rural sustentable. Perspectivas hacia el futuro.

La representación de un sistema socioambiental desde la perspectiva de la economía ecológica y, particularmente, desde la vertiente que reconoce y focaliza parte de su esfuerzo en investigar la parte biofísica del trabajo humano, nos ha permitido construir un sistema socioambiental que, en su esencia, es un *sistema energético*. Es decir, se trata de un *sistema energético* porque su proceso clave más importante (el metabolismo social) se explica a través de los flujos de energía y materiales. La totalidad de Inputs Energéticos accesibles y asequibles que son tomados del medio ambiente, fluyen hacia la población para ser aprovechados. Dependiendo del nivel tecnológico, del tipo de sistema económico, del tamaño de la población, entre otros, la cantidad de este flujo utilizada por la población será distinta. Cabe señalar que también lo será su composición: un sistema económico y político comprometido con la preservación de sí misma, de sus estructuras y sistemas, adoptaría una forma razonable y lógica de aprovechamiento de sus propios recursos. Consideraría como prioridad que sus fuentes energéticas fuesen renovables en su totalidad en un periodo de tiempo razonable.

El sistema energético adquiere la denominación de ampliado cuando son añadidos los flujos de energía y/o materia que no son habitualmente contabilizados. En nuestro trabajo, los flujos añadidos han sido el flujo de energía humana ( $IE_1$ ) y el flujo de energía alimentaria ( $IE_2$ ); a través de su análisis hemos podido realizar una evaluación integral de la sustentabilidad del sistema. La particularidad de estos flujos ocultos de energía radica en que impactan la sustentabilidad de otros procesos clave del sistema: el proceso de reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana; ambos, a su vez, subprocesos del metabolismo social.

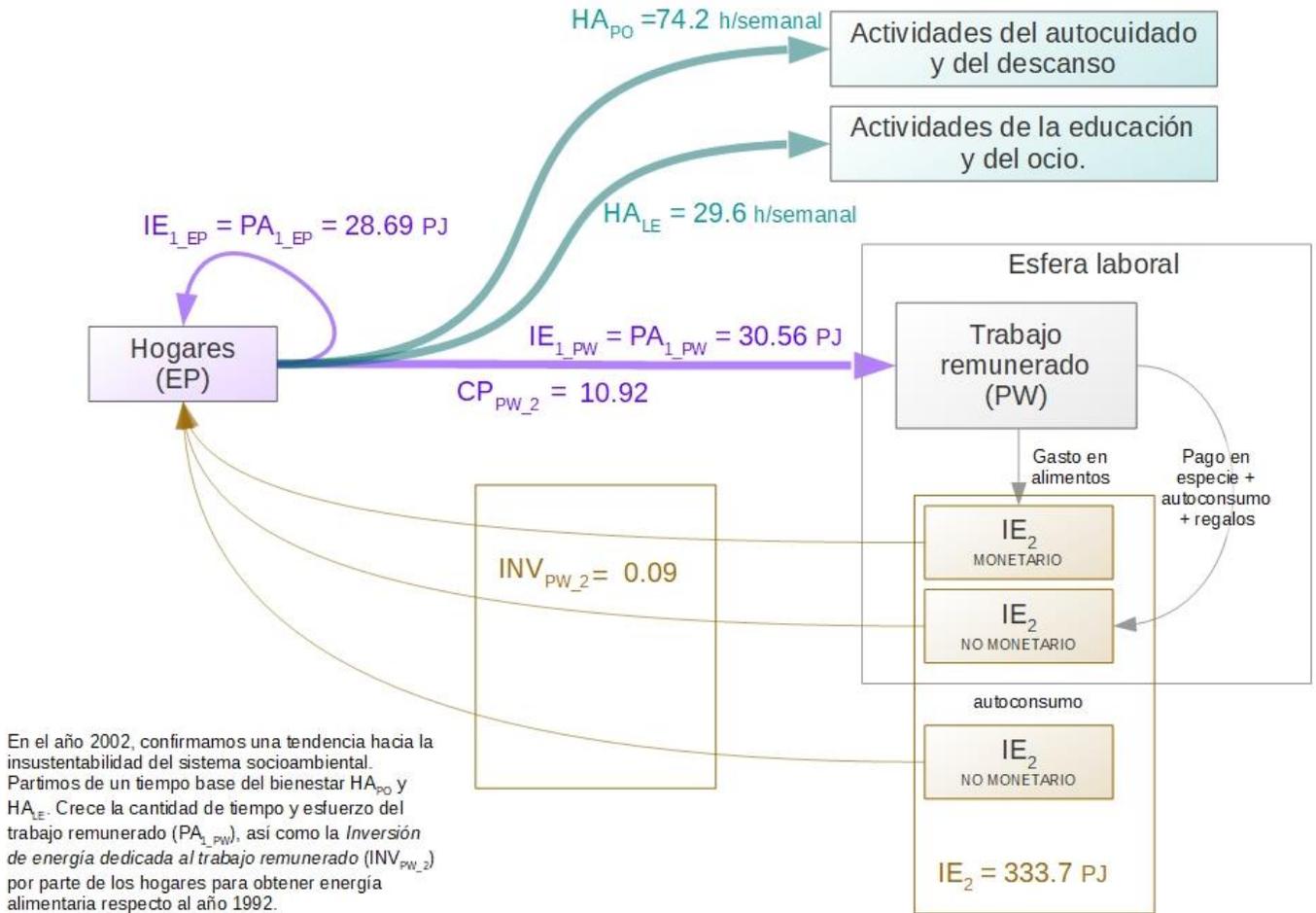
¿Cuál es la conclusión a la que llegamos después de incorporar dos flujos ocultos de energía al sistema energético ampliado? Que la incorporación devela que la oferta total de energía de que dispone la población (TET) no fue, para el año 2002 (el año más cercano al inicio del periodo de vigencia de la Declaración del Milenio en que fue posible hacer el cálculo) de 6,825.78 Petajoules (PJ), sino de 7,218.76 PJ (sumando 30.56 PJ de  $IE_{1\_PW}$ , 28.69 PJ de  $IE_{1\_EP}$  y 333.73 PJ del  $IE_2$ ), una diferencia del 5.76% de energía no contabilizada por el sistema pero que le es totalmente necesaria para mantener su funcionamiento. Ahora, para entender la relación que estas cifras guardan con el uso del tiempo, hay que comprar los cambios que

existieron hacia el año 2014, en la antesala del término de la Declaración del Milenio. Para este año, el sistema energético ortodoxo reportó 8,650.69 PJ de energía que fue consumida por el sistema socioambiental. Sin embargo, al añadir los flujos ocultos nos encontramos que el valor alcanzó los 9,134.23 PJ de energía (sumando 40.98 PJ de  $IE_{1\_PW}$ , 46.17 PJ de  $IE_{1\_EP}$  y 396.39 PJ del  $IE_2$ ), un 5.59% más de la energía reportada por el SIE (ver cifras completas en **Tabla 147, Sección 5.5**, p.592). La relevancia radica en el mayor crecimiento de los flujos de energía del esfuerzo humano en la representatividad de la energía oculta de la que se vale el sistema, reflejo a su vez de una intensificación en la necesidad del tiempo de trabajo remunerado ( $HA_{PW}$ ) y del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados ( $HA_{EP}$ ).

Al esquematizar los indicadores de energía exosomática, endosomática y uso del tiempo en la representación del sistema socioambiental, podemos identificar que el sistema energético ampliado mantiene intactas las estructuras que determinan la desigualdad, desigualdad que se manifiesta a través de: la división sexual del trabajo, la brecha económica entre hogares y entre localidades (urbana y rural), en el subdesarrollo tecnológico del sistema económico que requiere cada vez de más tiempo de trabajo remunerado cuando debiese ser lo contrario, en la dependencia de los hogares rurales con bajos ingresos de los alimentos donados, regalados o producto del autoconsumo. Los esquemas son mostrados en las **Figuras 109 y 110** para los años 2002 y 2014, respectivamente. ¿Qué nos dicen los esquemas? Que el costo de generación de la potencia del trabajo humano producto tanto de los alimentos consumidos como del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados ( $CP_{PW\_2}$ ) ha caído desde la firma de la Agenda 21 en 1992 (teniendo un valor de 14.05; esquema no mostrado, pero es posible corroborar el valor del indicador en el *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, **Tabla 148**, p.605-610), tendencia que continuó en el año 2002, poco después del inicio de la Declaración del Milenio (en donde el valor alcanzado fue de 10.92), llegando al valor mínimo de 9.67 al final de su vigencia (año 2014). La tendencia representa un abaratamiento de la fuerza laboral. ¿Qué mayor grado de insustentabilidad del sistema económico que aquel que se sostiene en una fuerza de trabajo sobreexplotada y mal alimentada?

Mismo caso sucede con la inversión energética que hacen los hogares para poder obtener energía alimentaria ( $INV_{PW\_2}$ ): cada vez se requiere realizar una inversión mayor de esfuerzo en el espacio del trabajo remunerado para obtener los alimentos que restituyan el desgaste del cuerpo. Para 1992 este valor era 0.07, para el año 2002 de 0.09 y para el año 2014 de

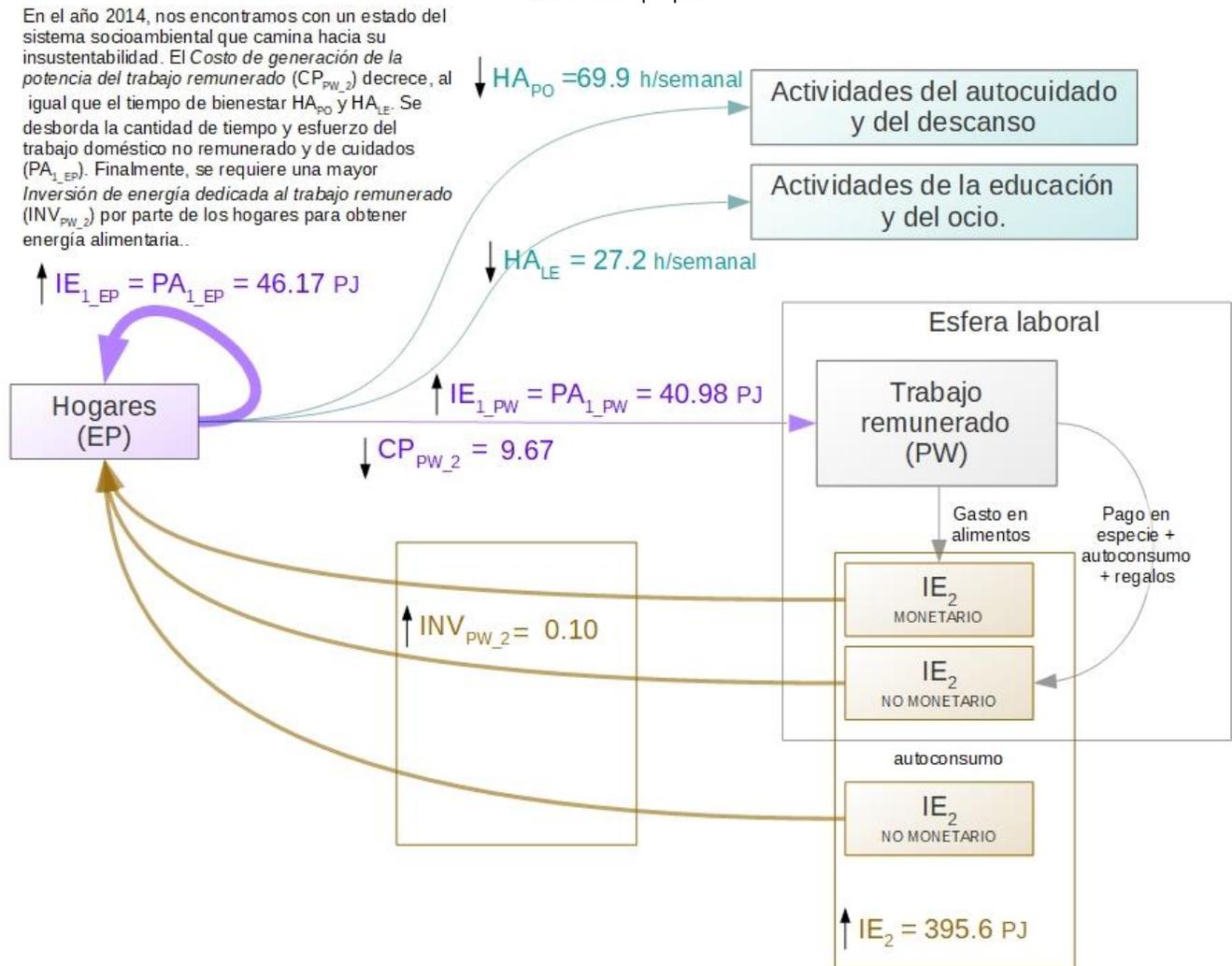
**Figura 109:** Tendencias de los indicadores  $IE_{1\_EP}$ ,  $HA_{PO}$ ,  $HA_{LE}$ ,  $IE_2$ ,  $CP_{PW\_2} = IE_2 / IE_{1\_PW}$ , e  $INV_{PW\_2} = IE_{1\_PW} / IE_2$ , para el año 2002. La estructura del sistema socioambiental ha mantenido su estructura intacta durante el periodo de vigencia de la Declaración del Milenio. Elaboración propia.



0.10. La cantidad de energía alimentaria de que disponen los hogares, si bien creció en términos agregados (alcanzando un valor de 395.6 PJ), queda claro que este crecimiento no fue suficiente: existe un mayor número de poblacional que viven por debajo del nivel mínimo de consumo de energía respecto a los años 1992 y 2000, mientras que el número de hogares por debajo del nivel mínimo de energía alimentaria continúa creciendo (16,714,026 hogares para el año 2014).

Finalmente, la alta demanda de uso del tiempo dedicado a las actividades del trabajo remunerado y del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados, tuvo un impacto en la cantidad de tiempo dedicado al descanso, al autocuidado ( $HA_{PO}$ ), al ocio y a la educación ( $HA_{LE}$ ). Entre los años 2002 y 2014, la categoría  $HA_{PO}$  disminuyó 4.3 horas semanales, mientras que la categoría  $HA_{LE}$  cayó 2.4 horas semanales. En conjunto, estas categorías representan el tiempo de bienestar de la población, un tiempo que permite sean realizadas las

**Figura 110:** Tendencias de los indicadores  $IE_{1\_EP}$ ,  $HA_{PO}$ ,  $HA_{LE}$ ,  $IE_2$ ,  $CP_{PW\_2} = IE_2 / IE_{1\_PW}$ , e  $INV_{PW\_2} = IE_{1\_PW} / IE_2$ , para el año 2014. La estructura del sistema socioambiental ha mantenido su estructura intacta durante el periodo de vigencia de la Declaración del Milenio. Elaboración propia.



actividades del BIEN-estar definidas por Picchio (2014, p.47-48) y la satisfacción de las necesidades humanas como son la subsistencia, el descanso, la reproducción, el afecto, el entendimiento, la participación, la seguridad, la espiritualidad y/o la creatividad y expresión emocional (Costanza, Fisher, Ali, et al. 2007, p.275). La relación energética y del uso del tiempo se expresa, en este caso, como una relación contraria: mayor energía humana brindada hacia el sistema involucra un menor tiempo de bienestar y, al mismo tiempo, el sistema se mantiene en un bajo nivel de desarrollo tecnológico, debido a que cada vez más requiere del tiempo de vida humano.

En lo referente a la energía humana (endosomática) que es posible de ser sustituida por energía exosomática, encontramos que si bien la cantidad de energía humana per cápita que se requiere para acarrear agua ha disminuido, pasando de 9.9 kWh semanales per cápita en

2002 a 8.9 kWh semanales per cápita en 2014, el esfuerzo requerido para recolectar leña ha incrementado, pasando de 5.8 kWh semanales per cápita, a 12.7 kWh semanales per cápita entre 2002 y 2014, respectivamente. La ausencia de fuentes de energía exosomática en los hogares representaron un ahorro para el sistema socioambiental en el año 2014, del orden de 170.4 GWh anual en el caso de la recolección de leña y de 94.1 GWh anual para el acarreo del agua. La relación energía y uso del tiempo en este caso es positiva: mayor cantidad de energía exosomática en los hogares, que cubran principalmente las demandas lumínica y térmica que la leña satisface, tendría un impacto benéfico en la realización de las actividades de hombres y de mujeres, pero principalmente el impacto benéfico será para las mujeres rurales y urbanas, quienes deben realizar estas actividades que impactan negativamente en el resto de actividades de su vida diaria.

En el caso de la relación energía y uso del tiempo que se refiere a la producción de la energía derivada del esfuerzo humano, resulta difícil seleccionar a aquellos Inputs Energéticos que contribuyen, de forma agregada, a este propósito. Con los datos disponibles, fue posible hacer esta evaluación a través de un modelo de regresión lineal múltiple para el conjunto de variables energéticas analizadas en la presente investigación (**Sección 5.4**). A través de él, reconocimos que la energía eléctrica juega un papel positivo en la producción del Input Energético derivado del esfuerzo humano que es brindado al trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ), tanto para el conjunto de hogares urbanos y como rurales, agregando 27.58 watt-hora semanal de  $IE_{1\_PW}$  por cada watt-hora de energía eléctrica en el caso de los hogares urbanos, mientras que para los hogares rurales se agregaron solamente 12.35 watt-hora semanal de  $IE_{1\_PW}$  por cada watt-hora de energía eléctrica. En el caso de la energía alimentaria ( $IE_2$ ), el impacto fue despreciable probablemente debido a que solamente evaluamos la cantidad energética pero no su calidad en el presente estudio. Esta meta quedará para los estudios futuros.

El resto de variables energéticas, se comportaron distinto entre los hogares urbanos y rurales. En el caso de los hogares urbanos, queda claro que la energía humana es excluyente y que el brindar esfuerzo y energía hacia un conjunto concreto de espacios de acción, reduce la cantidad de energía de que disponen los hogares para brindar al espacio del trabajo remunerado. Esta es la misma conclusión a la que llegamos durante la regresión lineal de las variables de uso del tiempo.

En el caso de los hogares rurales, el comportamiento fue similar al de los hogares urbanos para algunas variables, pero no así entre el tiempo dedicado al acarreo de agua y recolección de leña frente al trabajo remunerado. En los hogares rurales, el dedicar 1 watt-hora de esfuerzo a estas actividades, significa un incremento de 0.32 watt-hora de trabajo remunerado. Este resultado apoya nuevamente las conclusiones previas sobre el papel del trabajo doméstico no remunerado en el mantenimiento y extensión de los niveles de vida, así como en la reproducción de la fuerza laboral: en ausencia de energía accesible y asequible, es necesaria la energía humana al interior de los hogares, lo cual queda especialmente visible en los hogares rurales que dependen mucho de las fuentes de energía y del agua que toman directamente de los ecosistemas. El sacrificio del tiempo de bienestar significa, para los miembros del hogar, mayores posibilidades de desarrollarse en el mercado laboral y obtener un ingreso; este ingreso, a su vez, tiene un impacto mayor en la reproducción de la fuerza laboral en este espacio que en el urbano, puesto que 1 peso de ingreso significa un incremento de 0.905 watt-hora semanal en el hogar rural, mientras que en el urbano solamente se traduce en 0.169 watt-hora semanal.

Nuestra investigación aporta evidencia sobre el papel de la energía exosomática en el bienestar de los hogares y de las personas. Algunas veces, esta energía exosomática que utilizan algunos de los miembros de los hogares proviene directamente de la energía que otros miembros producen, otras veces, de la energía que otros miembros gastan para traer agua y leña, o bien, del esfuerzo que se realiza para obtener un ingreso monetario (o no monetario, caso del autoconsumo y la autoproducción), ingreso que se traduce en la adquisición de bienes y servicios como lo es el de electricidad, el gas, la gasolina o el queroseno. La energía de que disponen los hogares también provendrá de los alimentos sean comprados o producto del ingreso no monetario.

En síntesis, podemos señalar que el acceso a la energía exosomática tiene beneficios en la calidad de vida de las personas, pero que este beneficio de algunos, puede conducir al desgaste y reducción en la calidad de vida de otros, especialmente de las mujeres que viven en las condiciones de mayor desigualdad social y económica, como son las mujeres urbanas y rurales de bajos ingresos. Hemos resumido estos beneficios y aspectos negativos en la **Tabla 149** para cada una de las formas de acceso a la energía exosomática de que disponen los hogares.

Con base en los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, podemos comprobar la hipótesis inicial: la energía exosomática permite mejorar la calidad de vida de la población, reduciendo el nivel de estrés y las contradicciones que aparecen cuando es requerido el uso del esfuerzo humano para satisfacer las necesidades energéticas de los hogares. Pero esta conclusión es válida solamente cuando la energía exosomática provenga de fuentes renovables en sentido estricto y se reduzca, al mismo tiempo, la cantidad de esfuerzo humano que el sistema socioambiental requiere. Dado que estas dos últimas condiciones no se han cumplido, podemos afirmar que el beneficio obtenido por el acceso a la energía exosomática no es sustentable ni permite mejorar la condición de vida de toda la población, haciendo todavía inalcanzables los tres Objetivos de Desarrollo del Milenio que hemos evaluado.

**Tabla 149:** El acceso a la energía y el impacto en la calidad de vida de la población.

Consecuencias del acceso a la energía exosomática en el mejoramiento de la calidad de vida de la población a partir de los resultados de nuestra investigación.	
Formas de acceso:	Dimensiones del BIEN-estar (a partir de Picchio, 2014) que son alcanzadas.
El acceso a la energía exosomática humana derivada del trabajo doméstico no remunerado (IE <sub>1_EP</sub> = PA <sub>1_EP</sub> ):	<p><b>Beneficios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El trabajo doméstico no remunerado, como Input Energético de que disponen los hogares, permite “<i>ampliar</i>” el bienestar de la totalidad de los miembros. Por ejemplo, la producción de alimentos favorece el cuidado de los miembros del hogar, les permite estar sanos, el tener acceso a recursos (dado que se contribuye directamente al proceso de reproducción de la fuerza laboral) o el ser educados.</li> </ul> <p><b>Aspectos negativos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La división sexual del trabajo coloca culturalmente a las mujeres como principales responsables de realizar estas actividades, limitando su acceso y participación en el espacio público.</li> <li>-Cuando resulta obligada su participación en el espacio público, las mujeres extienden su jornada laboral que supera, en promedio, en más de 10 horas a la jornada de los hombres, ya sea urbanos o rurales.</li> <li>-El gran esfuerzo físico y mental que supone una jornada extensiva e intensiva de esfuerzo, requiere también de un sacrificio en el tiempo de descanso, ocio, educación y autocuidado.</li> </ul>
El acceso a la energía exosomática humana derivada del trabajo de cuidados a niños, enfermos y ancianos (IE <sub>1_EP_cuidados</sub> = PA <sub>1_EP_cuidados</sub> ):	<p><b>Beneficios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Las actividades del cuidado a los miembros del hogar permite mantener su estructura, dinámica y estabilidad. El proceso de cuidar y velar a los miembros enfermos, convalecientes o durante el desarrollo infantil, puede crear vínculos de afecto y entendimiento.</li> <li>-El mantenimiento físico y funcional del hogar permite desarrollar con plenitud el resto de las actividades de BIEN-estar en su interior.</li> </ul>

---

**Aspectos negativos:**

\*Mismos aspectos negativos que los que encontramos en el trabajo doméstico no remunerado.

-El tiempo y esfuerzo humano dedicado a los cuidados de niños, ancianos y enfermos del hogar, ha incrementado más del doble entre los años 2002 y 2104, llegando a representar poco más de la tercera parte del total de esfuerzo humano dedicado al trabajo doméstico no remunerado.

---

**Beneficios:**

-Contribuye a la generación del  $IE_{1\_PW}$  (reproducción de la fuerza de trabajo), lo cual permite, a su vez, el tener acceso a otros recursos, productos y servicios.

-Reducir o eliminar el tiempo de búsqueda de energéticos como lo es la leña o la obtención de recursos fundamentales para el bienestar, como lo es el agua.

-Permite ampliar el bienestar de los hogares a través de la producción de bienes y servicios de los electrodomésticos.

-Permite ampliar el bienestar de los miembros de los hogares a través del uso de aparatos electrodomésticos relacionados con el ocio, el descanso, la educación y los autocuidados.

El acceso a la energía exosomática eléctrica ( $IE_{4\_evaluado}$ ):

**Aspectos negativos:**

-No se sustenta su producción en una transición energética hacia energías renovables en sentido estricto, lo cual repercute en que su consumo pueda tener impactos negativos en el ambiente y en la salud de las personas.

-La energía eléctrica en los hogares, si bien sirve tanto para la reproducción de la vida humana como de la fuerza de trabajo, parece servir antes a la reproducción de la fuerza de trabajo que al bienestar de las personas.

-Existe un desigual uso de la energía eléctrica en los hogares urbanos respecto a los hogares rurales, debido a la desigual distribución de electrodomésticos en uno y otro espacio. Esto significa que, aunque se cuente con el acceso a la energía eléctrica, no es aprovechada de forma equitativa.

---

**Beneficios:**

-La energía alimentaria resulta indispensable para el desarrollo físico y mental de las personas. Su acceso es esencial para la vida humana y el mantenimiento de su salud.

-Una correcta alimentación permite promover el autocuidado y el cuidado de otros.

El acceso a la energía exosomática alimentaria ( $IE_2$ ):

**Aspectos negativos:**

-Se tiene un acceso a la energía alimentaria determinada por un sistema hegemónico de distribución, que ofrece productos homogéneos, altamente procesados, con alto contenido calórico y proveniente de fuentes animales que tienen un impacto ambiental alto en su producción.

-La dieta que siguen los hogares urbanos respecto a los rurales es distinta. La primera está basada principalmente en productos de origen animal,

---

---

mientras que los segundos basan principalmente sus fuentes de energía alimentaria en vegetales, cereales y leguminosas. El peso y poder del modelo de distribución hegemónica puede poner en riesgo los modelos de consumo rurales y tradicionales.

-La energía alimentaria obtenida a través del ingreso no monetario es una fuente muy importante para los hogares rurales de bajos ingresos. No obstante, su participación en la oferta alimentaria total ( $IE_{2\_Total}$ ) de que disponen estos hogares ha ido disminuyendo, localizándose su nivel más bajo en el año 2014.

-Desde 1992 se ha “*abaratado*” la fuerza laboral: cada vez se utiliza una menor cantidad de energía alimentaria para producir una unidad de energía de esfuerzo humano dedicado al trabajo remunerado.

-Cada vez se requiere realizar un mayor esfuerzo humano en el mercado laboral para obtener energía alimentaria y recuperar el desgaste de los “*endosomatic devices*”.

---

**Beneficios:**

-La energía obtenida de la leña que es recolectada, permite cubrir distintas necesidades del hogar, como lo es la preparación de alimentos, la iluminación, o bien, la calefacción del hogar, permitiendo acceder a un cierto nivel de bienestar.

-Su recolección no representa un gasto monetario, lo que permite a los hogares destinar sus ingresos monetarios a otras necesidades y deseos.

-En los hogares rurales, se encontró que el tiempo destinado a la recolección de leña contribuye al proceso de reproducción de la fuerza laboral.

**Aspectos negativos:**

-Reduce el tiempo disponible de las mujeres y hombres que realizan estas actividades.

-Requiere de un alto nivel de esfuerzo.

-Se asocia también a la actividad de acarreo de agua, lo cual implica un mayor nivel de esfuerzo.

-Aunque no lo analizamos en nuestro estudio, es conocido que el humo de la leña tiene efectos muy adversos en la salud de los miembros del hogar, especialmente de las mujeres que son las encargadas de hacer disponible este tipo de energía para su consumo final.

---

El acceso a la energía exosomática obtenida de la recolección de leña ( $IE_3$ ):

### 6.5.1 El papel de la energía exosomática en el desarrollo rural sustentable.

La energía exosomática tiene distintos impactos en el desarrollo del sistema socioambiental, en particular, en el desarrollo de las comunidades rurales. Algunos de ellos son: impactos en el empleo, en la generación de ingresos, educacionales, en el desarrollo humano y la cohesión social (Río & Burguillo, 2009, p.1317). UNDP & ENERGÍA (2004), Oparaocha & Dulta (2011a) también reconocen impactos en la liberación del uso del tiempo, la alimentación y la salud.

A partir de la evaluación del sistema socioambiental, hemos identificado que el sistema rural sigue una dinámica energética y de uso del tiempo distinta a la del sistema urbano, especialmente cuando aplicamos un enfoque de género al análisis. Por ejemplo, en lo referente a sus jornadas laborales (sumando  $HA_{PW\_Efectiva} + HA_{EP}$ ), las mujeres rurales tuvieron la jornada más alta de los cuatro grupos poblacionales evaluados (hombres urbanos, mujeres urbanas, hombres rurales y mujeres rurales), tanto en el año 2002 (año cercano al inicio del periodo de vigencia de la Declaración del Milenio), en donde alcanzó un valor de 68.1 horas semanales promedio, como en los años 2009 y 2014, en donde incrementó al valor de 68.5 horas semanales promedio y 72 horas semanales promedio, respectivamente. Al mismo tiempo, tuvieron el menor tiempo de bienestar para los años 2002 y 2014, alcanzando un valor de 99.4 horas semanales promedio y de 91.2 horas semanales promedio, respectivamente.

Pero las condiciones de precariedad para las mujeres rurales se acentúan debido al poco tiempo que les es posible dedicar al trabajo remunerado y el poder percibir un ingreso. Las mujeres rurales brindaron el menor tiempo de los cuatro grupos poblacionales evaluados a este conjunto de actividades, alcanzando un promedio de 37.2 horas semanales hacia el año 2014, exactamente la misma cifra que tuvieron en el año 2002. Por el contrario, su jornada de trabajo doméstico no remunerado incrementó hasta alcanzar los 61.9 horas promedio semanales en el año 2014, la cifra más alta de los cuatro grupos poblacionales evaluados. A estas condiciones de precariedad también es necesario añadir que, hacia el final del periodo de la Declaración del Milenio, son las mujeres rurales quienes han tenido el menor tiempo de dedicación a la educación (6.4 horas promedio semanal) y al ocio (11.4 horas promedio semanal) de los cuatro grupos evaluados.

Las desigualdades en el uso del tiempo de las mujeres rurales respecto al resto de la población, nos obliga a pensar cómo superarlas. Solamente considerando este conjunto de indicadores, ya podríamos asegurar que la dimensión más importante de desigualdad entre mujeres y hombres, la división sexual del trabajo, continuó vigente a lo largo de todo el periodo de vigencia de la Declaración del Milenio y que no ha hecho más que reforzarse.

A través de la matriz de correlaciones (Hipótesis 1), identificamos que, en el caso de las mujeres urbanas y rurales, existe un alto grado de correlación negativa entre las categorías de uso del tiempo relacionadas con el esfuerzo ( $HA_{PW}$ ,  $HA_{PW\_efectiva}$  y  $HA_{EP}$ ), siendo las mujeres

rurales quienes presentaron los valores más altos. Existe un fuerte conflicto entre decidir el dejar de realizar actividades del trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados, a favor del tiempo del trabajo remunerado. Conflicto que probablemente se intensifica por el momento del ciclo de vida en donde más se está produciendo dicho trabajo: entre los 30 y 44 años de edad de la vida de las mujeres.

El conflicto también apareció a través del modelo de regresión lineal múltiple de las categorías de uso del tiempo: tanto para hombres como mujeres, parece ser que el tiempo de ocio y educación es el que principalmente se ha dejado de lado para poder dedicar un mayor tiempo al trabajo remunerado, seguido del tiempo de descanso y autocuidados.

También hemos podido identificar una particularidad de la energía del esfuerzo humano para el subsistema rural: el flujo de energía humana destinado a las actividades de recolección de leña y acarreo de agua ( $IE_{1\_EP\_C3\_4}$ ) tienen impactos positivos en la generación del *Input de Energía* derivada del esfuerzo humano destinada al trabajo remunerado ( $IE_{1\_PW}$ ), contrario a lo que sucede en el subsistema urbano (cuyo valor del coeficiente es negativo y de un menor valor). Misma situación de lo que sucede con la energía destinada a la reparación del hogar ( $IE_{1\_EP\_Reparación}$ ). Nuestra conclusión es que estos flujos de energía compensan la falta de energéticos y recursos esenciales para la vida (caso del  $IE_{1\_EP\_C3\_4}$ ) y, posiblemente, la falta de ingreso que permita la renovación de elementos del hogar haciendo necesaria su reparación, o bien, el que las condiciones medio ambientales en las que se vive hagan necesaria una reparación constante de la vivienda (caso del  $IE_{1\_EP\_Reparación}$ ). Esta particularidad del subsistema rural aporta más evidencia de la necesidad de sustitución de energía endosomática a favor de la energía exosomática de tipo renovable, para garantizar que los beneficios obtenidos de la liberación de uso del tiempo y energía sean sostenibles y sustentables en el tiempo.

El Input Energético derivado de la electricidad ( $IE_{4\_Evaluada}$ ) también resultó ser un flujo de energía que beneficia a los hogares en la reproducción de la fuerza laboral y, directamente, de la reproducción la vida humana al posibilitar la adquisición de bienes y servicios a través del mercado que mejoren las condiciones de vida de los miembros del hogar. Pero dado que el consumo energético eléctrico por hogar es, en promedio, menor en el subsistema rural que en el urbano, el valor del coeficiente de este flujo energético fue menor (12.35 para el subsistema

rural y de 27.57 para el subsistema urbano) durante el análisis de regresión lineal múltiple de las variables energéticas. Estos resultados permiten cuestionar los logros de la electrificación en las localidades rurales: ¿realmente podemos asegurar que los beneficios obtenidos por la electrificación sean los mismos a nivel rural que urbano? ¿Qué supone que el tipo y número de electrodomésticos en los hogares rurales y urbanos sean distinto? ¿Qué supone el que en uno y otro espacio se favorezcan diferentes tipos de uso? ¿Quiénes están haciendo este uso al interior del hogar y para qué fines? ¿Para la reproducción de la vida humana en primer lugar, o para la reproducción de la fuerza laboral? Tal parece que, en primera instancia, la energía eléctrica sirve para la reproducción de la fuerza laboral a partir de los electrodomésticos con que cuenta el hogar y resulta probable que en los hogares mixtos sean las mujeres quienes hagan un mayor uso de estos solamente por el hecho de que la mayoría de los electrodomésticos son para la producción de bienes y servicios al interior del hogar. Esta última hipótesis que quedará para futuras investigaciones, podría también apoyarse en el hecho de que, al comparar hogares conformados por hombres respecto a los hogares conformados por mujeres, son en estos últimos en los que ha existido un mayor uso de energía eléctrica, tanto en el caso de los hogares urbanos como rurales.

Finalmente, aunque el Input Energético derivado de la energía alimentaria ( $IE_2$ ) prácticamente no tuvo un impacto en la generación del  $IE_{1\_PW}$  durante el análisis de regresión lineal múltiple, reconocemos que es preocupante el patrón de consumo de la energía nutrimental para el subsistema rural. Son los hogares rurales de bajos ingresos, aquellos que tienen una mayor dependencia hacia la energía nutrimental proveniente del ingreso no monetario, resultando preocupante que esta fuente de energía haya disminuido desde 1992 hasta el año 2014. También son estos los hogares más dependientes de la energía nutrimental que proviene de los cereales, las leguminosas y los servicios de molino, que habitualmente son para el maíz. Un sistema hegemónico de distribución de alimentos que favorece la producción de fuerza laboral 'barata' en cuanto a la energía alimentaria que se está usando para producirla, coloca al subsistema rural en una situación de mayor vulnerabilidad ante el proceso de desintegración social tradicional en que se han encontrado, especialmente, desde la implantación del modelo neoliberal en el sector agropecuario de México.

En la parte final de la presente tesis, resta sintetizar el alcance de los tres objetivos principales de la investigación:

**1) Evaluar el estado de sustentabilidad del sistema socioambiental y de sus subsistemas.** A través de la integración de los enfoques de la economía ecológica y de género, que nos permitieron diseñar un *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, podemos afirmar que el sistema socioambiental no es sustentable en un *sentido fuerte*, ni lo es en términos de la *sostenibilidad de la vida humana*. Las estructuras que determinan la desigualdad social y económica, continúan vigentes; más aún, se han intensificado en la explotación del esfuerzo físico que realizan mujeres y hombres. Al mismo tiempo, se ha ‘abaratado’ la fuerza laboral al reducirse la oferta alimentaria de que dispone la población, ya sea debido a una disminución del ingreso como a una necesaria extensión de la jornada laboral remunerada para poder adquirir la canasta alimentaria. Finalmente, no existieron evidencias de que la base medioambiental que sustenta la oferta energética exosomática desde la visión ortodoxa, haya comenzado un proceso de migración hacia fuentes renovables en sentido estricto. Reconocemos que el mayor grado de insustentabilidad se localiza en el subsistema rural, hecho que compromete su desarrollo y la mejora en la calidad de vida de su población.

**2) Estudiar y analizar la relación uso de la energía ↔ uso del tiempo.** La energía exosomática sí tiene un impacto en la calidad de vida de las personas, ya sea que se trate de la energía eléctrica, de la leña, de la energía alimentaria, o bien, de la energía derivada del esfuerzo humano. En este último caso, la relación resulta positiva para quienes reciben dicha energía bajo la forma de trabajo doméstico no remunerado y de cuidados, pero no así para quienes deben producir este flujo energético. Quienes reciben este tipo de energía particular, pueden liberar su tiempo para realizar otras actividades (como lo es el trabajo remunerado), pero obligan a otros miembros del hogar a comprometerse a sacrificar su tiempo y a permanecer en el espacio privado, lejos del reconocimiento social, lejos de un ingreso y desarrollo profesional. En estos casos, la relación uso de la energía y uso del tiempo es negativa y encuentra su mayor grado de no conciliación en el subsistema rural, limitando seriamente su desarrollo.

**3) Evaluar el alcance de los tres Objetivos de Desarrollo del Milenio evaluados:** 1 “Erradicación del hambre y la pobreza”, 3 “igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres”, 7 “sustentabilidad del medio ambiente”. Como hemos mencionado en las **Secciones 6.2, 6.3 y 6.4** del presente **Capítulo 6**, ninguno de los tres Objetivos de Desarrollo del Milenio pudo ser alcanzado al contrastar los resultados y tendencias obtenidas del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*.

Finalmente, resta realizar el diagnóstico para cada uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y contrastar el número de metas alcanzadas a través de la metodología utilizada por el Gobierno de México en el año 2015 respecto a los resultados obtenidos a través del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad* que diseñamos para nuestra investigación a través del enfoque de la economía ecológica, en particular de la metodología

MuSIASEM y bajo un enfoque de género. Cabe mencionar que, dado que los indicadores pueden hacer referencia a uno o más ODM, si el lector busca sumar estos resultados con seguridad superarán los 75 indicadores con que cuenta el Instrumento. El lector puede corroborar por sí mismo el número de indicadores que hacen referencia individual o conjunta a cada uno de los ODM evaluados. Recordemos que el hecho de que un indicador pueda hacer referencia a múltiples dimensiones de la sustentabilidad es debido al enfoque post-normal y sistémico que adoptamos para el diseño del Instrumento. En la **Tabla 150** realizamos el diagnóstico de la evaluación integral de la sustentabilidad, reconociendo que la forma utilizada por los organismos internacionales y por el Gobierno de México, especialmente en el caso de los ODM 1 y 3, no han sido satisfactorias, porque no hacen referencia a las condiciones estructurales que generan los problemas que se desean superar.

**Tabla 150:** Diagnóstico de la evaluación integral de la sustentabilidad. Se presenta la comparación entre las metas de los ODM alcanzadas a partir de la evaluación convencional respecto al conjunto de indicadores que muestran la tendencia esperada a partir del análisis del *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*. Se brinda un diagnóstico general con énfasis en el desarrollo rural sustentable para cada uno de los ODM evaluados.

Dimensiones de la sustentabilidad de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.	Número de metas alcanzadas a partir a la evaluación convencional (Gobierno de la República, 2015b)	Número de indicadores que muestran la tendencia esperada respecto al número de indicadores del <i>Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad</i> que hacen referencia al ODM
ODM1: Erradicación del hambre y la pobreza.	8 de 9 (88% de los indicadores alcanzados o a cumplirse en 2015).	25/65 (38.46% de los indicadores con tendencias esperadas).

*Diagnóstico general y recomendaciones con énfasis en el desarrollo rural sustentable:*

La erradicación del hambre y la pobreza es un objetivo que se dirige, desde su definición, a los hogares que tienen menores ingresos y/o que encuentran comprometido el acceso y disponibilidad de alimentos de calidad que garanticen el mínimo de energía alimentaria que su cuerpo demanda. Este conjunto de características las localizamos con mayor severidad en el subsistema rural.

Aunada a esta precariedad, ha existido un ‘abaratamiento’ general de la fuerza laboral en términos energéticos: cada vez se utiliza menor energía alimentaria para producir el Input Energético que es brindado al trabajo remunerado ( $IE_{1,PW}$ ). Este ‘abaratamiento’ es distinto entre el subsistema urbano y rural, puesto que en el subsistema urbano se consume una mayor cantidad de cereales, carne, productos lácteos y alimentos procesados, mientras que en el subsistema urbano se consume una mayor cantidad de cereales, leguminosas y los servicios de molino (principalmente del maíz).

Consideramos que la forma de evaluación hecha por el Gobierno de la República (2015), siguiendo las recomendaciones hechas desde la Declaración del Milenio, no puede considerarse optimistas, pese a que 8 de los 9 indicadores evaluados son considerados como metas cumplidas. Desde nuestra evaluación integral de la sustentabilidad, solamente 25 de los 65 indicadores relacionados con el ODM1 pueden considerarse como avances. De ellos, ninguno de los indicadores más importantes relacionados con la erradicación del hambre ha seguido las tendencias esperadas. Entre ellos

encontramos: la población que vive por debajo del mínimo de energía alimentaria, la distribución de la energía alimentaria por decil de ingreso, el costo de generación de la potencia a partir de la energía alimentaria, o bien, la inversión de energía y esfuerzo humano que realizan las personas para poder obtener energía alimentaria que reponga sus cuerpos para un segundo proceso. Podemos afirmar que el ODM1 no ha sido alcanzado.

Aparecen las condiciones de una crisis alimentaria: un estado del sistema alimentario alejado del equilibrio, que se caracteriza en no brindar las funciones de aprovisionamiento de alimento en calidad, cantidad y diversidad básicas que garanticen el desarrollo, la educación, la estabilidad y la diversidad social y cultural de una cierta población.

Nuestra recomendación es retomar las medidas propuestas por autores como Lustig & Pérez-Espejo (1982), quienes consideran como elemento clave para el desarrollo rural a los precios de garantía, instrumento que permitiría mejorar las condiciones de vida de los hogares rurales. Otras estrategias son los apoyos para la autoproducción, continuar con las medidas de asistencia de las que tanto dependen los hogares rurales con mejores ingresos. Pero también, es necesario que se busque el desarrollo local y regional que revierta el proceso de fragmentación de las economías tradicionales que autores como Stavenhagen (1973) anticiparon desde hace casi 50 años). Otras estrategias necesarias de considerar es la diversificación de los modelos de producción en oposición al monocultivo, tal como sugieren Aguilera & Alcántara (2011); modelos que también podrían tener un gran impacto en favorecer el autoconsumo y el comercio local que posibiliten el empoderamiento de los hogares rurales.

Somos enfáticos en señalar que los mecanismos que favorezcan la autoorganización y la construcción de un nuevo tejido social, deberán reconocer también cuáles son los procesos y relaciones que están asociados al objetivo de la erradicación del hambre. Es decir, cualquier solución que se brinde deberá justificar cuál será el esfuerzo y trabajo que se realizará, explicando la elección en el modo de organización. Si el mismo reproduce los modelos excluyentes que segregan a las mujeres a realizar las actividades de autoproducción, o bien, si las técnicas empleadas son altamente contaminantes o tienen un alto impacto ambiental, es posible que se consiga un beneficio en el corto plazo, pero de ningún modo se tratará de un modelo sustentable en sentido fuerte, ni tampoco promoverán la sostenibilidad de la vida para todos los miembros de la comunidad. Cualquier modelo de organización y producción deberá considerar, cuando menos, los tres procesos clave que determinan la sustentabilidad de un sistema socioambiental: su metabolismo, la reproducción de la vida humana y la reproducción de la fuerza laboral.

Dimensiones de la sustentabilidad de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.	Número de metas alcanzadas a partir a la evaluación convencional (Gobierno de la República, 2015b)	Número de indicadores que muestran la tendencia esperada respecto al número de indicadores del <i>Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad</i> que hacen referencia al ODM
ODM3: Igualdad de género y empoderamiento de la mujer	7/7 (100% de los indicadores alcanzados).	27/67 (40.29% de los indicadores con tendencias esperadas).

*Diagnóstico general y recomendaciones con énfasis en el desarrollo rural sustentable:*

La igualdad de género y el empoderamiento de la mujer representan uno de los ODM que puede generar mayor controversia, debido a que requiere definir cuidadosamente lo que significan los conceptos de “*igualdad de género*” y “*empoderamiento de la mujer*”. Si por igualdad de género pensamos que se trata de que las mujeres ocupen los mismos puestos que los hombres en el mercado laboral, que se cumpla un equilibrio en las aulas escolares, o bien, si por empoderamiento pensamos

que las mujeres deben ganar el mismo salario que los hombres o cuando menos un salario, estaremos limitando seriamente el significado de la igualdad en un sentido amplio.

Desde un enfoque de género y más aún, desde la teoría de la economía feminista, las anteriores metas pueden considerarse en un segundo orden dentro del marco de la desigualdad en un sentido amplio. Llamamos *sentido amplio* al reconocimiento de las estructuras y sistemas que determinan la desigualdad, condicionando las relaciones entre mujeres y hombres, y sus posibilidades de desarrollo.

Estas estructuras y relaciones han sido visibilizadas en nuestra investigación a través de considerar al sistema socioambiental como un sistema energético ampliado, y a las actividades humanas dentro de un marco biofísico. De esta forma, es posible representar dos procesos clave del sistema que nacen y parten desde la desigualdad de hombres y mujeres: los procesos de reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana.

Estos procesos se sustentan principalmente en el tiempo y esfuerzo humano. Las actividades humanas que son realizadas para poner en marcha y mantener tales procesos, pueden agruparse en una categoría de uso del tiempo llamada trabajo doméstico no remunerado y de los cuidados. La desigualdad central del sistema entre hombres y mujeres se localiza en este nivel, puesto que las mujeres han sido cultural y tradicionalmente las responsables de estas actividades, mientras que los hombres han sido considerados como proveedores y responsables de dedicar la mayor parte de su tiempo al trabajo remunerado. Esta forma de organización es definida como la división sexual del trabajo.

Para considerar que el objetivo de igualdad de género y empoderamiento de la mujer ha sido alcanzado en un sistema social y económico, resulta necesario superar esta estructura y el sistema que condiciona tal forma de organización: el sistema patriarcal. Sin embargo, lejos de modificarse las relaciones y estructura que coloca principalmente a las mujeres como responsables de los procesos de reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana, o bien, de disminuir la dependencia del sistema socioambiental al tiempo y energía humana que proveen las mujeres en el espacio privado donde son realizadas las tareas domésticas y de cuidado, lo que ha sucedido es que se ha incrementado entre los años 2002 y 2014 la necesidad de esfuerzo físico por parte de las mujeres para mantener los procesos clave que determinan la sustentabilidad del sistema.

Al no existir cambios en las estructuras y sistemas que determinan la desigualdad entre hombres y mujeres, desigualdad que limita el empoderamiento de las mujeres, podemos afirmar, contrario a lo publicado por las cifras oficiales, que el ODM3 no ha sido alcanzado.

Dentro del marco del sistema energético ampliado, también hemos podido identificar que son las mujeres rurales quienes se encuentran en mayor vulnerabilidad de los cuatro grupos poblacionales evaluados (hombres urbanos, mujeres urbanas, hombres rurales y mujeres rurales). Las mujeres rurales son quienes dedican el mayor tiempo y esfuerzo físico al mantenimiento de los procesos de reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana, son quienes tienen menores periodos de ocio y descanso, son quienes tienen un menor tiempo de dedicación a la educación y son quienes menor tiempo y esfuerzo dedican al trabajo remunerado, lo cual también refuerza su condición de vulnerabilidad alejándolas de las posibilidades de poderse empoderar. Lo más preocupante está en que su condición de vulnerabilidad ha incrementado durante el periodo de vigencia de la Declaración del Milenio.

Nuestra recomendación está en el entendimiento, desde la política social y económica, de que el problema de la desigualdad de género es un problema estructural que se refuerza también por otros condicionantes socioeconómicos. Que la superación de tales estructuras es el problema de fondo que se necesita resolver a través de una visión que involucre distintas etapas temporales (muy corto, corto, mediano y largo plazo). Solamente la superación de las condiciones estructurales de desigualdad de

las mujeres posibilitará alcanzar el objetivo del BIEN-estar desde todas sus dimensiones, mejorando su calidad de vida, pero también, de la totalidad de la población, ya que también los hombres padecen, aunque en mejor grado, de tales estructuras de desigualdad. Tal como explican Bosch, Carrasco Bengoa, & Grau (2005, p.21) “...la ‘sostenibilidad’ -definida como calidad de vida para todos los seres humanos- no es un asunto más a discutir, es el ‘asunto’ con mayúsculas”.

Resta decir que el subsistema rural es el que demanda mayor atención. Su sustentabilidad está severamente comprometida porque los procesos de reproducción de la vida humana y de la fuerza laboral se sustentan en la fragilidad y precariedad con que viven las mujeres rurales, aspectos que no han hecho más que aumentar con el paso del tiempo. Para alcanzar un verdadero desarrollo rural sustentable, es necesario no solamente la superación de las estructuras de desigualdad que hacen referencia a la división sexual del trabajo, también serán necesarias las acciones encaminadas al desarrollo de las economías locales, el aseguramiento de la alimentación, la educación, entre otras. La energía exosomática resulta un gran aliado para estos fines, especialmente, cuando conlleva la sustitución directa de energía humana.

Dimensiones de la sustentabilidad de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.	Número de metas alcanzadas a partir a la evaluación convencional (Gobierno de la República, 2015b)	Número de indicadores que muestran la tendencia esperada respecto al número de indicadores del <i>Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad</i> que hacen referencia al ODM
ODM7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.	6/11 (54.54% de los indicadores alcanzados)	29/68 (42.65% de los indicadores con tendencias esperadas)

*Diagnóstico general y recomendaciones con énfasis en el desarrollo rural sustentable:*

Ni desde el concepto de sustentabilidad fuerte, proveniente de la economía ecológica, ni desde el concepto de sostenibilidad de la vida humana, proveniente de la economía feminista y los estudios de género, es posible afirmar que exista una sostenibilidad o sustentabilidad del medio ambiente. Existe una gran base biofísica del trabajo humano que sustenta al sistema socioambiental, especialmente al subsistema rural. Dado que estas condiciones permanecen, resulta imposible de hablar de sustentabilidad desde cualquiera de los enfoques analizados.

No obstante, podemos focalizar nuestro análisis solamente en lo referente a la parte ecosistémica del sistema. Siendo este el caso, podemos señalar que existe una cierta semejanza entre los resultados del Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad y la evaluación hecha por el Gobierno de la República (2015) considerando los indicadores de la Declaración del Milenio. Desde esta evaluación, solamente 6 de 11 indicadores pudieron clasificarse como metas cumplidas (54.54% de ellos). Desde nuestra evaluación, solamente 29 de 68 indicadores mostraron las tendencias esperadas hacia el cierre de la vigencia de la Declaración del Milenio (42.65% de los indicadores). Considerando ambas posturas, podemos afirmar que el ODM7 no ha sido alcanzado.

Dentro del marco del sistema energético ampliado y a partir de los flujos energéticos analizados, encontramos que el subsistema rural es muy dependiente de la leña (IE<sub>3</sub>) que toma directamente de los ecosistemas. La contaminación por humo es una condición propia del aprovechamiento de este recurso. Si bien tiene un serio impacto ambiental, es discutible si el mismo es mayor o menor que otras formas de obtención de energía térmica, lumínica o mecánica al interior de los hogares. El impacto más importante no es solo medio ambiental, lo es también en términos de la salud de quienes se encuentran cercanos al uso y aprovechamiento de este recurso al interior de los hogares. Este es el caso de las mujeres, que son principalmente las encargadas de recolectar la leña, encender el fogón, preparar y

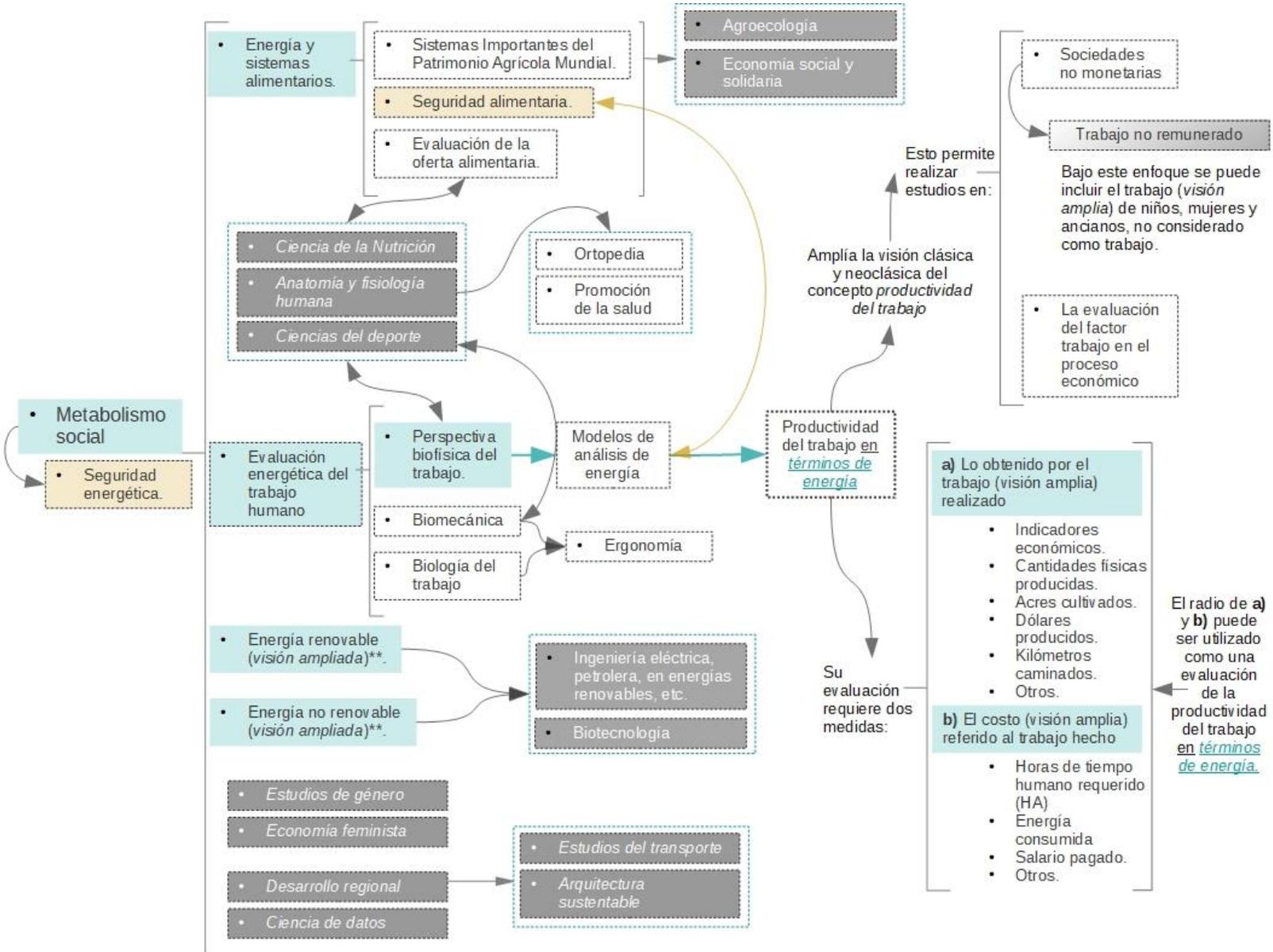
servir los alimentos. El tiempo de exposición a los gases de la combustión de la leña resulta en un problema severo de salud. Si bien existen formas en las cuales es posible reducir esta exposición (caso de las estufas patzari), lo cierto es que tales estrategias continúan reproduciendo las relaciones sociales, económicas y culturales de desigualdad que colocan a las mujeres en la realización de tales actividades (nos referimos concretamente a la división sexual del trabajo). Si bien consideramos adecuado que se continúe reduciendo el uso de la leña en los hogares y continúen las estrategias de reducción de gases nocivos al interior de la vivienda, nuestra recomendación es que sean ofrecidas soluciones desde el Estado para los distintos tipos de energía la leña ofrece. Soluciones que permitan y favorezcan también la autoproducción de energía siempre que sea posible hacerlo.

En el caso de la energía eléctrica ( $IE_4$ ), debe favorecerse la sustitución de una producción sustentada en combustibles fósiles a favor de energías renovables. La energía eléctrica tiene la gran ventaja de que sea posible su producción a partir de distintos medios mecánicos, térmicos o fotovoltaicos, haciendo posible la implementación de distintas formas de autoproducción de energía eléctrica desde el propio hogar. Si bien la autoproducción de energía eléctrica en los hogares no necesariamente es posible en todos los casos, consideramos que representa una solución real para complementar diversas de las necesidades de los hogares rurales. En este último caso, no bastará solamente la infraestructura que permita transformar la energía lumínica o mecánica en energía eléctrica, será necesario de dotar a los hogares de los aparatos e instrumentos que hagan posible su aprovechamiento y consumo final. También demos mencionar que estas estrategias solamente se enmarcarán dentro de una sustentabilidad fuerte o sostenibilidad de la vida humana, si la energía exosomática contribuye en modificar las relaciones de desigualdad al interior del hogar.

En lo referente al metabolismo social, si bien hemos notado que ha existido una reducción en la tasa exosomática metabólica promedio de la sociedad ( $EMR_{SA}$ ), esta desaceleración no se está acompañando de una sustitución de la energía fósil por energías renovables. Hacer efectivo el objetivo de transición energética resulta apremiante, no solamente por el estado de las reservas de hidrocarburos con que cuenta el país, sino porque cada año se incrementa el consumo de energía fósil y se mantiene el mismo porcentaje de participación de las energías renovables cercano al 7% del TET.

## 6.6 Las líneas de investigación futuras.

Durante la **Sección 3.2** realizamos una delimitación de las formas en las cuales es posible abordar el estudio del metabolismo social. En la **Figura 111** reproducimos nuevamente la representación esquemática de tal delimitación con algunas incorporaciones. Nuestro estudio reconoció cuatro grandes líneas de investigación: **1)** el estudio de la energía y los sistemas alimentarios, **2)** la evaluación energética del trabajo humano, **3)** el estudio de las energías renovables y **4)** de las energías no renovables. Si bien a través del estudio del metabolismo social podemos abordar el problema de la seguridad energética de un sistema socioambiental en un sentido amplio, también caben el estudio de otros procesos (o subprocesos, como se guste mirar) contenidos dentro de la gran totalidad que representa el metabolismo de una sociedad. Ellos han sido los procesos de reproducción de la fuerza laboral y de la vida humana que, jerárquicamente, forman parte del metabolismo social.



**Figura 111:** El metabolismo social como área / campo de estudio y algunas de sus principales líneas de investigación. Se hace énfasis en la evaluación energética del trabajo humano. Elaboración propia utilizando como referencia los trabajos de Giampietro & Pimentel (1990); Giampietro et al. (1993); Koochafkan & Altieri (2010) y la experiencia que hemos tenido de investigación durante el estudio del doctorado

Dentro de cada una de las líneas identificadas, es posible reconocer subáreas de investigación e integración con otras ciencias. Por ejemplo, desde el estudio de la energía y los sistemas alimentarios es posible integrar el estudio con las ciencias de la nutrición, la anatomía y fisiología humana, o con las ciencias del deporte. Resulta apasionante pensar en estudios que involucren estos enfoques conjuntamente. Si seguimos por esta vía, podemos también integrarnos con la línea de *la evaluación energética del trabajo humano*, área en la cual aparecen la biomecánica, la biología del trabajo e inclusive podríamos colocar a la ergonomía. Siguiendo por esta vía, podemos realizar la evaluación biofísica del trabajo y aplicarlo al estudio de sociedades no monetarias o aquellas que hacen un alto uso de energía humana. De hecho, esta ha sido el área original en donde se ha utilizado el análisis biofísico del trabajo.

Las líneas de investigación futuras que aborden el estudio de las energías renovables y no renovables desde una visión ampliada, deberán reconocer el papel del trabajo humano como Input Energético de los que el sistema también se vale. Finalmente, las energías renovables y no renovables no son un bien por sí mismo hasta que cubre una necesidad, hasta que resuelven una problemática como lo es la reducción del esfuerzo humano.

El estudio de los sistemas alimentarios ha sido ampliamente abordado desde distintas instituciones. La FAO es, sin duda, la institución internacional responsable de este trabajo. Un aspecto a destacar de su forma de trabajo, es la pluralidad de visiones teóricas que intentan resolver el mayor problema que aborda la institución: erradicar el hambre del mundo. En su discurso aparecen visiones como la agroecología, ciencia que permite reconocer, restaurar y aprovechar *los Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM)*. Autores como Koohafkan & Altieri (2010) son representantes de estas líneas de investigación.

La economía social y solidaria es otro de los enfoques de la economía crítica que encontramos, tienen una gran relación con el enfoque agroecológico y con otras líneas de investigación dentro del área de estudio del metabolismo social. Consideramos que resulta especialmente relevante para proponer y desarrollar estrategias que faciliten la reintegración de economías tradicionales que han sufrido un proceso de desintegración, promovido por el modelo económico neoliberal y sus múltiples consecuencias, principalmente en el subsistema rural.

Desde luego, dentro de las disciplinas asociadas al estudio del metabolismo social podemos encontrar a los estudios de género y a la economía feminista. Como ha quedado asentado en

la presente investigación, complementan y permiten ampliar las explicaciones de los procesos metabólicos de una sociedad. Pueden considerarse también como elementos transversales de cualquier investigación, dado que permiten visibilizar la desigualdad estructural entre mujeres y hombres. Desde estos enfoques también es posible identificar grupos poblaciones concretos de mujeres u hombres que viven con más intensidad la desigualdad.

El desarrollo regional, también es un enfoque perfectamente compatible con el estudio del metabolismo social. Por ejemplo, Aleu & Baeza (2009) han incorporado herramientas geoespaciales al análisis MuSIASEM, identificando la distribución geográfica del tiempo de vida humano y el uso energético. Consideramos que con el amplio avance tecnológico que existe actualmente, el desarrollo regional permitirá ofrecer soluciones a problemas como lo es el transporte metropolitano. Inclusive, dentro de este marco, también puede ser posible una integración con áreas tan distintas como lo es la arquitectura sustentable, identificando los mejores espacios para el desarrollo urbano y rural a través del flujo de energía y materiales que serán requeridos para su construcción y mantenimiento.

Finalmente, la ciencia de datos será también una ciencia transversal que, en el caso del estudio del metabolismo social, permitirá diseñar esquemas de obtención, gestión y manipulación de datos en tiempo real que permitan evaluar el esfuerzo humano, la distribución de uso del tiempo y el impacto de los flujos energéticos en la calidad de vida con mucha mayor precisión que la obtenida a través de las ENIGH o ENUT.

Las líneas de investigación aquí delimitadas solamente son una parte del gran conjunto de posibilidades de estudio que ofrece el campo del conocimiento del metabolismo social. Pero en todos ellos cabe un factor común: *la seguridad energética*. Ya sea en un sentido amplio del término que permita evaluar el metabolismo de toda la sociedad, o en aspectos tan concretos como puede ser la promoción de salud de una persona a la que se requiera evaluar su contexto social, quizás amenazado por la falta de energía exosomática (e.g. energía alimentaria o combustibles) que le obligue a desgastarse físicamente, el asegurar el acceso a fuentes de energía sustentables en sentido estricto será la piedra angular que permita garantizar la mejora en la calidad de vida de las personas, especialmente, de aquellas que se encuentran en el mayor grado de vulnerabilidad. En nuestro país, esta población corresponde a las mujeres rurales que habitan los hogares con menores ingresos.

### 6.6.1 Los Objetivos de Desarrollo Sustentable y la Agenda 2030.

Nuestro trabajo ha buscado ofrecer una forma alternativa de realizar la evaluación de la sustentabilidad para la población de México, comparando los resultados de la evolución de los indicadores que conformaron los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) 1, 3 y 7, con nuestro propio *Instrumento de evaluación integral de la sustentabilidad*, elaborado con base en la metodología MuSIASEM, algunos indicadores de la OIEA y la Agenda 21, así como algunos indicadores propios contruidos sobre la base del concepto de *coeficiente energético* desarrollado por Podolinsky (1995). Si bien los resultados de esta comparación deben tomarse con reserva dado lo distinto de los enfoques utilizados en construcción de los indicadores y de los instrumentos de cada uno de estos estudios, los resultados de nuestro trabajo permiten llegar a un nivel de profundidad mayor en lo referente al análisis de la sustentabilidad del sistema socioambiental; resultados que permiten cuestionar los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio 1, 3 y 7 durante el periodo 2000-2015.

El proceso seguido para realizar nuestra investigación también ofrece al lector una alternativa para evaluar cualquier otra agenda de desarrollo, o bien, algún proyecto regional o local que busque mejorar las condiciones de vida de las personas desde el marco de la sustentabilidad. Reflexionar y definir lo que significa la sustentabilidad en cada caso, implicará la adopción de enfoques concretos sobre el desarrollo sustentable, sobre la economía, sobre el método de investigación. En el marco de las *líneas de investigación futuras*, es inevitable mencionar la evaluación que se debe de hacer a la Agenda 2030 y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (sugerimos al lector revisar la **Figura 25, Sección 2.7.1**, p.131), que fueron pensados desde sus inicios como una extensión de la Declaración del Milenio. ¿Se seguirán repitiendo los mismos problemas que encontramos en el presente estudio?

Primero, resulta importante conocer cuál es la relación entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio (2000-2015) con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (2015-2030). En la **Tabla 151** mostramos dicha relación. En principio, el ODM 1 *Erradicar la pobreza extrema y el hambre*, se dividió en los ODS 1 *Fin de la Pobreza* y ODS 2 *Hambre cero*. El ODM 3 *Promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer* quedó englobado en el ODS 5 *Igualdad de género*. Finalmente, el ODM 7 *Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente*, se dividió en cuatro ODS.

**Tabla 151:** Relación entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio 1, 3 y 7 con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles. Elaboración propia.

Objetivos de Desarrollo del Milenio (2000-2015)		Objetivos de Desarrollo Sostenibles (2015-2030)	
1	Erradicar la pobreza extrema y el hambre	1 2	Fin de la pobreza Hambre cero
3	Promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer	5	Igualdad de género
7	Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	7 13 14 15	Energía asequible y no contaminante Acción por el clima Vida submarina Vida de ecosistemas terrestres

Si bien podemos considerar favorable el agregar una mayor especificidad a las metas de desarrollo, en la práctica se podría estar reforzando la idea de que los objetivos aislados pueden asegurar un desarrollo sustentable en los temas concretos de los que se está hablando. Como explicamos en la **Sección 4.3**, pueden aparecer contradicciones en el alcance de los ODM cuando son pensados de forma desligada; en nuestro estudio, estas contradicciones aparecían cuando hacía falta un elemento clave del bienestar como lo es el acceso a fuentes de energía exosomática.

Al igual que sucedió con la Declaración del Milenio, la Agenda 2030 posibilitó la selección de metas concretas para cada nación particular. En el caso de México, el conjunto de metas concretas con sus respectivos indicadores y el nivel de avance, puede encontrarse en el sitio [agenda2030.mx](http://agenda2030.mx). En la **Tabla 152** presentamos las metas e indicadores para México de los siete ODS relacionados con los tres ODM que hemos evaluado en el presente trabajo.

Al desagregarse los ODM en objetivos más concretos y específicos para los ODS, el número de metas aumentó, así como los indicadores seleccionados. Si bien existen diferencias entre la Declaración del Milenio y la Agenda 2030, también encontramos similitudes entre ellas, apareciendo indicadores y objetivos que tienen como origen la Agenda 21 de 1992 (e.g. el indicador 7.1.1 *Proporción de la población con acceso a la electricidad*). Las diferencias más importantes entre los ODM 1, y los ODS 1 y 2, las localizamos en la inclusión de la Meta 1.5, en donde se pone énfasis en los daños a la población y a la economía derivados de desastres climáticos, económicos y sociales. Consideramos que este indicador es un acierto, pero faltaría incluir algún indicador de que cuantifique la compensación a las localidades o naciones que ven comprometidos sus ciclos productivos por los efectos del cambio climático, responsabilidad de los principales países emisores de gases de efecto invernadero.

**Tabla 152:** Metas e indicadores para alcanzar los ODS 1, 2, 5, 7, 13, 14 y 15. Fuentes de las *metas*: Organización de las Naciones Unidas (s/f), fuentes de los *indicadores*: Gobierno de México & INEGI (s/f).

ODS 1: Fin de la pobreza	
<b>Meta 1.1</b>	Para 2030, erradicar la pobreza extrema para todas las personas en el mundo, actualmente medida por un ingreso por persona inferior a 1,25 dólares al día
	1.1 Proporción de la población que vive por debajo del umbral internacional de la pobreza (1.90 dólares diarios), desglosada por sexo, edad, situación laboral y ubicación geográfica (urbano y rural).
	1.1.1.a Proporción de la población que vive por debajo del umbral internacional de la pobreza (1.90 dólares diarios), por desglose geográfico.
<b>Meta 1.2</b>	Para 2030 reducir al menos a la mitad la proporción de hombres, mujeres y niños y niñas de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones con arreglo a las definiciones nacionales.
	1.2.1 Proporción de la población que vive por debajo del umbral nacional de la pobreza, desglosada por sexo y edad.
	1.2.1.a Proporción de la población que vive por debajo del umbral nacional de la pobreza, por desglose geográfico.
	1.2.2 Proporción de hombres, mujeres y niños de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones, con arreglo a las definiciones nacionales.
	1.2.2.a Proporción de hombres y niños de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones, con arreglo a las definiciones nacionales, por desglose geográfico.
<b>Meta 1.5</b>	Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición a los fenómenos extremos relacionados con el clima y a otros desastres económicos, sociales y ambientales
	1.5.1 Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100,000 habitantes
	1.5.5 Pérdidas económicas directas atribuidas a los desastres en relación con el producto interno bruto (PIB) nacional.
<b>Meta 1.a</b>	Garantizar una movilización importante de recursos procedentes de diversas fuentes, incluso mediante la mejora de la cooperación para el desarrollo, a fin de proporcionar medios suficientes y previsibles para los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, para poner en práctica programas y políticas encaminados a poner fin a la pobreza en todas sus dimensiones.
	1.a.2 Proporción del gasto público total en servicios esenciales (educación, salud y protección social)
ODS 2: Hambre cero	
<b>Meta 2.1</b>	Para 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situación vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año.
	2.1.2 Proporción de la población con inseguridad alimentaria moderada o severa (carencia por acceso a la alimentación), desglosada por sexo y edad.
	2.1.2.a Proporción de la población con inseguridad alimentaria moderada o severa (carencia por acceso a la alimentación), por desglose geográfico.
	2.1.3 Proporción de la población por debajo del nivel mínimo de proteínas.
<b>Meta 2.a</b>	Aumentar las inversiones, incluso mediante una mayor cooperación internacional, en la infraestructura rural, la investigación agrícola y los servicios de extensión, el desarrollo tecnológico y los bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de producción agrícola en los países en desarrollo, en particular en los países menos adelantados.
	2.a.3 Total de flujos de Cooperación Internacional para el Desarrollo que México destina al sector de la agricultura en su papel como oferente de cooperación.
	2.a.4 Porcentaje de proyectos de Cooperación Internacional para el Desarrollo que México destina al sector de la agricultura en su papel como oferente de cooperación.
	2.a.5 Total de flujos oficiales (asistencia oficial para el desarrollo más otros flujos oficiales) que se destina al sector de la agricultura de México en su papel como receptor de cooperación.
ODS 5: Igualdad de género	
<b>Meta 5.1</b>	Poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo.
	5.1 Existencia de marcos jurídicos para promover, hacer cumplir y supervisar la igualdad y la no discriminación por motivos de sexo.
<b>Meta 5.2</b>	Eliminar todas las formas de violencia contra todas las mujeres y las niñas en los ámbitos público y privado, incluidas la trata y la explotación sexual y otros tipos de explotación.
	5.2.1.a Promoción de mujeres de 15 años de edad o más, que han sufrido violencia física, sexual o psicológica infligida por un compañero íntimo actual o anterior, en 12 meses anteriores, por entidad federativa según tipo de violencia.
	5.2.1.b Promoción de mujeres de 15 años de edad o más, que han sufrido violencia física, sexual o psicológica infligida por un compañero íntimo actual o anterior, en 12 meses anteriores, por grupos de edad según tipo de violencia.
	5.2.2.a Proporción de mujeres y niñas a partir de 15 años de edad que han sufrido violencia sexual a manos de personas que no eran su pareja en los últimos 12 meses, por entidad federativa y lugar del hecho.
	5.2.2.a Proporción de mujeres y niñas a partir de 15 años de edad que han sufrido violencia sexual a manos de personas que no eran su pareja en los últimos 12 meses, desglosada por edad y lugar del hecho.

<b>Meta 5.3</b> Eliminar todas las prácticas nocivas, como el matrimonio infantil, precoz y forzado y la mutilación genital femenina.
5.3.1 Proporción de mujeres de entre 20 y 24 años que estaban casadas o mantenían una unión estable antes de cumplir los 15 años y antes de cumplir los 18 años.
<b>Meta 5.5</b> Asegurar la participación plena y efectiva de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles decisorios en la vida política, económica y pública.
5.5.1.a Proporción de escaños ocupados por mujeres en la Cámara de Diputados.
5.5.1.b Proporción de mujeres en las gubernaturas de las entidades federativas.
5.5.1.c Proporción de presidentas municipales.
5.5.2 Proporción de mujeres en cargos directivos.
5.5.3 Proporción de mujeres que son titulares de un juzgado.
<b>Meta 5.6</b> Asegurar el acceso universal a la salud sexual y reproductiva y los derechos reproductivos según lo acordado de conformidad con el Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo, la Plataforma de Acción de Beijing y los documentos finales de sus conferencias de examen.
5.6.3 Prevalencia de uso de métodos anticonceptivos en mujeres en edad fértil (15 a 49 años) unidas.
5.6.4 Necesidad insatisfecha de métodos anticonceptivos.
<b>Meta 5.b</b> Mejorar el uso de la tecnología instrumental, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones, para promover el empoderamiento de las mujeres.
5.b.1 Proporción de personas que utilizan teléfonos móviles, desglosada por sexo.
<b>ODS 7: Energía asequible y no contaminante</b>
<b>Meta 7.1</b> De aquí a 2030, garantizar el acceso a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos.
7.1.1 Proporción de la población con acceso a la electricidad.
<b>Meta 7.2</b> De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas.
7.2.1 Proporción de la energía renovable en el consumo final total de energía.
<b>Meta 7.3</b> De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.
7.3.1 Intensidad energética medida en función de la energía primaria y el PIB
<b>ODS 13: Acción por el clima</b>
<b>Meta 13.1</b> Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.
13.1.1 Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100,000 habitantes.
<b>ODS 14: Vida submarina</b>
<b>Meta 14.5</b> De aquí a 2020, conservar al menos el 10% de las zonas costeras y marinas, de conformidad con las leyes nacionales y el derecho internacional y sobre la base de la mejor información científica posible.
14.5.1 Cobertura de las zonas protegidas en relación con las zonas marinas.
<b>Meta 14.a</b> Aumentar los conocimientos científicos, desarrollar la capacidad de investigación y transferir tecnología marina, teniendo en cuenta los Criterios y Directrices para la Transferencia Marina de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, a fin de mejorar la salud de los océanos y potenciar la contribución de la biodiversidad marina al desarrollo de los países en desarrollo, en particular los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países menos adelantados.
14.a.2 Proporción del Presupuesto Federal para Investigación Científica y Desarrollo Experimental asignado a la Secretaría de Marina.
<b>ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres</b>
<b>Meta 15.1</b> Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales.
15.1.1 Superficie forestal como proporción de la superficie total.
15.1.2 Proporción de lugares importantes para la diversidad biológica terrestre y del agua dulce que forman parte de zonas protegidas, desglosada por tipo de ecosistema.
<b>Meta 15.4</b> Para 2030, velar por la conservación de los ecosistemas montañosos, incluida su diversidad biológica, a fin de mejorar su capacidad de proporcionar beneficios esenciales para el desarrollo sostenible.
15.4.2 Índice de cobertura verde de las montañas.
<b>Meta 15.5</b> Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción.
15.5.1 Proporción de especies en peligro de extinción.
<b>Meta 15.a</b> Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas.
15.a.2 Asistencia oficial para el desarrollo y otros flujos oficiales destinados a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y los ecosistemas que recibe México, en su papel como receptor de cooperación.

También consideramos como gran acierto y avance la inclusión de un indicador relacionado con el nivel mínimo de proteínas (indicador 2.1.3). En la medida en que podamos desagregar el flujo de energía nutrimental en sus componentes más específicos, estaremos también en vías de evaluar con mayor precisión su calidad y no solamente la cantidad energética disponible en los alimentos. Personalmente, este es un tema de profundo interés para nosotros y consideramos necesario seguir desarrollando técnicas analíticas para evaluar la energía nutrimental de que dispone el sistema socioambiental.

En lo que respecta al ODM 5 y al ODS 5, encontramos que existe un mayor énfasis en este último en lo referente a la erradicación de la violencia en contra de las mujeres. Nos parece loable el que se le dé tanto peso a este tema desde la agenda internacional. No debemos escatimar esfuerzos en la erradicación de toda forma de violencia, especialmente en la violencia de género.

Sin embargo, todavía se está dejando de lado el tema del uso del tiempo y el acceso a la energía como factores que contribuyen a reforzar las desigualdades entre hombres y mujeres. De acuerdo a los resultados de nuestro trabajo, que contribuyen al acervo de evidencia empírica en teoría de género y en economía feminista, la inclusión de indicadores que relacionen el uso del tiempo, la producción y aprovechamiento de la energía endo y exosomática, deben ser considerados como indicadores fundamentales para alcanzar tanto la sustentabilidad del sistema socioambiental, como el BIEN-estar de las mujeres. Consideramos que esta falta de visión, permite cuestionar el enfoque de sustentabilidad adoptado por la Agenda 2030 en materia de género.

Finalmente, la comparación entre el ODM 7 y los ODS 7, 13, 14 y 15, permite identificar que las mayores diferencias entre la Declaración del Milenio y la Agenda 2030 se encuentran en la evidente inclusión del acceso a la energía no contaminante como un objetivo explícito. Esta inclusión abre las puertas para el desarrollo de nuevas investigaciones en materia de energías renovables desde múltiples disciplinas. Lamentablemente, los indicadores utilizados para evaluar la energía asequible no contaminante, se centran solamente en el acceso de la población a la energía eléctrica, a la proporción de energía renovable en relación al consumo final de energía, y a la intensidad energética. En el primer caso, hemos demostrado en el presente trabajo que no basta con conocer cuánta población tiene acceso a la electricidad,

sino que es necesario conocer en qué se está utilizando y cuál podría ser la estructura de su consumo. Podría darse el caso de que la energía eléctrica se esté destinando para actividades que benefician a la reproducción de la fuerza laboral, pero no a un bienestar integral de las personas. En el segundo caso, para que la proporción de energía renovable respecto al consumo final de energía sea un indicador robusto, debemos definir muy claramente lo que significa energía renovable. Como explicamos en el presente trabajo, es posible que se confundan los términos entre energía renovable y energía limpia (pudiendo en este último caso ser incluida la energía nuclear). Llevando esta crítica más a fondo, ¿qué tan renovables son los grandes proyectos hidroeléctricos o las granjas eólicas que tienen fuertes impactos ambientales y sociales en los lugares en donde son llevados a cabo? Por último, el indicador de la intensidad energética da muy poca información sobre el estado de sustentabilidad de un sistema socioambiental puesto que, desde la visión ortodoxa, se dejan de lado una gran cantidad de flujos energéticos ocultos que están detrás del crecimiento del PIB (e.g. los Inputs Energéticos derivados del esfuerzo humano, de la energía nutrimental, o bien, aquellos presentes en la huella energética de la sociedad).

Si bien encontramos una gran serie de avances, principalmente en los temas relacionados a erradicar el hambre y la violencia de género, reconocemos el mismo problema (cuando menos para los ODS señalados) que tuvo la Declaración del Milenio para los ODM 1, 3 y 7: los indicadores no están integrados, no queda clara su relación y articulación, ni tampoco es claro cuáles han sido los criterios de selección de estos indicadores desde un marco común de desarrollo sustentable. ¿Realmente podemos seguir pensando que el alcance de indicadores desagregados puede garantizar la sustentabilidad del sistema socioambiental?

Invitamos al lector del presente trabajo a responder a estas preguntas considerando que existen procesos y relaciones clave que determinan la sustentabilidad de un sistema socioambiental, que los mismos no son directamente identificables, sino que requieren de una visión conjunta desde enfoques teóricos complementarios, y que dicha complementariedad solamente aparece cuando se identifican las bases epistemológicas de la teoría. Mientras estos procesos y relaciones no sean visibilizados dentro de una evaluación de la sustentabilidad, es posible que pongamos atención en aspectos muy importantes del sistema, pero no en aquellos que permitan alcanzar su sustentabilidad fuerte y el BIEN-estar de las personas en el largo plazo.

## Epílogo

El papel de las y los cuidadores parece ser el más injusto, el que menos se reconoce dentro del gran conjunto de actividades del trabajo doméstico no remunerado. Suele ser el trabajo de cuidados el más demandante en tiempo y esfuerzo físico dentro de la categoría HAEP, cuando menos, así lo hemos podido evaluar a través de las ENUT. Aunada a su extensión, queda eclipsada la fragmentación de este tiempo en las encuestas oficiales. Siempre existe una urgencia implícita en la realización de los cuidados. No es posible delegarlo en el tiempo y pocas veces es posible transferirlo a otros. Algunas veces porque no es posible adquirir o encontrar estos servicios en el mercado; otras veces, porque el vínculo entre el niño, anciano o enfermo es tan fuerte que nos impide hacerlo. Y es que, ¿no trata de esto la vida, de estar con quienes amamos, de ser felices? Tomada la decisión, nuestro papel como cuidadores no solamente implica el poco o nulo reconocimiento social, implica también un costo de oportunidad en el desarrollo profesional. Pero no dudo que muchas veces vale más el reconocimiento de quien recibe los cuidados, su gratitud diaria, ese BIEN-estar que aparece después de que, por ejemplo, se cambiaron pañales al adulto mayor, se le brindaron sus medicamentos para aliviar su enfermedad, se curaron las heridas, se prepararon y dieron sus alimentos, se escucharon sus palabras y anécdotas de vida. Relacionada a la fragmentación del tiempo, aparece la ausencia de horarios. El cuidador está obligado a responder a las emergencias nocturnas, a las caídas, a dar consuelo. La oportunidad a veces no es tal, a veces no tenemos elección y debemos hacer este trabajo de cuidados porque no es posible que nadie más lo haga, o bien, porque quien lo necesita es la persona más importante en nuestras vidas. Sea como fuere, cuando llega la hora de hacer el balance de lo que se sacrificó por realizar las actividades de cuidados, pienso que la mejor valoración no es la económica, ni siquiera la biofísica. Pienso que el valor real aparece cuando se sabe, desde lo más profundo de la conciencia, que la decisión tomada fue la correcta. El saber que se pudo ayudar a recorrer el último tramo de vida en paz a la persona que más se amaba por los meses o años que llevó el proceso, hace que el valor de todo lo que se sacrificó bien haya valido la pena.

No lo dude, querido/a lector/a, cuando deba y pueda decidir a qué esfera (pública o privada) dedicar su tiempo, a qué espacio brindar su tiempo de vida y esfuerzo humano, le invito a que sea aquel que le dé más sentido a usted y a su existencia. Le sugiero elegir aquel espacio que le dé a usted más paz, y que esta decisión llene de dicha, alegría y felicidad a quienes le rodean. La mejor valoración del tiempo y esfuerzo invertido nos la dan los seres que amamos y que nos aman, nadie más.

## Anexo 1. Variables utilizadas para la construcción de categorías de uso de tiempo: ENUT 2002, 2009 y 2014.

### A1.1 ENUT 2002.

**Tabla 153:** Tipo de actividad correspondiente a las categorías secundarias de uso de tiempo, y el número y clasificación de variables de la ENUT 2002 utilizadas para su construcción. Elaboración propia con información tomada directamente de la ENUT 2002 (INEGI).

Tipo de Actividad	Número de variables ENUT 2002
1 – Servicios de Apoyo al funcionamiento del hogar.	C10 Horas a la semana dedicadas a: dirigir los quehaceres del hogar y decidir sobre cosas cotidianas
	E1 Horas dedicadas a comprar cotidianamente
	E2 Horas a la semana dedicadas a: contabilizar los ingresos y gastos del hogar
	E3 Horas a la semana dedicadas a: ordenar o buscar documentos de los miembros del hogar
	E4 Horas a la semana dedicadas a: esperar algún servicio a domicilio
	E5 Horas a la semana dedicadas a: prevenir la seguridad del hogar.
	K6 Horas a la semana dedicadas a llevar o recoger a algún miembro del hogar a cualquier lugar
	K7 Horas a la semana dedicadas a ayudar en las tareas de la escuela o estar al pendiente
	k10 Horas a la semana dedicadas a acompañar a algún miembro del hogar a cualquier lugar.
	L1 Horas a la semana dedicadas a comprar ropa o calzado para algún miembro del hogar
	L2 Horas a la semana dedicadas a comprar utensilios y enseres para el hogar
	L3 Horas a la semana dedicadas a comprar muebles o aparatos para el hogar
	M1 Horas a la semana dedicadas a pagar los servicios de la vivienda
	M2 Horas a la semana dedicadas a: realizar pagos de tarjetas, colegiaturas, depósitos o deudas en el hogar.
M3 Horas a la semana dedicadas a: hacer algún trámite personal o para la vivienda.	
2 – Producción de bienes y servicios en el hogar.	B1 Horas dedicadas a la semana a cocinar o preparar los alimentos.
	B2 Horas a la semana dedicadas a: servir la comida, poner la mesa o levantar los platos.
	B3 Horas a la semana dedicadas a: preparar conservas, dulces u otros alimentos.
	B4 Horas dedicadas a preparar nixtamal, moler el maíz o hacer tortillas.
	B6 Horas a la semana dedicadas a: preparar un complemento para la elaboración de algún alimento.
	B7 Horas a la semana dedicadas a: llevar la comida a otro miembro del hogar al trabajo o escuela.
	C1 Horas a la semana dedicadas a: lavar, secar o acomodar los trastes.
	C2 Horas a la semana dedicadas a: limpiar o lavar la cocina (cuarto de cocina, estufa o fregadero).
	C3 Horas a la semana dedicadas a: limpiar o lavar el cuarto de baño.
	C4 Horas a la semana dedicadas a: tender las camas o arreglar el lugar donde duermen.
	C5 Horas a la semana dedicadas a: hacer la limpieza general de la casa.
	C6 Horas a la semana dedicadas a: tirar o disponer de la basura
	C8 Horas a la semana dedicadas a: lavar o limpiar el carro o medio de transporte del hogar.
	C9 Horas a la semana dedicadas a: cuidar las plantas o el jardín.
	D1 Horas a la semana dedicadas a: lavar la ropa de los miembros del hogar.
	D2 Horas a la semana dedicadas a: planchar la ropa de los miembros del hogar.
	D3 Horas a la semana dedicadas a: llevar o recoger ropa a algún lugar para su arreglo o aseo
	D4 Horas a la semana dedicadas a: bolear y acomodar la ropa
	D5 Horas a la semana dedicadas a: bolear o lavar el calzado
	D6 Horas a la semana dedicadas a: coser o tejer ropa para los miembros del hogar.
	F1 Horas a la semana dedicadas a: cuidar o criar animales de corral.
	F2 Horas a la semana dedicadas a: recolectar frutos y animales, pescar o cazar.
	F3 Horas a la semana dedicadas a cuidar el huerto o parcela
	F4 Horas a la semana dedicadas a: cuidar mascotas
	K9 Horas a la semana dedicadas a: asistir a juntas, festivales, etc., relacionadas con la educación de los miembros del hogar.
	N3 Horas a la semana dedicadas a: hacer reparaciones al automóvil o medio de transporte.
N4 Horas a la semana dedicadas a: reparar electrodomésticos o muebles del hogar.	
N5 Horas a la semana dedicadas a: supervisar o llevar a reparar el automóvil, aparatos electrodomésticos, muebles, etc.	
N6 Horas a la semana dedicadas a: hacer algún mueble, adorno, artesanía para el hogar.	
3 – Abastecimiento de agua.	C7 Horas a la semana dedicadas a: acarrear o guardar agua para uso del hogar.
4* - Abastecimiento de combustible.	B5 Horas a la semana dedicadas a: encender el fogón de leña o carbón

5 – Construir la vivienda de la familia o hacerle reparaciones.	N1	Horas a la semana dedicadas a supervisar las reparaciones o mejoras a la vivienda.
	N2	Horas a la semana dedicadas a hacer alguna reparación eléctrica, de plomería o albañilería, etcétera.
	N7	Horas a la semana dedicadas a: construir o ampliar algún espacio de la vivienda.
6 – Cuidar niños y niñas.	k1	Horas a la semana dedicadas a llevar al servicio médico a algún miembro del hogar con algún tipo de limitación física o mental.
	k2	Horas a la semana dedicadas a bañar o arreglar a algún niño o niña del hogar
	K3	Horas a la semana dedicadas a jugar o platicar con algún niño o niña del hogar
	k4	Horas a la semana dedicadas a aplicar alguna terapia especial a algún niño del hogar.
	K5	Horas a la semana dedicadas a estar al pendiente o cuidando algún niño del hogar.
7 – Cuidar a ancianos y enfermos.	J1	Horas a la semana dedicadas a ayudar a comer a algún miembro del hogar con algún tipo de limitación física o mental.
	J2	Horas a la semana dedicadas a bañar o arreglar a algún miembro del hogar con algún tipo de limitación física o mental.
	J3	Horas a la semana dedicadas a llevar al baño o cambiar el pañal a algún miembro del hogar con algún tipo de limitación física o mental.
	J4	Horas a la semana dedicadas a aplicar terapias especiales o platicar con algún miembro del hogar con algún tipo de limitación física o mental.
	J5	Horas a la semana dedicadas a estar al pendiente de algún miembro del hogar con algún tipo de limitación física o mental.
	J6	Horas a la semana dedicadas a: llevar al servicio médico, terapias o trámites a algún miembro del hogar con algún tipo de limitación física o mental.
8* - Convivencia social, participación en la comunidad y/o en la organización social.	G8	Horas a la semana dedicadas a atender a alguna visita
	G10	Horas a la semana dedicadas a participar en actividades religiosas
	G13	Horas a la semana dedicadas a: platicar
	G14	Horas a la semana dedicadas a: hablar por teléfono
	G15	Horas a la semana dedicadas a: asistir a un funeral o actividades relacionadas
	H1	Horas a la semana dedicadas a: ayudar a otros hogares o familiares que no forman parte de su hogar de forma gratuita
	NN1	Horas a la semana dedicadas a: realizar algún servicio gratuito para la comunidad
	NN2	Horas a la semana dedicadas a participar en trámites de servicios o mejoras para la comunidad.
	NN3	Horas a la semana dedicadas a participar en alguna actividad social de acción ciudadana, gremial o política.
	G9	Horas a la semana dedicadas a: visitar a otros hogares o pasear a algún familiar
9* - Tiempo dedicado a la educación.	A1	Horas a la semana dedicadas a: asistir a clases o aun centro educativo.
	A2	Horas a la semana dedicadas a: trasladarse de ida y regreso a la escuela
	A3	Horas a la semana dedicadas a: hacer tareas o estudiar fuera de clases
	G5	Horas a la semana dedicadas a utilizar la computadora
10* - Cuidados propios como la alimentación, la recuperación, la asistencia médica, las terapias, entre otros.	G11	Horas a la semana dedicadas a: descansar o recuperarse de alguna enfermedad
	I2	Horas a la semana dedicadas a: comer
	I3	Horas a la semana dedicadas a: cuidado o arreglo personal
	I4	Horas a la semana dedicadas a: cuidado de la salud personal
11* – Ocio, recreación y actividad física.	G1	Horas a la semana dedicadas a: ver la televisión exclusivamente
	G2	Horas a la semana dedicadas a leer algún libro, revista o periódico ajeno a motivos escolares o laborales.
	G3	Horas a la semana dedicadas a: escuchar la radio exclusivamente
	G4	Horas a la semana dedicadas a: tocar algún instrumento musical o realizar actividades artísticas
	G6	Horas a la semana dedicadas a hacer ejercicio o jugar por diversión.
	G7	Horas a la semana dedicadas a: asistir al cine, teatro, a alguna fiesta, reunión, paseo, etc.
	G12	Horas a la semana dedicadas a: relaciones sexuales
12* – Dormir	I1	Horas a la semana dedicadas a: dormir

Tabla 153: Continuación...

## A1.2 ENUT 2009.

**Tabla 154:** Tipo de actividad correspondiente a las categorías secundarias de uso de tiempo, y el número y clasificación de variables de la ENUT 2009 utilizadas para su construcción. Elaboración propia con información tomada directamente de la ENUT 2009 (INEGI).

Tipo de Actividad		Número de variables ENUT 2009	
1 – Servicios de Apoyo al funcionamiento del hogar.	1	P5_7_1_2	Tiempo dedicado a hacer las compras para el hogar.
	1	P5_7_1_3	
	1	P5_7_1_4	
	1	P5_7_1_5	
	1	P5_7_2_2	Tiempo dedicado a comprar refacciones, herramientas, materiales de construcción
	1	P5_7_2_3	
	1	P5_7_2_4	
	1	P5_7_2_5	
	1	P5_7_3_2	Tiempo dedicado a comprar trastes, manteles, muebles, juguetes, ropa o calzado.
	1	P5_7_3_3	
	1	P5_7_3_4	
	1	P5_7_3_5	
	1	P5_7_4_2	Tiempo dedicado a comprar algún automóvil, terreno, departamento o casa.
	1	P5_7_4_3	
	1	P5_7_4_4	
	1	P5_7_4_5	
	1	P5_8_2	Tiempo dedicado a realizar pagos, trámites o servicios de la vivienda
	1	P5_8_3	
	1	P5_8_4	
	1	P5_8_5	
1	P5_9_1_2	Tiempo dedicado a llevar las cuentas y los gastos del hogar	
1	P5_9_1_3		
1	P5_9_1_4		
1	P5_9_1_5		
1	P5_9_2_2	Tiempo dedicado a aplicar medidas de protección para los integrantes del hogar y sus bienes.	
1	P5_9_2_3		
1	P5_9_2_4		
1	P5_9_2_5		
1	P5_9_3_2	Tiempo de espera del gas, pipa del agua, camión de basura u otro servicio	
1	P5_9_3_3		
1	P5_9_3_4		
1	P5_9_3_5		
1	P5_14_1_2	Tiempo dedicado a llevar, acompañar o recoger a algún integrante del hogar a algún lugar.	
1	P5_14_1_3		
1	P5_14_1_4		
1	P5_14_1_5		

2 – Producción de  
bienes y servicios en el  
hogar.

2	P5_1_1_2	Tiempo dedicado a cuidar o criar animales de corral, sembrar y/o cuidar el huerto o la parcela.
2	P5_1_1_3	
2	P5_1_1_4	
2	P5_1_1_5	
2	P5_1_3_2	Tiempo dedicado a recolectar frutas, hongos o flores; cazar o pescar
2	P5_1_3_3	
2	P5_1_3_4	
2	P5_1_3_5	
2	P5_1_5_2	Tiempo dedicado a tejer ropa, manteles, cortinas u otros.
2	P5_1_5_3	
2	P5_1_5_4	
2	P5_1_5_5	
2	P5_1_5_5	
2	P5_3_1_2	Tiempo dedicado a desgranar maíz, coser o moler el nixtamal, o hacer tortillas de maíz o trigo
2	P5_3_1_3	
2	P5_3_1_4	
2	P5_3_1_5	
2	P5_3_3_2	Tiempo dedicado a cocinar, preparar alimentos o bebidas para el desayuno, comida, cena o entre comidas
2	P5_3_3_3	
2	P5_3_3_4	
2	P5_3_3_5	
2	P5_3_4_2	Tiempo dedicado a calentar alimentos o bebidas para el desayuno, comida, cena o entre comidas
2	P5_3_4_3	
2	P5_3_4_4	
2	P5_3_4_5	
2	P5_3_5_2	Tiempo dedicado a servir la comida, poner la mesa o levantar los platos
2	P5_3_5_3	
2	P5_3_5_4	
2	P5_3_5_5	
2	P5_3_6_2	Tiempo dedicado a lavar, secar o acomodar los trastes
2	P5_3_6_3	
2	P5_3_6_4	
2	P5_3_6_5	
2	P5_3_7_2	Tiempo dedicado a llevar comida a algún integrante del hogar al trabajo, escuela u otro hogar
2	P5_3_7_3	
2	P5_3_7_4	
2	P5_3_7_5	

**Tabla 154:** Continuación...

2	P5_4_1_2	Tiempo dedicado a recoger o limpiar la casa
2	P5_4_1_3	
2	P5_4_1_4	
2	P5_4_1_5	
2	P5_4_2_2	
2	P5_4_2_3	
2	P5_4_2_4	
2	P5_4_2_5	
2	P5_4_3_2	Tiempo dedicado a separar, tirar o quemar la basura
2	P5_4_3_3	
2	P5_4_3_4	
2	P5_4_3_5	
2	P5_5_1_2	
2	P5_5_1_3	
2	P5_5_1_4	
2	P5_5_1_5	
2	P5_5_2_2	Tiempo dedicado a separar, acomodar o doblar la ropa
2	P5_5_2_3	
2	P5_5_2_4	
2	P5_5_2_5	
2	P5_5_3_2	
2	P5_5_3_3	
2	P5_5_3_4	
2	P5_5_3_5	
2	P5_5_4_2	Tiempo dedicado a reparar ropa, manteles, cortinas o sábanas
2	P5_5_4_3	
2	P5_5_4_4	
2	P5_5_4_5	
2	P5_5_5_2	
2	P5_5_5_3	
2	P5_5_5_4	
2	P5_5_5_5	
2	P5_5_6_2	Tiempo dedicado a bolear, pintar o limpiar el calzado
2	P5_5_6_3	
2	P5_5_6_4	
2	P5_5_6_5	
2	P5_6_4_2	
2	P5_6_4_3	
2	P5_6_4_4	
2	P5_6_4_5	

**Tabla 154:** Continuación...

	2	P5_6_5_2	Tiempo dedicado a supervisar la reparación de aparatos electrodomésticos, computadora, muebles o juguetes.
	2	P5_6_5_3	
	2	P5_6_5_4	
	2	P5_6_5_5	
	2	P5_6_6_2	Tiempo dedicado a lavar o limpiar el automóvil u otro medio de transporte.
	2	P5_6_6_3	
	2	P5_6_6_4	
	2	P5_6_6_5	
	2	P5_6_7_2	Tiempo dedicado a reparar o dar mantenimiento al automóvil u otro medio de transporte
	2	P5_6_7_3	
	2	P5_6_7_4	
	2	P5_6_7_5	
	2	P5_6_8_2	Tiempo dedicado a lavar, dar mantenimiento o reparar el automóvil y otro medio de transporte.
	2	P5_6_8_3	
	2	P5_6_8_4	
	2	P5_6_8_5	
	2	P5_14_2_2	Tiempo dedicado a aconsejar, consolar o conversar con algún integrante del hogar
	2	P5_14_2_3	
	2	P5_14_2_4	
	2	P5_14_2_5	
3 – Abastecimiento de agua.	3	P5_1_4_2	Tiempo dedicado a acarrear o almacenar agua.
	3	P5_1_4_3	
	3	P5_1_4_4	
	3	P5_1_4_5	
4* - Abastecimiento de combustible.	4	P5_1_2_2	Tiempo dedicado a recolectar, acarrear o almacenar leña
	4	P5_1_2_3	
	4	P5_1_2_4	
	4	P5_1_2_5	
	4	P5_3_2_2	Tiempo dedicado a encender el fogón, homo o anafre de leña o carbón
	4	P5_3_2_3	
	4	P5_3_2_4	
	4	P5_3_2_5	
5 – Construir la vivienda de la familia o hacerle reparaciones.	5	P5_6_1_2	Tiempo dedicado a construir o ampliar la vivienda.
	5	P5_6_1_3	
	5	P5_6_1_4	
	5	P5_6_1_5	
	5	P5_6_2_2	Tiempo dedicado a reparar o hacer instalaciones a la vivienda
	5	P5_6_2_3	
	5	P5_6_2_4	
	5	P5_6_2_5	
	5	P5_6_3_2	Tiempo dedicado a supervisar la construcción o reparación de su vivienda
	5	P5_6_3_3	
	5	P5_6_3_4	
	5	P5_6_3_5	

**Tabla 154:** Continuación...

6 – Cuidar niños y niñas.

6	P5_11_1_2	Tiempo dedicado a dar de comer a algún menor de 6 años
6	P5_11_1_3	
6	P5_11_1_4	
6	P5_11_1_5	
6	P5_11_2_2	Tiempo dedicado a asear, vestir o arreglar a algún menor de 6 años
6	P5_11_2_3	
6	P5_11_2_4	
6	P5_11_2_5	
6	P5_11_3_2	Tiempo dedicado a cargar o acostar a un menor de 6 años
6	P5_11_3_3	
6	P5_11_3_4	
6	P5_11_3_5	
6	P5_12_1_2	Tiempo dedicado en ayudar a las tareas de un menor de 15 años.
6	P5_12_1_3	
6	P5_12_1_4	
6	P5_12_1_5	
6	P5_12_2_2	Tiempo dedicado en ayudar en las tareas de la escuela a algún menor de 15 años.
6	P5_12_2_3	
6	P5_12_2_4	
6	P5_12_2_5	
6	P5_12_3_2	Tiempo dedicado en asistir a juntas, festivales o actividades de apoyo en la guardería o escuela de algún menor de 15 años.
6	P5_12_3_3	
6	P5_12_3_4	
6	P5_12_3_5	
6	P5_12_4_2	Tiempo dedicado a llevar, acompañó o recogió a algún menor de 15 años para recibir atención médica.
6	P5_12_4_3	
6	P5_12_4_4	
6	P5_12_4_5	
6	P5_12_5_2	Tiempo dedicado a estar al pendiente de algún menor de 15 años mientras usted hacía otra cosa
6	P5_12_5_3	
6	P5_12_5_4	
6	P5_12_5_5	

7 – Cuidar a ancianos y enfermos.

7	P5_13_1_2	Tiempo dedicado en llevar, acompañar o recoger a algún adulto mayor de 60 años para recibir atención médica.
7	P5_13_1_3	
7	P5_13_1_4	
7	P5_13_1_5	
7	P5_13_2_2	Tiempo de estar al pendiente de algún adulto mayor de 60 años mientras usted hacía otra cosa.
7	P5_13_2_3	
7	P5_13_2_4	
7	P5_13_2_5	

Tabla 154: Continuación...

8* - Convivencia social, participación en la comunidad y/o en la organización social.	8	P5_15_1_2	Tiempo dedicado a ayudar a otros hogares en los quehaceres domésticos de manera gratuita.	
	8	P5_15_1_3		
	8	P5_15_1_4		
	8	P5_15_1_5		
	8	P5_15_2_2		Tiempo dedicado a ayudar a otros hogares en el cuidado de personas de forma gratuita
	8	P5_15_2_3		
	8	P5_15_2_4		
	8	P5_15_2_5		
	8	P5_15_3_2	Tiempo dedicado al trabajo voluntario	
	8	P5_15_3_3		
	8	P5_15_3_4		
	8	P5_15_3_5		
		8	P5_16_1_2	Tiempo dedicado a convivir con familiares, amigos o conocidos, asistir a fiestas o atender visitas.
		8	P5_16_1_3	
		8	P5_16_1_4	
		8	P5_16_1_5	
	8	P5_16_2_2	Tiempo dedicado a asistir a celebraciones religiosas o cívicas	
	8	P5_16_2_3		
	8	P5_16_2_4		
	8	P5_16_2_5		
	8	P5_16_2_5		
9* - Tiempo dedicado a la educación.	9	P5_2_1_2	Tiempo dedicado a asistir a clases.	
	9	P5_2_1_3		
	9	P5_2_1_4		
	9	P5_2_1_5		
		9	P5_2_2_2	Tiempo dedicado a estudiar, hacer tareas, prácticas escolares o alguna otra actividad escolar
		9	P5_2_2_3	
		9	P5_2_2_4	
		9	P5_2_2_5	
		9	P5_2_3_2	
		9	P5_2_3_3	
		9	P5_2_3_4	
		9	P5_2_3_5	
		9	P5_2_20_2	Tiempo dedicado en navegar o consultar información por internet
		9	P5_2_20_3	
	9	P5_2_20_4		
	9	P5_2_20_5		
10* - Cuidados propios como la alimentación, la recuperación, la asistencia médica, las terapias, entre otros.	10	P5_21_2_2	Tiempo dedicado a comer	
	10	P5_21_2_3		
	10	P5_21_2_4		
	10	P5_21_2_5		
		10	P5_21_3_2	Tiempo dedicado al aseo o arreglo personal
		10	P5_21_3_3	
		10	P5_21_3_4	
		10	P5_21_3_5	
		10	P5_21_4_2	Tiempo dedicado a hacer otras actividades como rezar, meditar o descansar sin hacer otra actividad
		10	P5_21_4_3	
		10	P5_21_4_4	
		10	P5_21_4_5	
		10	P5_21_5_2	Asistir a terapias, consulta médica, o se recuperó de alguna enfermedad
		10	P5_21_5_3	
		10	P5_21_5_4	
		10	P5_21_5_5	
	10	P5_21_5_5		

Tabla 154: Continuación...

11* – Ocio, recreación y actividad física.	11	P5_17_2	Tiempo dedicado a asistir a eventos culturales, recreativos o deportivos	
	11	P5_17_3		
	11	P5_17_4		
	11	P5_17_5		
	11	P5_18_1_2	Tiempo dedicado a realizar actividades artísticas o culturales	
	11	P5_18_1_3		
	11	P5_18_1_4		
	11	P5_18_1_5		
	11	P5_18_2_2	Realizar actividades recreativas o de entretenimiento	
	11	P5_18_2_3		
	11	P5_18_2_4		
	11	P5_18_2_5		
	11	P5_19_2	Tiempo dedicado a realizar algún deporte o hizo ejercicio físico	
	11	P5_19_3		
	11	P5_19_4		
	11	P5_19_5		
		11	P5_20_1_2	Tiempo dedicado a leer un libro, revista, periódico y otro material impreso (no por trabajo).
		11	P5_20_1_3	
		11	P5_20_1_4	
		11	P5_20_1_5	
	11	P5_20_2_2	Tiempo dedicado a ver televisión sin hacer otra actividad	
	11	P5_20_2_3		
	11	P5_20_2_4		
	11	P5_20_2_5	Tiempo dedicado a escuchar radio y otros medios de audio sin hacer otra actividad.	
	11	P5_20_3_2		
	11	P5_20_3_3		
	11	P5_20_3_4		
	11	P5_20_3_5		
12* – Dormir	12	P5_21_1_2	Tiempo dedicado a dormir	
	12	P5_21_1_3		
	12	P5_21_1_4		
	12	P5_21_1_5		
13 – Otros cuidados.	13	P5_10_1_2	Tiempo dedicado a dar de comer a un integrante del hogar	
	13	P5_10_1_3		
	13	P5_10_1_4		
	13	P5_10_1_5		
	13	P5_10_2_2	Tiempo dedicado a asear, vestir o arreglar a un integrante de la familia	
	13	P5_10_2_3		
	13	P5_10_2_4		
	13	P5_10_2_5		
	13	P5_10_3_2	Tiempo dedicado a administrar medicamentos a un integrante de la familia	
	13	P5_10_3_3		
	13	P5_10_3_4		
	13	P5_10_3_5		

Tabla 154: Continuación...

13	P5_10_4_2	Llevó o acompañó a un integrante de la familia para recibir atención médica
13	P5_10_4_3	
13	P5_10_4_4	
13	P5_10_4_5	
13	P5_10_5_2	Le dio terapia especial a un miembro de la familia o le ayudó a realizar ejercicios
13	P5_10_5_3	
13	P5_10_5_4	
13	P5_10_5_5	
13	P5_10_6_2	Cuidó o estuvo al pendiente de un miembro de la familia mientras hacía otra cosa
13	P5_10_6_3	
13	P5_10_6_4	
13	P5_10_6_5	

**Tabla 154:** Continuación...

### A1.3 ENUT 2014.

**Tabla 155:** Tipo de actividad correspondiente a las categorías secundarias de uso de tiempo, y el número y clasificación de variables de la ENUT 2014 utilizadas para su construcción. Elaboración propia con información tomada directamente de la ENUT 2014 (INEGI).

Tipo de Actividad		Número de variables ENUT 2009	
1 – Servicios de Apoyo al funcionamiento del hogar.	1	P6_8_1_2	Tiempo dedicado a buscar, comprar refacciones, llantas, herramientas o materiales de construcción, automóvil, casa o terreno.
	1	P6_8_1_3	
	1	P6_8_1_4	
	1	P6_8_1_5	
	1	P6_8_2_2	Tiempo dedicado a buscar o hacer las compras del mandado, despensa, papelería, medicinas o artículos de limpieza.
	1	P6_8_2_3	
	1	P6_8_2_4	
	1	P6_8_2_5	
	1	P6_8_3_2	Tiempo dedicado a buscar o comprar artículos o bienes para su hogar como trastes, manteles, muebles, ropa, calzado u otro.
	1	P6_8_3_3	
	1	P6_8_3_4	
	1	P6_8_3_5	
	1	P6_9_1_2	Tiempo dedicado a hacer pagos o trámites de servicios para su hogar.
	1	P6_9_1_3	
	1	P6_9_1_4	
	1	P6_9_1_5	

	1	P6_9_2_2	Tiempo dedicado a llevar los gastos (cuentas) del hogar.
	1	P6_9_2_3	
	1	P6_9_2_4	
	1	P6_9_2_5	
	1	P6_9_3_2	Tiempo dedicado a tramitar o cobrar algún programa social
	1	P6_9_3_3	
	1	P6_9_3_4	
	1	P6_9_3_5	
	1	P6_10_5_2	Tiempo dedicado a llevar o recoger ropa o calzado a algún lugar para su limpieza o reparación
	1	P6_10_5_3	
	1	P6_10_5_4	
	1	P6_10_5_5	
	1	P6_10_6_2	Tiempo dedicado a esperar el gas, la pipa de agua, el camión de basura y otro servicio sin hacer otra actividad
	1	P6_10_6_3	
	1	P6_10_6_4	
	1	P6_10_6_5	
	1	P6_10_7_2	Tiempo dedicado a organizar o repartir los quehaceres de su hogar
	1	P6_10_7_3	
	1	P6_10_7_4	
	1	P6_10_7_5	
1a – Servicio de apoyo al funcionamiento de otros hogares.	1a	P6_16_2_2	Tiempo dedicado a los quehaceres domésticos de otro hogar de forma gratuita
	1a	P6_16_2_3	
	1a	P6_16_2_4	
	1a	P6_16_2_5	
2 – Producción de bienes y servicios en el hogar	2	P6_3_1_2	Tiempo dedicado a cuidar o criar animales de corral para el consumo del hogar
	2	P6_3_1_3	
	2	P6_3_1_4	
	2	P6_3_1_5	
	2	P6_3_3_2	Tiempo dedicado a recolectar plantas, hongos, flores o frutos silvestres; pescó o cazó para el consumo del hogar
	2	P6_3_3_3	
	2	P6_3_3_4	
	2	P6_3_3_5	
	2	P6_3_4_2	Tiempo dedicado a sembrar o cuidar lo que plantó en el traspatio o huerto de su hogar
	2	P6_3_4_3	
	2	P6_3_4_4	
	2	P6_3_4_5	

Tabla 155: Continuación...

2	P6_3_6_2	Tiempo dedicado a elaborar o tejer ropa, manteles, cortinas o textiles, etc., para el consumo de su hogar
2	P6_3_6_3	
2	P6_3_6_4	
2	P6_3_6_5	
2	P6_3_7_2	Tiempo dedicado a elaborar alimentos para conservarse o almacenarse para el consumo de su hogar
2	P6_3_7_3	
2	P6_3_7_4	
2	P6_3_7_5	
2	P6_3_8_2	Tiempo dedicado a hacer muebles, utensilios de cocina, blocks, adobes y otros productos para el consumo del hogar
2	P6_3_8_3	
2	P6_3_8_4	
2	P6_3_8_5	
2	P6_3_9_2	Tiempo dedicado a ampliar o remodelar usted mismo su vivienda o la estuvo construyendo
2	P6_3_9_3	
2	P6_3_9_4	
2	P6_3_9_5	
2	P6_4_1_2	Tiempo dedicado a desgranar maíz, cocer o moler el nixtamal o hacer tortillas o trigo para su hogar
2	P6_4_1_3	
2	P6_4_1_4	
2	P6_4_1_5	
2	P6_4_3_2	Tiempo dedicado a cocinar, preparar o calentar alimentos o bebidas
2	P6_4_3_3	
2	P6_4_3_4	
2	P6_4_3_5	
2	P6_4_4_2	Tiempo dedicado a servir la comida, recoger lavar secar o acomodar trastes
2	P6_4_4_3	
2	P6_4_4_4	
2	P6_4_4_5	
2	P6_4_5_2	Tiempo dedicado a llevar comida a algún integrante de su hogar a la escuela, trabajo y otro lugar
2	P6_4_5_3	
2	P6_4_5_4	
2	P6_4_5_5	
2	P6_5_1_2	Tiempo dedicado a barrer la banqueta, cochera o patio de su vivienda
2	P6_5_1_3	
2	P6_5_1_4	
2	P6_5_1_5	

Tabla 155: Continuación...

2	P6_5_2_2	Tiempo dedicado a limpiar o recoger el interior de su vivienda
2	P6_5_2_3	
2	P6_5_2_4	
2	P6_5_2_5	
2	P6_5_3_2	Tiempo dedicado a recoger, separar, tirar o quemar la basura
2	P6_5_3_3	
2	P6_5_3_4	
2	P6_5_3_5	
2	P6_5_4_2	Tiempo dedicado a cuidar o regar macetas y plantas de su patio o jardín
2	P6_5_4_3	
2	P6_5_4_4	
2	P6_5_4_5	
2	P6_5_5_2	Tiempo dedicado a limpiar, alimentar o cuidar a las mascotas (animales de compañía) de su hogar
2	P6_5_5_3	
2	P6_5_5_4	
2	P6_5_5_5	
2	P6_6_1_2	Tiempo dedicado a lavar, tender o poner a secar la ropa
2	P6_6_1_3	
2	P6_6_1_4	
2	P6_6_1_5	
2	P6_6_2_2	Tiempo dedicado a planchar ropa
2	P6_6_2_3	
2	P6_6_2_4	
2	P6_6_2_5	
2	P6_6_3_2	Tiempo dedicado a separar, doblar, acomodar o guardar la ropa
2	P6_6_3_3	
2	P6_6_3_4	
2	P6_6_3_5	
2	P6_6_4_2	Tiempo dedicado a arreglar o remendar la ropa, manteles, cortinas o sábanas
2	P6_6_4_3	
2	P6_6_4_4	
2	P6_6_4_5	
2	P6_6_5_2	Tiempo dedicado a limpiar, bolear o pintar el calzado
2	P6_6_5_3	
2	P6_6_5_4	
2	P6_6_5_5	

Tabla 155: Continuación...

2	P6_7_2_2	Tiempo dedicado a reparar muebles, juguetes, aparatos domésticos o computadora de su hogar
2	P6_7_2_3	
2	P6_7_2_4	
2	P6_7_2_5	
2	P6_7_3_2	Tiempo dedicado a lavar o limpiar algún medio de transporte de su hogar (bicicleta, motor, camioneta, automóvil)
2	P6_7_3_3	
2	P6_7_3_4	
2	P6_7_3_5	
2	P6_7_4_2	Tiempo dedicado areparar o dar mantenimiento a algún medio de transporte de su hogar (bicicleta, motor, camioneta, automóvil)
2	P6_7_4_3	
2	P6_7_4_4	
2	P6_7_4_5	
2	P6_10_1_2	Tiempo dedicado a llevar o recoger ropa o calzado a algún lugar para su limpieza o reparación
2	P6_10_1_3	
2	P6_10_1_4	
2	P6_10_1_5	
2	P6_10_3_2	Tiempo dedicado a llevar o supervisar la reparación de muebles, juguetes, aparatos domésticos o computadora de su hogar
2	P6_10_3_3	
2	P6_10_3_4	
2	P6_10_3_5	
2	P6_10_4_2	Tiempo dedicado a llevar a que lavaran, repararan o dieran mantenimiento a algún medio de transporte de su hogar (bicicleta, moto, camioneta, automóvil)
2	P6_10_4_3	
2	P6_10_4_4	
2	P6_10_4_5	
2	P6_21_1_2	Tiempo dedicado (sin hacer otra actividad) a platicar de las actividades diarias, consolar o aconsejar a los miembros del hogar
2	P6_21_1_3	
2	P6_21_1_4	
2	P6_21_1_5	

---

2a – Producción de bienes y servicios para otros hogares	2a	P6_16_1_2	Tiempo dedicado a los que haces domésticos de forma gratuita para otro hogar
	2a	P6_16_1_3	
	2a	P6_16_1_4	
	2a	P6_16_1_5	

---

Tabla 155: Continuación...

3 – Abastecimiento de agua	3	P6_3_5_2	Tiempo dedicado a acarrear o almacenar agua	
	3	P6_3_5_3		
	3	P6_3_5_4		
	3	P6_3_5_5		
4 – Abastecimiento de combustible	4	P6_3_2_2	Tiempo dedicado a recolectar leña	
	4	P6_3_2_3		
	4	P6_3_2_4		
	4	P6_3_2_5		
	4	P6_4_2_2	Tiempo dedicado a encender el fogón, horno o anafre de leña o carbón para preparar o calentar alimentos	
	4	P6_4_2_3		
	4	P6_4_2_4		
	4	P6_4_2_5		
5 – Construir la vivienda de la familia o hacer reparaciones	5	P6_7_1_2	Tiempo dedicado a realizar o hacer alguna instalación menor a su vivienda	
	5	P6_7_1_3		
	5	P6_7_1_4		
	5	P6_7_1_5		
	5	P6_10_2_2	Tiempo dedicado a supervisar la construcción, reparación o mantenimiento de su vivienda	
	5	P6_10_2_3		
	5	P6_10_2_4		
	5	P6_10_2_5		
	6 – Cuidar niños y niñas	6	P6_11_10_2	Tiempo dedicado a dar de comer o ayudar a hacerlo (sea en casa, hospital u otro lugar).
		6	P6_11_10_3	
6		P6_11_10_4		
6		P6_11_10_5		
6		P6_12_1_2	Tiempo dedicado a dar de comer o amamantar o dar de beber ( integrantes de 0 a 5 años)	
6		P6_12_1_3		
6		P6_12_1_4		
6		P6_12_1_5		
6		P6_12_2_2	Tiempo dedicado a bañar, asear (cambio pañales) vestir o arreglar (integrantes de 0 a 5 años)	
6		P6_12_2_3		
6		P6_12_2_4		
6		P6_12_2_5		
6		P6_12_3_2	Tiempo dedicado a cargar o acostar al bebé o bebés (integrantes de 0 a 5 años)	
6		P6_12_3_3		
6		P6_12_3_4		
6		P6_12_3_5		

Tabla 155: Continuación...

6	P6_13_1_2	Tiempo dedicado a llevar y/o recoger de la guardería, de clases, de la casa de algún familiar o amigo para ser cuidado (integrantes de 0 a 14 años)
6	P6_13_1_3	
6	P6_13_1_4	
6	P6_13_1_5	
6	P6_13_2_2	Tiempo dedicado a dar terapia especial o ayudar a realizar ejercicios a integrantes de 0 a 14 años.
6	P6_13_2_3	
6	P6_13_2_4	
6	P6_13_2_5	
6	P6_13_3_2	Tiempo dedicado a ayudar en las tareas de la escuela a integrantes de 0 a 14 años
6	P6_13_3_3	
6	P6_13_3_4	
6	P6_13_3_5	
6	P6_13_4_2	Tiempo dedicado a asistir a juntas, festivales o actividades de apoyo en la guardería o escuela
6	P6_13_4_3	
6	P6_13_4_4	
6	P6_13_4_5	
6	P6_13_5_2	Tiempo dedicado a llevar, recoger o esperar para que recibieran atención de salud (vacunas, dentista, chequeo médico, etc.).
6	P6_13_5_3	
6	P6_13_5_4	
6	P6_13_5_5	
6	P6_13_6_2	Tiempo dedicado a cuidar o estar al pendiente de integrantes de 0 a 14 años mientras hacía otra cosa
6	P6_13_6_3	
6	P6_13_6_4	
6	P6_13_6_5	

---

**Tabla 155:** *Continuación...*

7 – Cuidar a ancianos y enfermos	7	P6_15_1_2	Tiempo dedicado a dar apoyo o asesorar en el uso de la computadora, celular, internet o actividades relacionadas con sus cursos o clases (personas de 60 años o más)
	7	P6_15_1_3	
	7	P6_15_1_4	
	7	P6_15_1_5	
	7	P6_15_2_2	Tiempo dedicado a llevar, recoger o esperar para que recibieran atención de salud (vacuna, dentista, chequeo médico, etc.) (personas de 60 años o más)
	7	P6_15_2_3	
	7	P6_15_2_4	
	7	P6_15_2_5	
	7	P6_15_3_2	Tiempo dedicado a llevar y/o recoger del trabajo, de algún trámite u otro lugar (personas de 60 años o más)
	7	P6_15_3_3	
	7	P6_15_3_4	
	7	P6_15_3_5	
	7	P6_15_4_2	Tiempo dedicado a cuidar o estar al pendiente mientras hacía otra cosa de personas mayores de 60 años o más en el hogar
	7	P6_15_4_3	
	7	P6_15_4_4	
	7	P6_15_4_5	
7a – Cuidar a ancianos y enfermos de otros hogares	7a	P6_16_6_2	Tiempo dedicado a cuidar de manera gratuita a personas de 60 años o más de otro hogar
	7a	P6_16_6_3	
	7a	P6_16_6_4	
	7a	P6_16_6_5	
8 – Convivencia social, participación en la comunidad y/o en la organización social.	8	P6_17_1_2	Tiempo dedicado a ser voluntario en la Cruz Roja, asilos, casa hogar, DIF, hospitales, iglesias, alcohólicos, Anónimos, partidos políticos, etc.
	8	P6_17_1_3	
	8	P6_17_1_4	
	8	P6_17_1_5	
	8	P6_17_2_2	Tiempo dedicado a realizar actividades o servicios gratuitos para la comunidad como tequio, faena, mano vuelta, mayordomía, fiestas patronales o sembrar árboles, limpiar calles, ríos, mercados, etc.
	8	P6_17_2_3	
	8	P6_17_2_4	
	8	P6_17_2_5	
	8	P6_21_2_2	Tiempo dedicado a asistir o participar en actividades o celebraciones religiosas
	8	P6_21_2_3	
	8	P6_21_2_4	
	8	P6_21_2_5	
	8	P6_21_3_2	Tiempo dedicado a asistir a celebraciones cívicas o políticas
	8	P6_21_3_3	
	8	P6_21_3_4	
	8	P6_21_3_5	

Tabla 155: Continuación...

	8	P6_21_4_2	Tiempo dedicado a asistir a fiestas, atender visitas de familiares, amigos o conocidos	
	8	P6_21_4_3		
	8	P6_21_4_4		
	8	P6_21_4_5		
9 – Tiempo dedicado a la educación	9	P6_2_1_2	Tiempo dedicado a estudiar, tomar cursos o clases (incluye sistema abierto o a distancia, diplomado, etc.)	
	9	P6_2_1_3		
	9	P6_2_1_4		
	9	P6_2_1_5		
		9	P6_2_2_2	Tiempo dedicado a hacer tareas, prácticas escolares o alguna otra actividad de estudio
		9	P6_2_2_3	
		9	P6_2_2_4	
		9	P6_2_2_5	
		9	P6_2_3_2	Tiempo dedicado a trasladarse de ida y vuelta a la escuela
		9	P6_2_3_3	
		9	P6_2_3_4	
		9	P6_2_3_5	
		9	P6_22_4_2	Tiempo dedicado a consultar información o navegar por internet sin hacer otra actividad
		9	P6_22_4_3	
		9	P6_22_4_4	
		9	P6_22_4_5	
10 – Cuidados propios como la alimentación, la recuperación, la asistencia médica, las terapias, entre otros	10	P6_1_2_1	Tiempo dedicado a comer los alimentos diarios (desayuno, comida, almuerzo, cena, etc.)	
	10	P6_1_2_2		
	10	P6_1_2_3		
	10	P6_1_2_4		
		10	P6_1_3_1	Tiempo dedicado al propio aseo o arreglo personal como bañarse, ir al baño, lavarse los dientes, etc.
		10	P6_1_3_2	
		10	P6_1_3_3	
		10	P6_1_3_4	
		10	P6_23_1_2	Tiempo dedicado a rezar, meditar o descansar sin hacer otra actividad
		10	P6_23_1_3	
		10	P6_23_1_4	
		10	P6_23_1_5	
		10	P6_23_2_2	Tiempo dedicado a recibir alguna atención de salud, terapias, asistir a algún grupo de ayuda o recuperarse de alguna enfermedad
		10	P6_23_2_3	
		10	P6_23_2_4	
		10	P6_23_2_5	

Tabla 155: Continuación...

11 – Ocio, recreación y actividad física.	11	P6_18_2	Tiempo dedicado a hacer deporte o ejercicio físico
	11	P6_18_3	
	11	P6_18_4	
	11	P6_18_5	
	11	P6_19_1_2	Tiempo dedicado a realizar actividades artísticas o culturales
	11	P6_19_1_3	
	11	P6_19_1_4	
	11	P6_19_1_5	
	11	P6_19_2_2	Tiempo dedicado a participar en juegos de mesa o azar (cartas, ajedrez, dominó, ruleta, etc.), videojuegos, aficiones o pasatiempos
	11	P6_19_2_3	
	11	P6_19_2_4	
	11	P6_19_2_5	
	11	P6_20_2	Tiempo dedicado a asistir a parques, cines, ferias, estadios o canchas, museos u otros sitios culturales o de entretenimiento
	11	P6_20_3	
	11	P6_20_4	
	11	P6_20_5	
	11	P6_22_1_2	Tiempo dedicado a ver televisión sin hacer otra actividad
	11	P6_22_1_3	
	11	P6_22_1_4	
	11	P6_22_1_5	
	11	P6_22_2_2	Tiempo dedicado a escuchar radio u otros medios de audio sin hacer otra actividad
	11	P6_22_2_3	
	11	P6_22_2_4	
	11	P6_22_2_5	
	11	P6_22_3_2	Tiempo dedicado a revisar el correo, consultar redes sociales o chatear sin hacer otra actividad
	11	P6_22_3_3	
	11	P6_22_3_4	
	11	P6_22_3_5	
	11	P6_22_5_2	Tiempo dedicado a leer algún libro, revista, periódico u otro material impreso
	11	P6_22_5_3	
	11	P6_22_5_4	
	11	P6_22_5_5	
12 Dormir	12	P6_1_1_1	Tiempo dedicado a dormir
	12	P6_1_1_2	
	12	P6_1_1_3	
	12	P6_1_1_4	

Tabla 155: Continuación...

13 Cuidados a miembros del hogar	13	P6_11_01_2	Tiempo dedicado a dar de comer a integrantes que necesitaron cuidados especiales
	13	P6_11_01_3	
	13	P6_11_01_4	
	13	P6_11_01_5	
	13	P6_11_02_2	Tiempo dedicado a bañar, asear, vestir, arreglar o a ayudar a hacerlo a integrantes que necesitaron cuidados especiales
	13	P6_11_02_3	
	13	P6_11_02_4	
	13	P6_11_02_5	
	13	P6_11_03_2	Tiempo dedicado a cargar, acostar o a ayudar a hacerlo a integrantes que necesitaron cuidados especiales
	13	P6_11_03_3	
	13	P6_11_03_4	
	13	P6_11_03_5	
	13	P6_11_04_2	Tiempo dedicado a preparar remedios caseros o algún alimento especial a integrantes que necesitaron cuidados especiales
	13	P6_11_04_3	
	13	P6_11_04_4	
	13	P6_11_04_5	
	13	P6_11_05_2	Tiempo dedicado a dar medicamentos, checar los síntomas (temperatura, presión, otros) de personas que necesitaron cuidados especiales
	13	P6_11_05_3	
	13	P6_11_05_4	
	13	P6_11_05_5	
	13	P6_11_06_2	Tiempo dedicado a llevar, recoger o esperar para que recibieran atención de salud (exámenes, visitas al médico, etc.) o alguna terapia especial) personas que necesitaron cuidados especiales
	13	P6_11_06_3	
	13	P6_11_06_4	
	13	P6_11_06_5	
	13	P6_11_07_2	Tiempo dedicado a dar terapia especial o a ayudar a realizar ejercicios a personas que necesitaron cuidados especiales
	13	P6_11_07_3	
	13	P6_11_07_4	
	13	P6_11_07_5	
	13	P6_11_08_2	Tiempo dedicado a llevar y/o recoger de clases, trabajo y otro lugar a personas que necesitaron cuidados especiales
	13	P6_11_08_3	
	13	P6_11_08_4	
	13	P6_11_08_5	
	13	P6_11_09_2	Tiempo dedicado a ayudar o apoyar en las tareas de la escuela o trabajo a personas que necesitaron cuidados especiales
	13	P6_11_09_3	
	13	P6_11_09_4	
	13	P6_11_09_5	

Tabla 155: Continuación...

	13	P6_11_11_2	Tiempo dedicado a cuidar a personas que necesitaron cuidados especiales mientras usted hacia otra cosa
	13	P6_11_11_3	
	13	P6_11_11_4	
	13	P6_11_11_5	
13a Cuidados a otros miembros del hogar	13a	P6_16_3_2	Tiempo dedicado a cuidar de forma gratuita a personas de 60 años y más de otros hogares
	13a	P6_16_3_3	
	13a	P6_16_3_4	
	13a	P6_16_3_5	
14 Cuidados a miembros del hogar con capacidades especiales	14	P6_14_1_2	Tiempo dedicado a apoyar o aseosorar en el uso de la computadora, celular, internet o actividades relacionadas con sus cursos o clases
	14	P6_14_1_3	
	14	P6_14_1_4	
	14	P6_14_1_5	
	14	P6_14_2_2	Tiempo dedicado a llevar, recoger o esperar para que recibieran atención de salud (vacunas, dentista, chequeo médico, etc.)
	14	P6_14_2_3	
	14	P6_14_2_4	
	14	P6_14_2_5	
	14	P6_14_3_2	Tiempo dedicado a llevar y/o recoger de lcases, trabajo u otro lugar
	14	P6_14_3_3	
	14	P6_14_3_4	
	14	P6_14_3_5	
14a Cuidados de miembros de otros hogares con capacidades diferentes	14a	P6_16_5_2	Tiempo dedicado a cuidar de manera gratuita a personas de 6 a 59 años
	14a	P6_16_5_3	
	14a	P6_16_5_4	
	14a	P6_16_5_5	
15 Tiempo dedicado a otras actividades no mencionadas	15	P6_23_3_2	Tiempo dedicado a realizar alguna otra actividad que no haya sido mencionada anteriormente
	15	P6_23_3_3	
	15	P6_23_3_4	
	15	P6_23_3_5	

Tabla 155: Continuación...

## Anexo 2. Sintaxis para el cálculo de categorías. ENUT 2002, 2009 y 2014.

En el presente anexo se colocan las sintaxis que fueron utilizadas para calcular el la Actividad Humana Total (THA), el tiempo de vida humano dedicado al trabajo remunerado (HAPW), el tiempo de vida humano dedicado a los trabajos de cuidados y reproducción de la vida humana (HAEP), y el tiempo de vida humano dedicado a otras actividades como dormir, descansar o comer (HAOA). Para la comparación de los datos con Rendón (2008), construimos en total 12 variables (**Tabla 156**) que representan categorías que extienden a mayor detalle las 6 categorías reportadas por la autora. El lector puede utilizar esta sintaxis para crear las categorías correspondientes y llegar a los mismos resultados que presentamos en a lo largo del documento de tesis.

### A2.1 ENUT 2002.

Manejo de información de ENUT 2002<sup>184</sup>:

- Para el cálculo por miembro del hogar se utiliza la base de datos contenida en el archivo: **Población.dbf**
- Para el cálculo por hogares se utiliza la base de datos contenida en el archivo: **Hogares.dbf**

**Tabla 156:** Sintaxis para el cálculo de ENUT 2002. Elaboración propia a partir de la base de datos de INEGI.

Categorías Secundarias	Cálculo de variables (nomenclatura de la base de datos).
1	$C10 + E1 + E2 + E3 + E4 + E5 + K6 + K7 + K10 + L1 + L2 + L3 + M1 + M2 + M3$
2	$B1 + B2 + B3 + B4 + B6 + B7 + C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6 + C8 + C9 + D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + D6 + F1 + F2 + F3 + F4 + K9 + N3 + N4 + N5 + N6 + G13$
3	$C7$
4	$B5$
5	$N1 + N2 + N7$
6	$K1 + K2 + K3 + K4 + K5$
7	$J1 + J2 + J3 + J4 + J5 + J6$
8	$G8 + G10 + G14 + G15 + H1 + NN1 + NN2 + NN3 + G9$
9	$A1 + A2 + A3 + G5$
10	$G11 + I2 + I3 + I4$
11	$G1 + G2 + G3 + G4 + G6 + G7 + G12$
12	$I1$

<sup>184</sup> Para efectos de síntesis en el manejo de la información, por el momento no hemos considerado a la población no residente en los hogares. Esta información se puede encontrar en la base de datos de 2002: no\_residentes.dbf

## A2.2 ENUT 2009.

### Manejo de información de ENUT 2009.

- Para el cálculo por miembro del hogar se utiliza la base de datos contenida en el archivo: **TSDem.dbf**
- Para el cálculo por hogares se utiliza la base de datos contenida en el archivo: **Thogar.dbf**

Para la comparación de los datos con Rendón (2008), construimos 13 categorías que extienden a mayor detalle las 6 categorías reportadas por la autora. En la **Tabla 157** mostramos el cálculo realizado con el nombre de las variables que se pueden encontrar en la base de datos original. Para el caso de la ENUT 2009, el cálculo del tiempo para cada una de las preguntas que corresponden a una actividad (e.g. tiempo de acarreo de agua) se realizó haciendo la suma de cuatro variables que corresponden al tiempo en horas y minutos de dicha actividad realizada de lunes a viernes y de sábado a domingo. Las unidades resultantes están en horas.

**Tabla 157:** Sintaxis para el cálculo de ENUT 2009. Cabe señalar que, a diferencia de la ENUT 2002, en la ENUT 2009 cada pregunta de uso de tiempo fue formulada desagregando la información en cuatro variables: **1)** tiempo (durante la semana pasada) en horas dedicados a X actividad de lunes a viernes, **2)** tiempo (durante la semana pasada) en minutos dedicados a X actividad de lunes a viernes, **3)** Tiempo (durante la semana pasada) en horas dedicados a X actividad en sábado y domingo, y **4)** Tiempo (durante la semana pasada) en minutos dedicados a X actividad en sábado y domingo. La suma de estos tiempos daría el tiempo de dedicación total de la semana pasada del levantamiento de la encuesta, a la actividad X. Elaboración propia a partir de la base de datos de INEGI.

Categorías secundarias	Cálculo de variables (nomenclatura de la base de datos).
<b>1</b>	$p5\_7\_1\_2 + ((p5\_7\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_7\_1\_4 + ((p5\_7\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_7\_2\_2 + ((p5\_7\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_7\_2\_4 + ((p5\_7\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_7\_3\_2 + ((p5\_7\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_7\_3\_4 + ((p5\_7\_3\_5 * 1) / 60) + p5\_7\_4\_2 + ((p5\_7\_4\_3 * 1) / 60) + p5\_7\_4\_4 + ((p5\_7\_4\_5 * 1) / 60) + p5\_8\_2 + ((p5\_8\_3 * 1) / 60) + p5\_8\_4 + ((p5\_8\_5 * 1) / 60) + p5\_9\_1\_2 + ((p5\_9\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_9\_1\_4 + ((p5\_9\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_9\_2\_2 + ((p5\_9\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_9\_2\_4 + ((p5\_9\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_9\_3\_2 + ((p5\_9\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_9\_3\_4 + ((p5\_9\_3\_5 * 1) / 60) + p5\_14\_1\_2 + ((p5\_14\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_14\_1\_4 + ((p5\_14\_1\_5 * 1) / 60)$
<b>2</b>	$p5\_1\_1\_2 + ((p5\_1\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_1\_1\_4 + ((p5\_1\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_1\_3\_2 + ((p5\_1\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_1\_3\_4 + ((p5\_1\_3\_5 * 1) / 60) + p5\_1\_5\_2 + ((p5\_1\_5\_3 * 1) / 60) + p5\_1\_5\_4 + ((p5\_1\_5\_5 * 1) / 60) + p5\_3\_1\_2 + ((p5\_3\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_3\_1\_4 + ((p5\_3\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_3\_3\_2 + ((p5\_3\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_3\_3\_4 + ((p5\_3\_3\_5 * 1) / 60) + p5\_3\_4\_2 + ((p5\_3\_4\_3 * 1) / 60) + p5\_3\_4\_4 + ((p5\_3\_4\_5 * 1) / 60) + p5\_3\_5\_2 + ((p5\_3\_5\_3 * 1) / 60) + p5\_3\_5\_4 + ((p5\_3\_5\_5 * 1) / 60) + p5\_3\_6\_2 + ((p5\_3\_6\_3 * 1) / 60) + p5\_3\_6\_4 + ((p5\_3\_6\_5 * 1) / 60) + p5\_3\_7\_2 + ((p5\_3\_7\_3 * 1) / 60) + p5\_3\_7\_4 + ((p5\_3\_7\_5 * 1) / 60) + p5\_4\_1\_2 + ((p5\_4\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_4\_1\_4 + ((p5\_4\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_4\_2\_2 + ((p5\_4\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_4\_2\_4 + ((p5\_4\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_4\_3\_2 + ((p5\_4\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_4\_3\_4 + ((p5\_4\_3\_5 * 1) / 60) + p5\_5\_1\_2 + ((p5\_5\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_5\_1\_4 + ((p5\_5\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_5\_2\_2 + ((p5\_5\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_5\_2\_4 + ((p5\_5\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_5\_3\_2 + ((p5\_5\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_5\_3\_4 + ((p5\_5\_3\_5 * 1) / 60) + p5\_5\_4\_2 + ((p5\_5\_4\_3 * 1) / 60) + p5\_5\_4\_4 + ((p5\_5\_4\_5 * 1) / 60) + p5\_5\_5\_2 + ((p5\_5\_5\_3 * 1) / 60) + p5\_5\_5\_4 + ((p5\_5\_5\_5 * 1) / 60) + p5\_5\_6\_2 + ((p5\_5\_6\_3 * 1) / 60) + p5\_5\_6\_4 + ((p5\_5\_6\_5 * 1) / 60) + p5\_6\_4\_2 + ((p5\_6\_4\_3 * 1) / 60) + p5\_6\_4\_4 + ((p5\_6\_4\_5 * 1) / 60) + p5\_6\_5\_2 + ((p5\_6\_5\_3 * 1) / 60) + p5\_6\_5\_4 + ((p5\_6\_5\_5 * 1) / 60) + p5\_6\_6\_2 + ((p5\_6\_6\_3 * 1) / 60) + p5\_6\_6\_4 + ((p5\_6\_6\_5 * 1) / 60) + p5\_6\_7\_2 + ((p5\_6\_7\_3 * 1) / 60) + p5\_6\_7\_4 + ((p5\_6\_7\_5 * 1) / 60) + p5\_6\_8\_2 + ((p5\_6\_8\_3 * 1) / 60) + p5\_6\_8\_4 + ((p5\_6\_8\_5 * 1) / 60) + p5\_14\_2\_2 + ((p5\_14\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_14\_2\_4 + ((p5\_14\_2\_5 * 1) / 60)$
<b>3</b>	$p5\_1\_4\_2 + ((p5\_1\_4\_3 * 1) / 60) + p5\_1\_4\_4 + ((p5\_1\_4\_5 * 1) / 60)$

Categorías secundarias	Cálculo de variables (nomenclatura de la base de datos).
4	$p5\_1\_2\_2 + ((p5\_1\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_1\_2\_4 + ((p5\_1\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_3\_2\_2 + ((p5\_3\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_3\_2\_4 + ((p5\_3\_2\_5 * 1) / 60)$
5	$p5\_6\_1\_2 + ((p5\_6\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_6\_1\_4 + ((p5\_6\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_6\_2\_2 + ((p5\_6\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_6\_2\_4 + ((p5\_6\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_6\_3\_2 + ((p5\_6\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_6\_3\_4 + ((p5\_6\_3\_5 * 1) / 60)$
6	$p5\_11\_1\_2 + ((p5\_11\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_11\_1\_4 + ((p5\_11\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_11\_2\_2 + ((p5\_11\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_11\_2\_4 + ((p5\_11\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_11\_3\_2 + ((p5\_11\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_11\_3\_4 + ((p5\_11\_3\_5 * 1) / 60) + p5\_12\_1\_2 + ((p5\_12\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_12\_1\_4 + ((p5\_12\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_12\_2\_2 + ((p5\_12\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_12\_2\_4 + ((p5\_12\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_12\_3\_2 + ((p5\_12\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_12\_3\_4 + ((p5\_12\_3\_5 * 1) / 60) + p5\_12\_4\_2 + ((p5\_12\_4\_3 * 1) / 60) + p5\_12\_4\_4 + ((p5\_12\_4\_5 * 1) / 60) + p5\_12\_5\_2 + ((p5\_12\_5\_3 * 1) / 60) + p5\_12\_5\_4 + ((p5\_12\_5\_5 * 1) / 60)$
7	$p5\_13\_1\_2 + ((p5\_13\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_13\_1\_4 + ((p5\_13\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_13\_2\_2 + ((p5\_13\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_13\_2\_4 + ((p5\_13\_2\_5 * 1) / 60)$
8	$p5\_15\_1\_2 + ((p5\_15\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_15\_1\_4 + ((p5\_15\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_15\_2\_2 + ((p5\_15\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_15\_2\_4 + ((p5\_15\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_15\_3\_2 + ((p5\_15\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_15\_3\_4 + ((p5\_15\_3\_5 * 1) / 60) + p5\_16\_1\_2 + ((p5\_16\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_16\_1\_4 + ((p5\_16\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_16\_2\_2 + ((p5\_16\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_16\_2\_4 + ((p5\_16\_2\_5 * 1) / 60)$
9	$p5\_2\_1\_2 + ((p5\_2\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_2\_1\_4 + ((p5\_2\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_2\_2\_2 + ((p5\_2\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_2\_2\_4 + ((p5\_2\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_2\_3\_2 + ((p5\_2\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_2\_3\_4 + ((p5\_2\_3\_5 * 1) / 60) + p5\_20\_4\_2 + ((p5\_20\_4\_3 * 1) / 60) + p5\_20\_4\_4 + ((p5\_20\_4\_5 * 1) / 60)$
10	$p5\_21\_2\_2 + ((p5\_21\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_21\_2\_4 + ((p5\_21\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_21\_3\_2 + ((p5\_21\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_21\_3\_4 + ((p5\_21\_3\_5 * 1) / 60) + p5\_21\_4\_2 + ((p5\_21\_4\_3 * 1) / 60) + p5\_21\_4\_4 + ((p5\_21\_4\_5 * 1) / 60) + p5\_21\_5\_2 + ((p5\_21\_5\_3 * 1) / 60) + p5\_21\_5\_4 + ((p5\_21\_5\_5 * 1) / 60)$
11	$p5\_17\_2 + ((p5\_17\_3 * 1) / 60) + p5\_17\_4 + ((p5\_17\_5 * 1) / 60) + p5\_18\_1\_2 + ((p5\_18\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_18\_1\_4 + ((p5\_18\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_18\_2\_2 + ((p5\_18\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_18\_2\_4 + ((p5\_18\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_19\_2 + ((p5\_19\_3 * 1) / 60) + p5\_19\_4 + ((p5\_19\_5 * 1) / 60) + p5\_20\_1\_2 + ((p5\_20\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_20\_1\_4 + ((p5\_20\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_20\_2\_2 + ((p5\_20\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_20\_2\_4 + ((p5\_20\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_20\_3\_2 + ((p5\_20\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_20\_3\_4 + ((p5\_20\_3\_5 * 1) / 60)$
12	$p5\_21\_1\_2 + ((p5\_21\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_21\_1\_4 + ((p5\_21\_1\_5 * 1) / 60)$
13	$p5\_10\_1\_2 + ((p5\_10\_1\_3 * 1) / 60) + p5\_10\_1\_4 + ((p5\_10\_1\_5 * 1) / 60) + p5\_10\_2\_2 + ((p5\_10\_2\_3 * 1) / 60) + p5\_10\_2\_4 + ((p5\_10\_2\_5 * 1) / 60) + p5\_10\_3\_2 + ((p5\_10\_3\_3 * 1) / 60) + p5\_10\_3\_4 + ((p5\_10\_3\_5 * 1) / 60) + p5\_10\_4\_2 + ((p5\_10\_4\_3 * 1) / 60) + p5\_10\_4\_4 + ((p5\_10\_4\_5 * 1) / 60) + p5\_10\_5\_2 + ((p5\_10\_5\_3 * 1) / 60) + p5\_10\_5\_4 + ((p5\_10\_5\_5 * 1) / 60) + p5\_10\_6\_2 + ((p5\_10\_6\_3 * 1) / 60) + p5\_10\_6\_4 + ((p5\_10\_6\_5 * 1) / 60)$

### A2.3 ENUT 2014.

#### Manejo de información de ENUT 2014.

- Para el cálculo por miembro del hogar se utiliza la base de datos contenida en los archivos disponibles en la página de INEGI:
  - **TMódulo1.dbf**
  - **TMódulo2.dbf**
  - **TMódulo3.dbf**
  - **TSDem.dbf**

Para la comparación de los datos con Rendón (2008), construimos 15 categorías que extienden a mayor detalle las 6 categorías reportadas por la autora. En la **Tabla 158** mostramos el cálculo realizado con el nombre de las variables que se pueden encontrar en la base de datos original. Para el caso de la ENUT 2014 se añadieron variables que calculaban el tiempo de trabajo doméstico no remunerado para otros hogares con el sufijo (a). Del mismo modo, se añadió una categoría nueva que contabiliza el tiempo de vida humano que no haya sido pensado como probable de evaluar durante el cuestionario (Categoría 15).

**Tabla 158:** Sintaxis para el cálculo de ENUT 214. Cabe señalar que, tal como en la ENUT 2009, cada pregunta de uso de tiempo fue formulada desagregando la información en cuatro variables: 1) tiempo (durante la semana pasada) en horas dedicados a X actividad de lunes a viernes, 2) tiempo (durante la semana pasada) en minutos dedicados a X actividad de lunes a viernes, 3) Tiempo (durante la semana pasada) en horas dedicados a X actividad en sábado y domingo, y 4) Tiempo (durante la semana pasada) en minutos dedicados a X actividad en sábado y domingo. La suma de estos tiempos daría el tiempo de dedicación total de la semana pasada del levantamiento de la encuesta, a la actividad X. Elaboración propia a partir de la base de datos de INEGI

Categoría:	Cálculo de variables (nomenclatura de la base de datos).
<b>Hora laboral</b>	
<b>1</b>	$p5\_3\_1 + ((p5\_3\_2 * 1) / 60) + p5\_3\_3 + ((p5\_3\_4 * 1) / 60) + p5\_4\_1 + ((p5\_4\_2 * 1) / 60) + p5\_4\_3 + ((p5\_4\_4 * 1) / 60) + p5\_9\_1 + ((p5\_9\_2 * 1) / 60) + p5\_9\_3 + ((p5\_9\_4 * 1) / 60)$
<b>Categorías secundarias</b>	<b>Cálculo de variables (nomenclatura de la base de datos).</b>
<b>1</b>	$p6\_8\_1\_2 + ((p6\_8\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_8\_1\_4 + ((p6\_8\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_8\_2\_2 + ((p6\_8\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_8\_2\_4 + ((p6\_8\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_8\_3\_2 + ((p6\_8\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_8\_3\_4 + ((p6\_8\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_9\_1\_2 + ((p6\_9\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_9\_1\_4 + ((p6\_9\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_9\_2\_2 + ((p6\_9\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_9\_2\_4 + ((p6\_9\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_9\_3\_2 + ((p6\_9\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_9\_3\_4 + ((p6\_9\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_10\_5\_2 + ((p6\_10\_5\_3 * 1) / 60) + p6\_10\_5\_4 + ((p6\_10\_5\_5 * 1) / 60) + p6\_10\_6\_2 + ((p6\_10\_6\_3 * 1) / 60) + p6\_10\_6\_4 + ((p6\_10\_6\_5 * 1) / 60) + p6\_10\_7\_2 + ((p6\_10\_7\_3 * 1) / 60) + p6\_10\_7\_4 + ((p6\_10\_7\_5 * 1) / 60)$
<b>1a</b>	$p6\_16\_2\_2 + ((p6\_16\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_16\_2\_4 + ((p6\_16\_2\_5 * 1) / 60)$
<b>2</b>	$p6\_3\_1\_2 + ((p6\_3\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_3\_1\_4 + ((p6\_3\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_3\_3\_2 + ((p6\_3\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_3\_3\_4 + ((p6\_3\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_3\_4\_2 + ((p6\_3\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_3\_4\_4 + ((p6\_3\_4\_5 * 1) / 60) + p6\_3\_6\_2 + ((p6\_3\_6\_3 * 1) / 60) + p6\_3\_6\_4 + ((p6\_3\_6\_5 * 1) / 60) + p6\_3\_7\_2 + ((p6\_3\_7\_3 * 1) / 60) + p6\_3\_7\_4 + ((p6\_3\_7\_5 * 1) / 60) + p6\_3\_8\_2 + ((p6\_3\_8\_3 * 1) / 60) + p6\_3\_8\_4 + ((p6\_3\_8\_5 * 1) / 60) + p6\_3\_9\_2 + ((p6\_3\_9\_3 * 1) / 60) + p6\_3\_9\_4 + ((p6\_3\_9\_5 * 1) / 60) + p6\_4\_1\_2 + ((p6\_4\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_4\_1\_4 + ((p6\_4\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_4\_3\_2 + ((p6\_4\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_4\_3\_4 + ((p6\_4\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_4\_4\_2 + ((p6\_4\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_4\_4\_4 + ((p6\_4\_4\_5 * 1) / 60) + p6\_4\_5\_2 + ((p6\_4\_5\_3 * 1) / 60) + p6\_4\_5\_4 + ((p6\_4\_5\_5 * 1) / 60) + p6\_5\_1\_2 + ((p6\_5\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_5\_1\_4 + ((p6\_5\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_5\_2\_2 + ((p6\_5\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_5\_2\_4 + ((p6\_5\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_5\_3\_2 + ((p6\_5\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_5\_3\_4 + ((p6\_5\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_5\_4\_2 + ((p6\_5\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_5\_4\_4 + ((p6\_5\_4\_5 * 1) / 60) + p6\_6\_5\_2 + ((p6\_6\_5\_3 * 1) / 60) + p6\_6\_5\_4 + ((p6\_6\_5\_5 * 1) / 60) + p6\_6\_5\_2 + ((p6\_6\_5\_3 * 1) / 60) + p6\_6\_5\_4 + ((p6\_6\_5\_5 * 1) / 60) + p6\_6\_1\_2 + ((p6\_6\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_6\_1\_4 + ((p6\_6\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_6\_2\_2 + ((p6\_6\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_6\_2\_4 + ((p6\_6\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_6\_3\_2 + ((p6\_6\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_6\_3\_4 + ((p6\_6\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_6\_4\_2 + ((p6\_6\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_6\_4\_4 + ((p6\_6\_4\_5 * 1) / 60) + p6\_7\_2\_2 + ((p6\_7\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_7\_2\_4 + ((p6\_7\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_7\_3\_2 + ((p6\_7\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_7\_3\_4 + ((p6\_7\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_7\_4\_2 + ((p6\_7\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_7\_4\_4 + ((p6\_7\_4\_5 * 1) / 60) + p6\_10\_1\_2 + ((p6\_10\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_10\_1\_4 + ((p6\_10\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_10\_3\_2 + ((p6\_10\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_10\_3\_4 + ((p6\_10\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_10\_4\_2 + ((p6\_10\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_10\_4\_4 + ((p6\_10\_4\_5 * 1) / 60) + p6\_21\_1\_2 + ((p6\_21\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_21\_1\_4 + ((p6\_21\_1\_5 * 1) / 60)$
<b>2a</b>	$p6\_16\_1\_2 + ((p6\_16\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_16\_1\_4 + ((p6\_16\_1\_5 * 1) / 60)$
<b>3</b>	$p6\_3\_5\_2 + ((p6\_3\_5\_3 * 1) / 60) + p6\_3\_5\_4 + ((p6\_3\_5\_5 * 1) / 60)$

<b>4</b>	$p6\_3\_2\_2 + ((p6\_3\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_3\_2\_4 + ((p6\_3\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_4\_2\_2 + ((p6\_4\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_4\_2\_4 + ((p6\_4\_2\_5 * 1) / 60)$
<b>5</b>	$p6\_7\_1\_2 + ((p6\_7\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_7\_1\_4 + ((p6\_7\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_10\_2\_2 + ((p6\_10\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_10\_2\_4 + ((p6\_10\_2\_5 * 1) / 60)$
<b>6</b>	$p6\_11\_10\_2 + ((p6\_11\_10\_3 * 1) / 60) + p6\_11\_10\_4 + ((p6\_11\_10\_5 * 1) / 60) + p6\_12\_1\_2 + ((p6\_12\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_12\_1\_4 + ((p6\_12\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_12\_2\_2 + ((p6\_12\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_12\_2\_4 + ((p6\_12\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_12\_3\_2 + ((p6\_12\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_12\_3\_4 + ((p6\_12\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_13\_1\_2 + ((p6\_13\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_13\_1\_4 + ((p6\_13\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_13\_2\_2 + ((p6\_13\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_13\_2\_4 + ((p6\_13\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_13\_3\_2 + ((p6\_13\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_13\_3\_4 + ((p6\_13\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_13\_4\_2 + ((p6\_13\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_13\_4\_4 + ((p6\_13\_4\_5 * 1) / 60) + p6\_13\_5\_2 + ((p6\_13\_5\_3 * 1) / 60) + p6\_13\_5\_4 + ((p6\_13\_5\_5 * 1) / 60) + p6\_13\_6\_2 + ((p6\_13\_6\_3 * 1) / 60) + p6\_13\_6\_4 + ((p6\_13\_6\_5 * 1) / 60)$
<b>6a</b>	$p6\_16\_4\_2 + ((p6\_16\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_16\_4\_4 + ((p6\_16\_4\_5 * 1) / 60)$
<b>7</b>	$p6\_15\_1\_2 + ((p6\_15\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_15\_1\_4 + ((p6\_15\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_15\_2\_2 + ((p6\_15\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_15\_2\_4 + ((p6\_15\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_15\_3\_2 + ((p6\_15\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_15\_3\_4 + ((p6\_15\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_15\_4\_2 + ((p6\_15\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_15\_4\_4 + ((p6\_15\_4\_5 * 1) / 60)$
<b>7a</b>	$p6\_16\_6\_2 + ((p6\_16\_6\_3 * 1) / 60) + p6\_16\_6\_4 + ((p6\_16\_6\_5 * 1) / 60)$
<b>8</b>	$p6\_17\_1\_2 + ((p6\_17\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_17\_1\_4 + ((p6\_17\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_17\_2\_2 + ((p6\_17\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_17\_2\_4 + ((p6\_17\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_21\_2\_2 + ((p6\_21\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_21\_2\_4 + ((p6\_21\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_21\_3\_2 + ((p6\_21\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_21\_3\_4 + ((p6\_21\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_21\_4\_2 + ((p6\_21\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_21\_4\_4 + ((p6\_21\_4\_5 * 1) / 60)$
<b>9</b>	$p6\_2\_1\_2 + ((p6\_2\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_2\_1\_4 + ((p6\_2\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_2\_2\_2 + ((p6\_2\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_2\_2\_4 + ((p6\_2\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_2\_3\_2 + ((p6\_2\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_2\_3\_4 + ((p6\_2\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_22\_4\_2 + ((p6\_22\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_4\_4 + ((p6\_22\_4\_5 * 1) / 60)$
<b>10</b>	$p6\_1\_2\_1 + ((p6\_1\_2\_2 * 1) / 60) + p6\_1\_2\_3 + ((p6\_1\_2\_4 * 1) / 60) + p6\_1\_3\_1 + ((p6\_1\_3\_2 * 1) / 60) + p6\_1\_3\_3 + ((p6\_1\_3\_4 * 1) / 60) + p6\_23\_1\_2 + ((p6\_23\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_23\_1\_4 + ((p6\_23\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_23\_2\_2 + ((p6\_23\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_23\_2\_4 + ((p6\_23\_2\_5 * 1) / 60)$
<b>11</b>	$p6\_18\_2 + ((p6\_18\_3 * 1) / 60) + p6\_18\_4 + ((p6\_18\_5 * 1) / 60) + p6\_19\_1\_2 + ((p6\_19\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_19\_1\_4 + ((p6\_19\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_19\_2\_2 + ((p6\_19\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_19\_2\_4 + ((p6\_19\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_20\_2 + ((p6\_20\_3 * 1) / 60) + p6\_20\_4 + ((p6\_20\_5 * 1) / 60) + p6\_22\_1\_2 + ((p6\_22\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_1\_4 + ((p6\_22\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_22\_2\_2 + ((p6\_22\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_2\_4 + ((p6\_22\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_22\_3\_2 + ((p6\_22\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_3\_4 + ((p6\_22\_3\_5 * 1) / 60) + p6\_22\_5\_2 + ((p6\_22\_5\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_5\_4 + ((p6\_22\_5\_5 * 1) / 60)$
<b>12</b>	$p6\_1\_1\_1 + ((p6\_1\_1\_2 * 1) / 60) + p6\_1\_1\_3 + ((p6\_1\_1\_4 * 1) / 60)$
<b>13</b>	$p6\_11\_01\_2 + ((p6\_11\_01\_3 * 1) / 60) + p6\_11\_01\_4 + ((p6\_11\_01\_5 * 1) / 60) + p6\_11\_02\_2 + ((p6\_11\_02\_3 * 1) / 60) + p6\_11\_02\_4 + ((p6\_11\_02\_5 * 1) / 60) + p6\_11\_03\_2 + ((p6\_11\_03\_3 * 1) / 60) + p6\_11\_03\_4 + ((p6\_11\_03\_5 * 1) / 60) + p6\_11\_04\_2 + ((p6\_11\_04\_3 * 1) / 60) + p6\_11\_04\_4 + ((p6\_11\_04\_5 * 1) / 60) + p6\_11\_05\_2 + ((p6\_11\_05\_3 * 1) / 60) + p6\_11\_05\_4 + ((p6\_11\_05\_5 * 1) / 60) + p6\_11\_06\_2 + ((p6\_11\_06\_3 * 1) / 60) + p6\_11\_06\_4 + ((p6\_11\_06\_5 * 1) / 60) + p6\_11\_07\_2 + ((p6\_11\_07\_3 * 1) / 60) + p6\_11\_07\_4 + ((p6\_11\_07\_5 * 1) / 60) + p6\_11\_08\_2 + ((p6\_11\_08\_3 * 1) / 60) + p6\_11\_08\_4 + ((p6\_11\_08\_5 * 1) / 60) + p6\_11\_09\_2 + ((p6\_11\_09\_3 * 1) / 60) + p6\_11\_09\_4 + ((p6\_11\_09\_5 * 1) / 60) + p6\_11\_11\_2 + ((p6\_11\_11\_3 * 1) / 60) + p6\_11\_11\_4 + ((p6\_11\_11\_5 * 1) / 60)$
<b>13a</b>	$p6\_16\_3\_2 + ((p6\_16\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_16\_3\_4 + ((p6\_16\_3\_5 * 1) / 60)$
<b>14</b>	$p6\_14\_1\_2 + ((p6\_14\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_14\_1\_4 + ((p6\_14\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_14\_2\_2 + ((p6\_14\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_14\_2\_4 + ((p6\_14\_2\_5 * 1) / 60) + p6\_14\_3\_2 + ((p6\_14\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_14\_3\_4 + ((p6\_14\_3\_5 * 1) / 60)$
<b>14a</b>	$p6\_16\_5\_2 + ((p6\_16\_5\_3 * 1) / 60) + p6\_16\_5\_4 + ((p6\_16\_5\_5 * 1) / 60)$
<b>15</b>	$p6\_23\_3\_2 + ((p6\_23\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_23\_3\_4 + ((p6\_23\_3\_5 * 1) / 60)$

### Anexo 3. Categorías secundarias del trabajo doméstico no remunerado (HA<sub>EP</sub>).

A continuación, presentamos las cifras correspondientes a las categorías secundarias de uso del tiempo que componen a la categoría primaria: trabajo doméstico no remunerado (HA<sub>EP</sub>). Hemos dividido las tablas entre las actividades que se realizan al interior del propio hogar, o bien, como parte del mantenimiento de la estructura del mismo (A4.1) y en aquellas actividades que se realizan para el beneficio de otros hogares (A4.2). Los resultados son expresados en el promedio horas semanales por persona y en el número de personas de la población total efectiva, es decir, que realizaron tal actividad.

#### A4.1 Actividades realizadas para el propio hogar.

**Tabla 159:** Población efectiva y hora promedio semanal dedicada a los servicios de apoyo al funcionamiento del hogar (Categoría 1). Fuente para el año 1996: Rendón (2008). Fuentes para los años 2002, 2009 y 2014: ENUT 2002, 2009 y 2014, respectivamente.

Tipo de localidad y sexo	Servicios de apoyo al funcionamiento del hogar (Categoría 1)							
	1996*		2002		2009		2014	
	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona
<b>Total Nacional</b>								
Total	37,164,628	4.3	53,087,351	5.9	64,608,440	3.4	77,459,895	3.05
Hombres	12,605,936	3.0	22,011,895	4.5	29,157,782	3.0	34,919,883	2.61
Mujeres	24,558,692	4.9	31,075,456	6.9	35,450,658	3.8	42,540,012	3.42
<b>Localidad urbana</b>								
Total	28,204,425	4.5	41,165,729	6.1	52,645,994	3.5	61,451,034	3.13
Hombres	9,570,866	3.0	17,051,781	4.5	23,765,898	3.1	27,673,995	2.64
Mujeres	18,633,559	5.3	24,113,948	7.2	28,880,096	3.9	33,777,039	3.53
<b>Localidad rural</b>								
Total	8,960,203	3.5	11,921,622	5.2	11,962,446	3.0	16,008,861	2.75
Hombres	3,035,069	3.0	4,960,114	4.5	5,391,884	2.7	7,245,888	2.48
Mujeres	5,925,134	3.8	6,961,508	5.7	6,570,562	3.1	8,762,973	2.98

**Tabla 160:** Población efectiva y hora promedio semanal dedicada a la producción de bienes y servicios en el hogar (Categoría 2). Fuente para el año 1996: Rendón (2008). Fuentes para los años 2002, 2009 y 2014: ENUT 2002, 2009 y 2014, respectivamente.

Tipo de localidad y sexo	Producción de bienes y servicios en el hogar (Categoría 2)							
	1996*		2002		2009		2014	
	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona
<b>Total Nacional</b>								
Total	48,985,620	20.6	62,844,399	24.2	79,551,201	23.3	90,648,951	22.0
Hombres	14,702,975	5.1	25,912,710	8.5	36,360,029	11.6	41,372,678	11.4
Mujeres	34,282,645	27.2	36,931,689	35.2	43,191,172	33.1	49,276,273	31.0
<b>Localidad urbana</b>								
Total	36,927,385	20.4	47,553,661	22.6	63,408,080	22.3	70,717,910	21.2
Hombres	11,254,781	5.6	19,266,847	7.8	29,013,580	11.3	32,187,183	11.1
Mujeres	25,672,604	26.9	28,286,814	32.7	34,394,500	31.5	38,530,727	29.5
<b>Localidad rural</b>								
Total	12,058,235	21.1	15,290,738	29.0	16,143,121	27.2	19,931,041	25.2
Hombres	3,448,194	3.4	6,645,863	10.3	7,346,449	12.8	9,185,495	12.2
Mujeres	8,610,041	28.1	8,644,875	43.3	8,796,672	39.2	10,745,546	36.3

**Tabla 161:** Población efectiva y hora promedio semanal dedicada al abastecimiento de agua y leña para el hogar (Categorías 3 y 4). Fuente para el año 1996: Rendón (2008). Fuentes para los años 2002, 2009 y 2014: ENUT 2002, 2009 y 2014, respectivamente.

Tipo de localidad y sexo	Abastecimiento de agua y leña para el hogar (Categoría 3 y 4)							
	1996*		2002		2009		2014	
	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona
<b>Total Nacional</b>								
Total	10,536,325	4.3	13,157,961	2.6	13,485,893	3.6	20,405,033	3.4
Hombres	5,898,490	4.6	3,706,288	2.7	5,252,728	4.0	8,825,309	3.5
Mujeres	4,637,835	3.9	9,451,673	2.5	8,233,165	3.3	11,579,724	3.3
<b>Localidad urbana</b>								
Total	3,376,573	3.0	5,998,290	2.2	5,388,068	3.0	8,661,224	2.5
Hombres	1,811,169	3.3	1,832,825	2.3	1,977,818	2.8	3,700,245	2.4
Mujeres	1,565,404	2.7	4,165,465	2.1	3,410,250	3.0	4,960,979	2.6
<b>Localidad rural</b>								
Total	7,159,750	4.9	7,159,671	2.9	8,097,825	3.9	11,743,809	4.0
Hombres	4,087,320	5.2	1,873,463	3.1	3,274,910	4.7	5,125,064	4.3
Mujeres	3,072,430	4.5	5,286,208	2.8	4,822,915	3.5	6,618,745	3.8

**Tabla 162:** Población efectiva y hora promedio semanal dedicada a reparación o construcción de la vivienda (Categoría 5). Fuente para el año 1996: Rendón (2008). Fuentes para los años 2002, 2009 y 2014: ENUT 2002, 2009 y 2014, respectivamente.

Tipo de localidad y sexo	Reparación o construcción de la vivienda (Categoría 5)							
	1996*		2002		2009		2014	
	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona
<b>Total Nacional</b>								
Total	2,868,574	5.1	2,321,839	4.9	3,318,703	4.5	6,706,999	1.9
Hombres	2,406,231	5.5	1,967,746	5.4	2,587,690	4.6	5,047,537	1.9
Mujeres	462,343	3.1	354,093	2.5	731,013	4.0	1,659,462	1.7
<b>Localidad urbana</b>								
Total	2,136,684	4.6	1,869,311	4.4	2,700,750	4.3	5,446,756	1.9
Hombres	1,842,284	4.8	1,581,261	4.8	2,087,989	4.3	4,077,517	1.9
Mujeres	294,400	3.2	288,050	2.5	612,761	4.1	1,369,239	1.7
<b>Localidad rural</b>								
Total	731,890	6.6	452,528	7.0	617,953	5.3	1,260,243	1.8
Hombres	563,947	7.8	386,485	7.7	499,701	5.7	970,020	1.8
Mujeres	167,943	2.8	66,043	2.5	118,252	3.4	290,223	1.5

**Tabla 163:** Población efectiva y hora promedio semanal dedicada a los cuidados de niños (Categoría 6). Fuente para el año 1996: Rendón (2008). Fuentes para los años 2002, 2009 y 2014: ENUT 2002, 2009 y 2014, respectivamente.

Tipo de localidad y sexo	Cuidado de niños (Categoría 6)							
	1996*		2002		2009		2014	
	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona
<b>Total Nacional</b>								
Total	21,704,685	24.5	24,880,306	17.1	29,844,762	20.5	41,302,105	23.0
Hombres	6,310,307	13.0	8,850,279	9.1	11,160,074	10.9	16,637,742	12.6
Mujeres	15,394,378	29.2	16,030,027	21.6	18,684,688	26.2	24,664,363	30.0
<b>Localidad urbana</b>								
Total	15,253,260	24.9	19,191,304	17.0	23,412,015	20.3	31,353,646	23.5
Hombres	4,400,617	13.2	6,930,193	9.4	8,850,334	11.2	12,535,475	13.1
Mujeres	10,852,643	29.7	12,261,111	21.2	14,561,681	25.9	18,818,171	30.5
<b>Localidad rural</b>								
Total	6,451,425	23.6	5,689,002	17.8	6,432,747	21.2	9,948,459	21.3
Hombres	1,909,690	12.5	1,920,086	7.8	2,309,740	10.1	4,102,267	10.8
Mujeres	4,541,735	28.2	3,768,916	22.9	4,123,007	27.4	5,846,192	28.7

**Tabla 164:** Población efectiva y hora promedio semanal dedicada a los cuidados de ancianos o enfermos (Categoría 7). Fuente para el año 1996: Rendón (2008). Fuentes para los años 2002, 2009 y 2014: ENUT 2002, 2009 y 2014, respectivamente.

Tipo de localidad y sexo	Cuidado de ancianos o enfermos (Categoría 7)							
	1996*		2002		2009		2014	
	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona
<b>Total Nacional</b>								
Total	2,520,556	19.2	1,586,780	19.6	2,101,362	17.1	5,245,271	16.4
Hombres	650,570	16.1	603,689	11.9	861,832	14.5	2,419,383	14.9
Mujeres	1,869,986	20.3	983,091	24.4	1,239,530	18.9	2,825,888	17.7
<b>Localidad urbana</b>								
Total	1,834,655	21.2	1,359,555	19.4	1,664,983	17.4	4,115,039	15.6
Hombres	474,307	19.2	562,836	12.0	663,419	14.5	1,946,694	14.7
Mujeres	1,360,348	21.9	796,719	24.7	1,001,564	19.4	2,168,345	16.5
<b>Localidad rural</b>								
Total	685,902	13.9	227,225	20.8	436,379	15.9	1,130,232	19.0
Hombres	176,263	8.0	40,853	10.0	198,413	14.4	472,689	15.3
Mujeres	509,639	16.0	186,372	23.2	237,966	17.2	657,543	21.6

## A4.2 Actividades realizadas para otros hogares.

**Tabla 165:** Población efectiva y hora promedio semanal dedicada a los servicios de apoyo al funcionamiento de otros hogares (Categoría 1a). Solamente datos disponibles para el año 2014. Fuente: ENUT 2014.

Tipo de localidad y sexo	Servicios de apoyo al funcionamiento de otros hogares (Categoría 1a)							
	1996*		2002		2009		2014	
	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona
<b>Total Nacional</b>								
Total	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,793,925	1.91
Hombres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,442,435	1.89
Mujeres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,351,490	1.93
<b>Localidad urbana</b>								
Total	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,331,296	1.93
Hombres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,184,025	1.87
Mujeres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,147,271	2.00
<b>Localidad rural</b>								
Total	ND	ND	ND	ND	ND	ND	462,629	1.77
Hombres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	258,410	1.95
Mujeres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	204,219	1.55

**Tabla 166:** Población efectiva y hora promedio semanal dedicada a la producción de bienes y servicios para otros hogares (Categoría 2a). Solamente datos disponibles para el año 2014. Fuente: ENUT 2014.

Tipo de localidad y sexo	Producción de bienes y servicios en el hogar (Categoría 2)							
	1996*		2002		2009		2014	
	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona
<b>Total Nacional</b>								
Total	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7,772,913	3.9
Hombres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,220,218	2.8
Mujeres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,552,695	4.4
<b>Localidad urbana</b>								
Total	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,646,914	3.9
Hombres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,678,710	2.8
Mujeres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,968,204	4.4
<b>Localidad rural</b>								
Total	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,125,999	4.0
Hombres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	541,508	2.7
Mujeres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,584,491	4.5

**Tabla 167:** Población efectiva y hora promedio semanal dedicada a los cuidados de niños de otros hogares (Categoría 6a). Solamente datos disponibles para el año 2014. Fuente: ENUT 2014.

Tipo de localidad y sexo	Cuidado de niños (Categoría 6a)							
	1996*		2002		2009		2014	
	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona
<b>Total Nacional</b>								
Total	ND	ND	ND	ND	ND	ND	41,302,105	23.0
Hombres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	16,637,742	12.6
Mujeres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	24,664,363	30.0
<b>Localidad urbana</b>								
Total	ND	ND	ND	ND	ND	ND	31,353,646	23.5
Hombres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	12,535,475	13.1
Mujeres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18,818,171	30.5
<b>Localidad rural</b>								
Total	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9,948,459	21.3
Hombres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4,102,267	10.8
Mujeres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,846,192	28.7

**Tabla 168:** Población efectiva y hora promedio semanal dedicada a los cuidados de ancianos o enfermos de otros hogares (Categoría 7a). Solamente datos disponibles para el año 2014. Fuente: ENUT 2014.

Tipo de localidad y sexo	Cuidado de ancianos o enfermos (Categoría 7)							
	1996*		2002		2009		2014	
	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona	Personas	hora / persona
<b>Total Nacional</b>								
Total	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,959,567	7.2
Hombres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	746,705	5.5
Mujeres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,212,862	8.3
<b>Localidad urbana</b>								
Total	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,526,409	7.5
Hombres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	557,900	5.8
Mujeres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	968,509	8.5
<b>Localidad rural</b>								
Total	ND	ND	ND	ND	ND	ND	433,158	6.5
Hombres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	188,805	4.9
Mujeres	ND	ND	ND	ND	ND	ND	244,353	7.7

Anexo 4. Filtros utilizados para realizar la regresión lineal múltiple de las categorías de uso del tiempo y las tablas correlacionales de la Hipótesis 1.

A continuación, mostramos en la **Tabla 169** los filtros utilizados para segmentar a la población total y realizar los cálculos correspondientes de la regresión lineal múltiple. Debemos mencionar que hemos utilizado todos los filtros al mismo tiempo para obtener una muestra representativa de la población efectiva para los años 2002 y 2014. El filtro completo es mostrado en la última fila de la **Tabla 169**.

**Tabla 169:** Filtros utilizados para segmentar a la población total. Cada variable se acompaña de un filtro. Se Han aplicado estos filtros para las ENUT 2002 y 2014. Elaboración propia.

Variable	Filtros utilizados.
Edad	edad >= 12
HAPW	HAPW >= 1 & HAPW <= 120
HAPW_Efectiva	HAPW_Efectiva >= 1 & HAPW_Efectiva <= 120
HAEP	HAEP >= 1 & HAEP <= 168
HAPo	HAPo >= 1 & HAPo <= 150
HALE	HALE >= 1 & HALE <= 125
HAES = HAPW_Efectiva + HAEP	(HAPW_Efectiva + HAEP) >= 1 & (HAPW_Efectiva + HAEP) <= 168
HABI = HAPo + HALE	(HAPo + HALE) >= 1 & (HAPo + HALE) <= 168
Filtro completo:	edad >= 12 & HAPW >= 1 & HAPW <= 120 & HAPW_Efectiva >= 1 & HAPW_Efectiva <= 120 & HAEP >= 1 & HAEP <= 168 & HAPo >= 1 & HAPo <= 150 & HALE >= 1 & HALE <= 125 & HAES >= 1 & HAES <= 168 & HABI >= 1 & HABI <= 168

Es necesario mencionar que los filtros en los cuales hemos restringido el límite superior de tiempo del trabajo remunerado (HAPW) y remunerado efectivo (HAPW\_Efectiva) (de 120 horas), el tiempo dedicado a las actividades de ocio y educación (HALE) (de 125 horas), y el tiempo dedicado a las actividades del autocuidado (HAPo) (de 150 horas), se hizo considerando la distribución de los datos de uso del tiempo. Decidimos que, de acuerdo a dicha distribución, segmentar a la población considerando los filtros anteriores posibilitaba la eliminación de los valores atípicos. Por otra parte, el establecimiento del límite superior de 168 horas nos permitió eliminar la doble contabilidad en las cifras. El establecimiento del límite inferior a 1 hora de realización de la actividad evaluada, obedece a la amplia dispersión del uso del tiempo de los valores en el intervalo de 0.01 horas a 1 hora. El establecer el límite inferior en 1 hora nos permitió eliminar la amplia variabilidad de los resultados y obtener un modelo con un mejor ajuste.

En lo referente al contraste de Hipótesis 1, de la **Sección 4.1.3.1**, hemos utilizado el mismo filtro de la **Tabla 251** pero con la adecuación de la selección de hombres y mujeres tanto rurales como urbanos. Para la creación de estas tablas de correlaciones para los años 2002 y 2014, agregamos el filtro de sexo (1=hombre, 2=mujer) y de tamaño de localidad (1=urbano, 2=rural) según fuese el caso.

## Anexo 5. Pruebas de la regresión lineal múltiple para las variables de uso del tiempo. Análisis de los supuestos de los modelos de regresión lineal múltiple para los años 2002 y 2014.

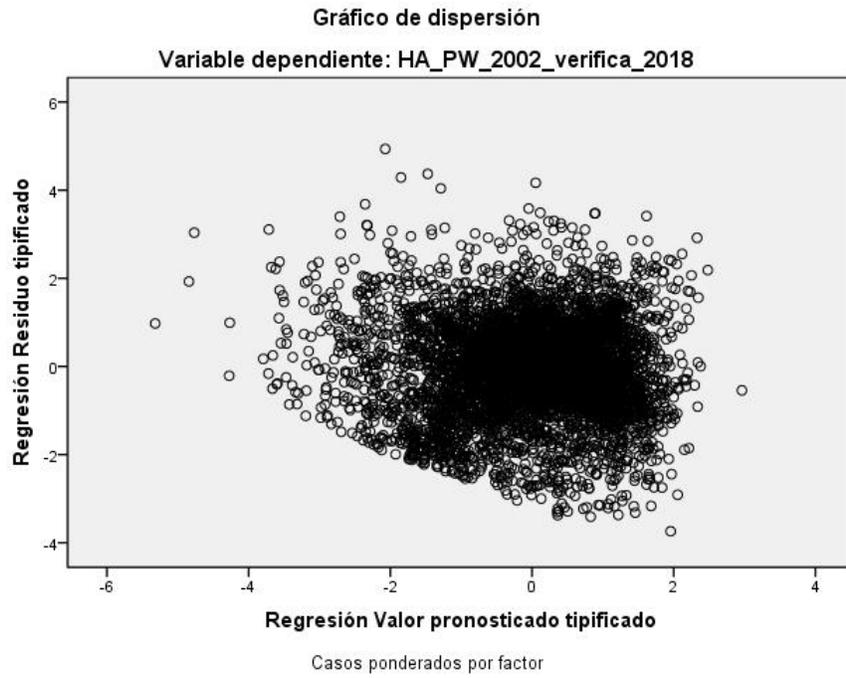
### A.5.1 Independencia (prueba de no autocorrelación).

Al tratarse de datos de corte transversal, la existencia de autocorrelación era esperada. Como señala Gujarati (2003, p.425): “*Los datos transversales a menudo están plagados por problemas de heterocedasticidad (...)*”, esto debido a que la ordenación de los datos, si bien pudiese seguir una lógica, es poco probable que dependan unos de otros; es decir, que el término de error un caso (una fila) tuviese alguna relación con el de la fila siguiente. Las tablas demográficas se componen de miembros de hogares y es fácil saber que, generalmente, lo que sucede en un hogar no depende de lo que sucede en otro. El estadístico Durbin-Watson es de 0.000 para el año 2002 y de 0.001 para el año 2014. Al quedar debajo de un valor de 2, el estadístico nos indica que existe autocorrelación positiva (Gujarati, 2003, p.452), pero consideramos importante contextualizar sus causas dada la naturaleza de los datos. Esta misma autocorrelación se mantuvo (con el mismo valor) después de modificar las variables utilizando logaritmos base 10.

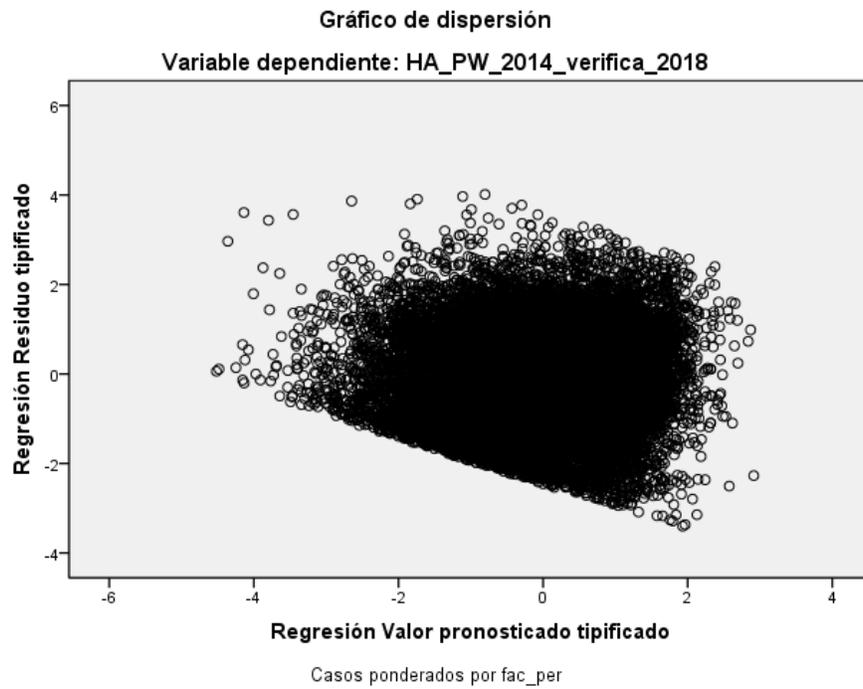
### A.5.2 Homocedasticidad.

Al analizar el gráfico de los residuos, encontramos que pareciese no existir una evidencia de dependencia entre los residuos tipificados (ZRESID) y los residuos eliminados o corregidos (DRESID) (**Gráficas 21 y 22**). Esto sería un indicio de la existencia de homocedasticidad aun cuando la distribución de los residuos parece seguir un orden decreciente, considerando a la población total efectiva después de filtros (**Anexo 4**). Si bien la nube de puntos parece ser más una nube circular (lo esperado para corroborar la ausencia de dependencia), al tratarse de datos de corte transversal, “...*la suposición de la homocedasticidad, o varianza de error igual, no siempre podría sustentarse...*” (Ibid.).

**Gráfica 21:** Gráfico de dispersión de los residuos tipificados (ZRESID) y los residuos eliminados o corregidos del modelo de regresión lineal de las categorías de uso del tiempo. Año 2002.

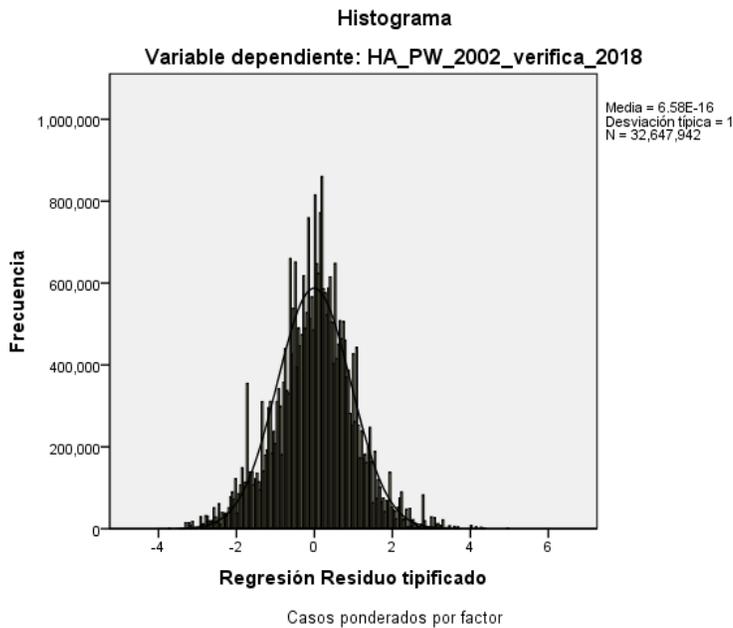


**Gráfica 22:** Gráfico de dispersión de los residuos tipificados (ZRESID) y los residuos eliminados o corregidos del modelo de regresión lineal de las categorías de uso del tiempo. Año 2014.

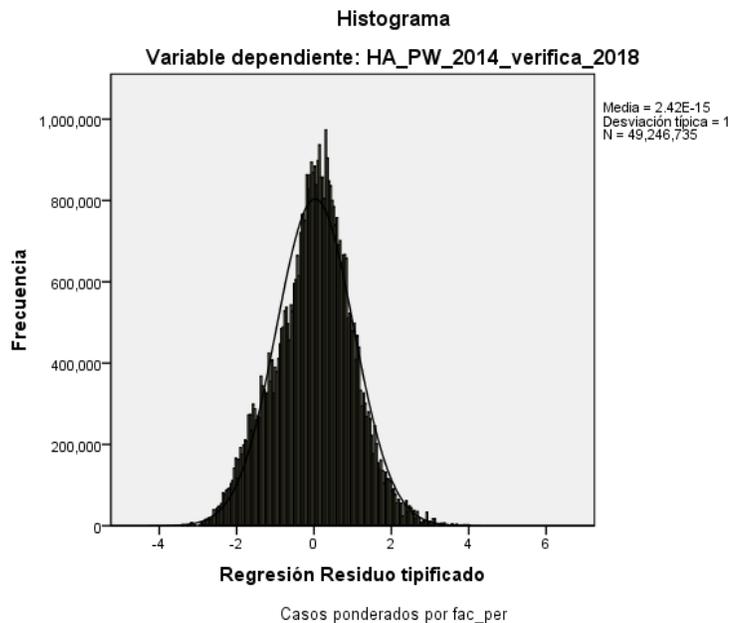


### A.5.3 Normalidad.

Los residuos tipificados del modelo se distribuyen normalmente como se muestra en los Histogramas de las **Gráficas 23** y **24**, con una media prácticamente de cero:  $6.58 \cdot 10^{-16}$  para el año 2002 y de  $1.36 \cdot 10^{-15}$  para el año 2014. La desviación típica en ambos casos fue de 1 para los años 2002 y 2014. Los gráficos de la probabilidad acumulada de los residuos tipificados para ambos años también muestran una línea recta, lo cual también confirma su distribución normal (**Gráficas 25** y **26**).

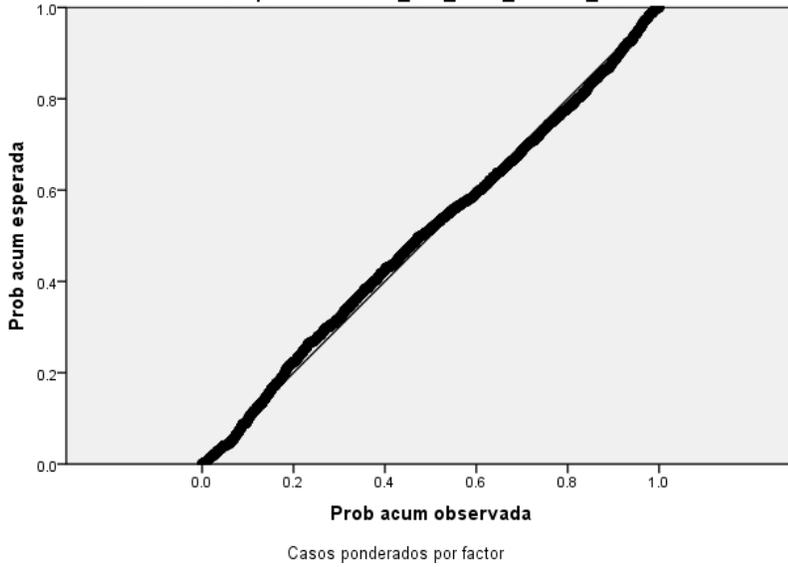


**Gráfica 23:** Histograma de los residuos tipificados para el modelo de regresión lineal múltiple de las categorías de uso del tiempo. Año 2002.



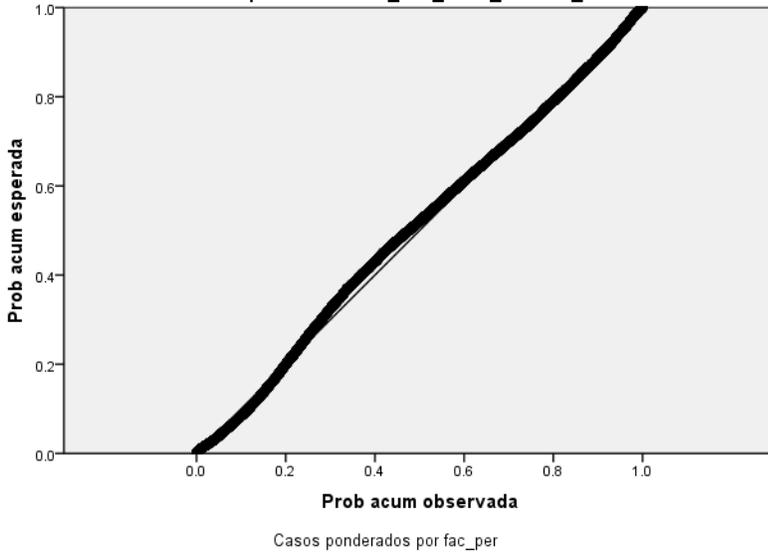
**Gráfica 24:** Histograma de los residuos tipificados para el modelo de regresión lineal múltiple de las categorías de uso del tiempo. Año 2014.

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado  
Variable dependiente: HA\_PW\_2002\_verifica\_2018



Gráfica 25: Probabilidad normal de los residuos tipificados para el modelo de regresión lineal múltiple de las categorías de uso del tiempo. Año 2002.

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado  
Variable dependiente: HA\_PW\_2014\_verifica\_2018

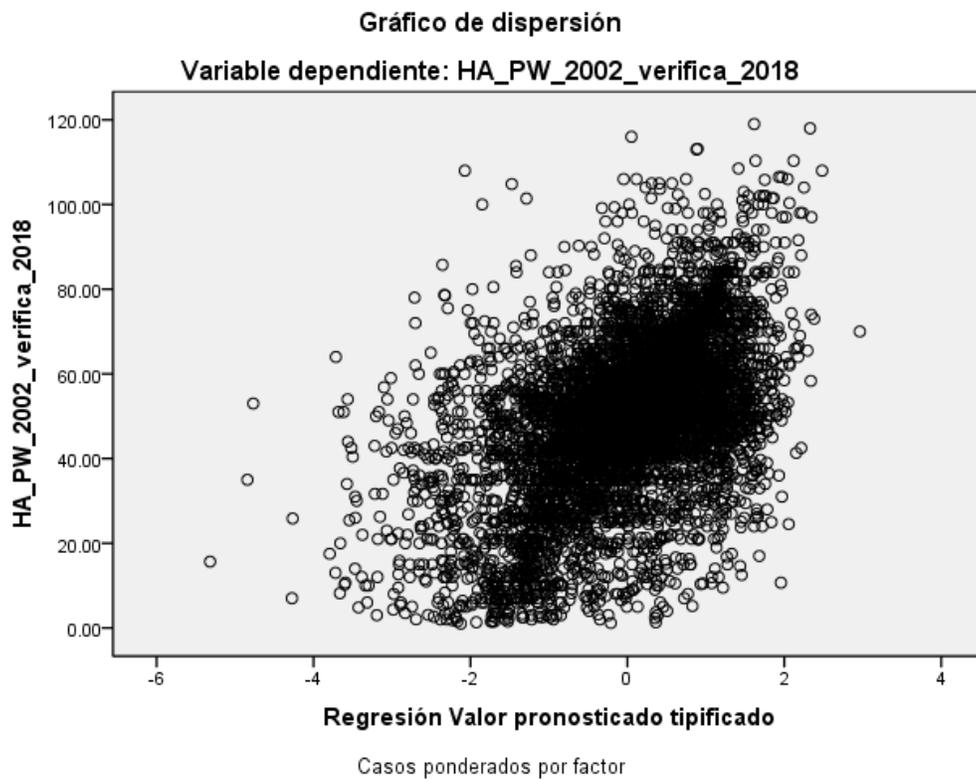


Gráfica 26: Probabilidad normal de los residuos tipificados para el modelo de regresión lineal múltiple de las categorías de uso del tiempo. Año 2014.

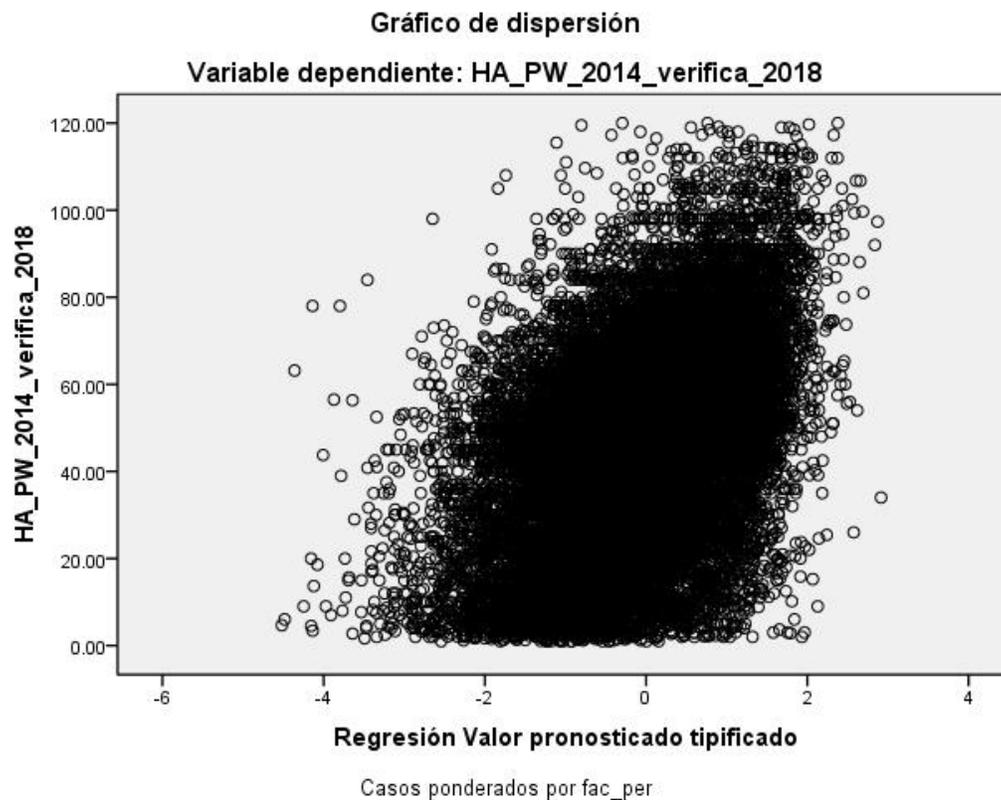
#### A.5.4 Linealidad.

Para el análisis gráfico de la linealidad hemos realizado el gráfico de dispersión de la variable dependiente ( $HA_{PW}$ ) respecto a los valores pronosticados tipificados (ZPRED), tanto para la regresión del año 2002 como para el año 2014, cuyos resultados son mostrados tanto en la **Gráfica 27** y **28**, respectivamente. Para ambas regresiones es posible visualizar una tendencia lineal creciente positiva (es decir, de un aumento proporcional o lineal en la variable dependiente).

**Gráfica 27:** Gráfico de dispersión de la variable dependiente ( $HA_{PW}$ ) respecto a los valores pronosticados tipificados. Año 2002.



Gráfica 28: Gráfico de dispersión de la variable dependiente ( $HA_{PW}$ ) respecto a los valores pronosticados tipificados. Año 2014.



#### A.5.5 Colinealidad.

Para realizar los diagnósticos de colinealidad, hemos utilizado tanto la evaluación de los *estadísticos de colinealidad* y los *índices de condición*. En el primer caso, la evaluación de los estadísticos de colinealidad debemos comparar el *factor de inflación de la varianza* (FIV) con una cifra que suele tener el valor de 3 (también puede ser usual utilizar el valor de 5 y hasta de 10). Si el valor de la *FIV* es menor a 3 para cada una de las variables, podemos asegurar que no existe multicolinealidad entre las variables. Aunada a esta prueba, también hemos utilizado el diagnóstico de colinealidad brindado por SPSS, del cual consideramos particularmente relevante evaluar el *índice de condición*: si el mismo no supera el valor de 30, podemos afirmar que no existe multicolinealidad.

El *factor de inflación de la varianza* (FIV) para las regresiones de los años 2002 y 2004 se encuentran en las **Tablas 170** y **171**. Para todas las variables, el estadístico no supera el valor de 3, lo cual nos permite asegurar que no existe multicolinealidad entre las variables del modelo.

Finalmente, el índice de condición lo podemos localizar en las **Tablas 172** y **173**. Es posible observar que tanto para la regresión de los años 2002 y 2014 no encontramos un valor superior a 30 en dicho indicador, lo cual también nos permite afirmar que no existe multicolinealidad entre las variables.

**Tabla 170:** Tabla de coeficientes de la regresión lineal múltiple de las variables de uso del tiempo. Muestra poblacional después de filtros. Año 2002.

Modelo		Coeficientes <sup>a</sup>					Intervalo de confianza de 95.0% para B				Estadísticos de colinealidad	
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados			Límite		Tolerancia	FIV		
		B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	superior				
1	(Constante)	80.638	.019		4202.191	.000	80.601	80.676				
	HA <sub>EP</sub>	-.236	.000	-.305	-1677.833	.000	-.236	-.236	.678	1.476		
	HA <sub>PO</sub>	-.280	.000	-.182	-1206.558	.000	-.280	-.279	.989	1.011		
	HA <sub>LE</sub>	-.371	.000	-.312	-2015.905	.000	-.371	-.370	.936	1.068		
	sexo_dummy	6.690	.007	.177	969.544	.000	6.677	6.704	.671	1.490		
	edad	-.028	.000	-.022	-140.992	.000	-.028	-.027	.933	1.072		

a. Variable dependiente: HA<sub>PW</sub>

**Tabla 171:** Diagnóstico de colinealidad para el modelo de regresión lineal múltiple de las variables de uso del tiempo. Muestra poblacional después de filtros. Año 2002.

Modelo		Dimensión		Diagnósticos de colinealidad <sup>a</sup>						
				Proporciones de la varianza						
				Autovalores	Índice de condición	(Constante)	HA_EP_2002	HA_PO_2002	HA_LE_2002	sexo
1	1	4.762	1.000	.00	.01	.00	.01	.01	.00	
	2	.679	2.647	.00	.30	.00	.01	.13	.00	
	3	.331	3.791	.00	.00	.00	.77	.07	.05	
	4	.138	5.880	.00	.59	.01	.00	.72	.26	
	5	.077	7.853	.05	.07	.12	.18	.07	.64	
	6	.013	19.491	.95	.04	.87	.02	.01	.05	

a. Variable dependiente: HA\_PW\_2002

**Tabla 172:** Tabla de coeficientes de la regresión lineal múltiple de las variables de uso del tiempo. Muestra poblacional después de filtros. Año 2014.

Modelo		Coeficientes <sup>a</sup>					Intervalo de confianza de 95.0% para B				Estadísticos de colinealidad	
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados			Límite		Tolerancia	FIV		
		B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	superior				
1	(Constante)	84.500	.020		4216.216	.000	84.460	84.539				
	HA <sub>EP</sub>	-.160	.000	-.201	-1405.924	.000	-.160	-.160	.788	1.269		
	HA <sub>PO</sub>	-.351	.000	-.184	-1435.388	.000	-.352	-.351	.978	1.023		
	HA <sub>LE</sub>	-.360	.000	-.280	-2075.037	.000	-.360	-.359	.879	1.137		
	sexo_dummy	7.621	.006	.169	1189.613	.000	7.609	7.634	.793	1.261		
	edad	-.107	.000	-.072	-535.690	.000	-.107	-.107	.887	1.127		

a. Variable dependiente: HA<sub>PW</sub>

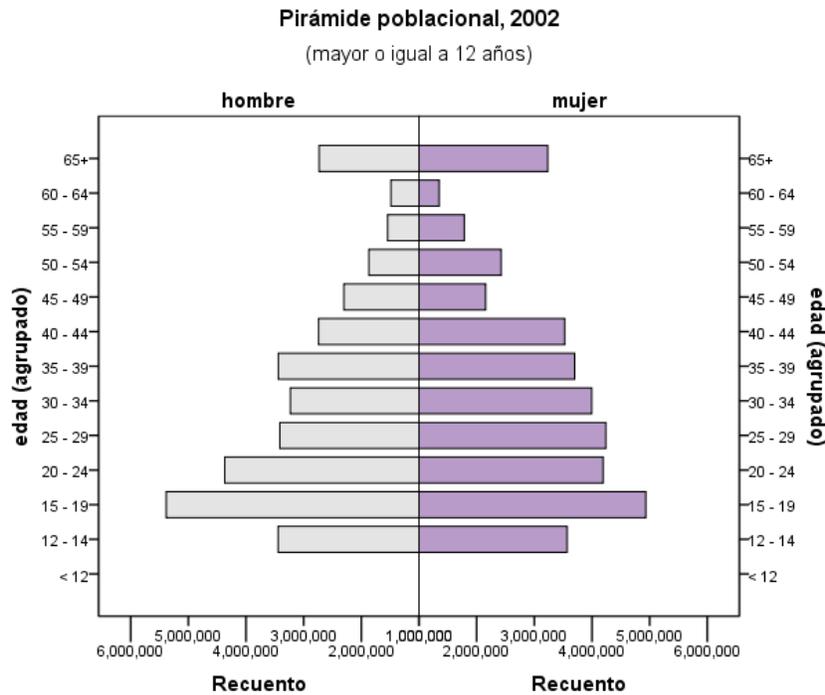
**Tabla 173:** Diagnóstico de colinealidad para el modelo de regresión lineal múltiple de las variables de uso del tiempo. Muestra poblacional después de filtros. Año 2014.

Modelo		Dimensión		Diagnósticos de colinealidad <sup>a</sup>						
				Proporciones de la varianza						
				Autovalores	Índice de condición	(Constante)	HA_EP_2014	HA_PO_2014	HA_LE_2014	sexo_dummy
1	1	4.720	1.000	.00	.01	.00	.01	.01	.00	
	2	.604	2.795	.00	.30	.00	.02	.22	.00	
	3	.418	3.360	.00	.00	.00	.69	.07	.03	
	4	.174	5.203	.00	.59	.01	.00	.62	.18	
	5	.071	8.144	.04	.09	.15	.26	.05	.66	
	6	.012	19.539	.96	.01	.84	.02	.04	.12	

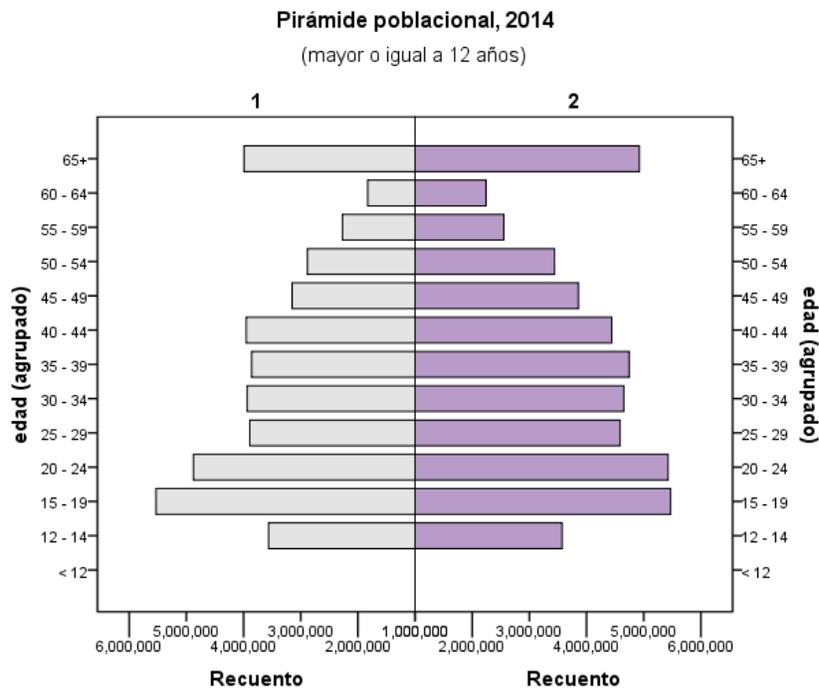
a. Variable dependiente: HA\_PW\_2014

## Anexo 6. Pirámide poblacional, años 2002 y 2014

**Gráfica 29:** Pirámide poblacional para la población efectiva (mayor o igual a 12 años) en México. Elaboración propia con datos de la ENUT 2002.



**Gráfica 30:** Pirámide poblacional para la población efectiva (mayor o igual a 12 años) en México. Elaboración propia con datos de la ENUT 2014.



**Tabla 174:** Tabla de frecuencias de la población en México por grupos de edad a partir de la ENUT 2002.

2002					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Categorías de edad	< 12	27,122,829	26.5	26.5	26.5
	12 - 14	7,011,522	6.9	6.9	33.4
	15 - 19	10,316,138	10.1	10.1	43.5
	20 - 24	8,563,686	8.4	8.4	51.9
	25 - 29	7,652,191	7.5	7.5	59.4
	30 - 34	7,225,335	7.1	7.1	66.4
	35 - 39	7,139,020	7.0	7.0	73.4
	40 - 44	6,267,811	6.1	6.1	79.6
	45 - 49	4,456,965	4.4	4.4	83.9
	50 - 54	4,294,232	4.2	4.2	88.1
	55 - 59	3,328,134	3.3	3.3	91.4
	60 - 64	2,836,564	2.8	2.8	94.2
	65+	5,967,837	5.8	5.8	100.0
	Total	102,182,264	100.0	100.0	

**Tabla 175:** Tabla de frecuencias de la población en México por grupos de edad a partir de la ENUT 2014.

2014					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Categorías de edad	12 - 14	7136160	7.6	7.6	7.6
	15 - 19	11000687	11.7	11.7	19.4
	20 - 24	10302272	11.0	11.0	30.4
	25 - 29	8478342	9.1	9.1	39.4
	30 - 34	8590165	9.2	9.2	48.6
	35 - 39	8601807	9.2	9.2	57.8
	40 - 44	8392113	9.0	9.0	66.7
	45 - 49	7008942	7.5	7.5	74.2
	50 - 54	6321197	6.8	6.8	81.0
	55 - 59	4821951	5.1	5.1	86.1
	60 - 64	4071415	4.3	4.3	90.5
	65+	8915935	9.5	9.5	100.0
Total	93640986	100.0	100.0		

Tabla 176: Se presentan las tablas resumen de la publicación "El sector alimentario en México de INEGI" (2014). Las tablas han sido tomadas de este informe.

1 - Agricultura y ganadería	2012	2013		2012	2013
<b>Producción agropecuaria (Toneladas)</b>			<b>Créditos descontados por FIRA (miles de pesos)</b>		
<b>Cultivos cíclicos</b>			<b>Total</b>	119,186,845	125,171,835
1 Maíz	22,069,254	22,663,953			
2 Frijol	1,080,857	1,294,634	<b>Superficie agrícola asegurada por AGROASEMEX (Hectáreas)</b>	2,690,025	2,024,774
3 Trigo	3,274,337	3,357,307			
4 Arroz	178,787	179,776	<b>Unidades ganaderas aseguradas por AGROASEMEX (Hectáreas)</b>	18,955,797	139,051,836
5 Sorgo	6,969,502	6,308,146			
6 Jitomate	2,838,370	2,694,358			
<b>Cultivos perennes</b>			<b>2 - Pesca</b>		
1 Aguacate	1,316,104	1,467,837	<b>Volumen de la producción pesquera en peso desembarcado (Toneladas)</b>		
2 Café cereza	1,336,882	1,257,983	<b>Total</b>	1,516,348	1,594,405
3 Naranja	3,666,790	4,409,968	Consumo humano directo	1,017,646	1,015,571
4 Plátano	2,203,861	2,127,772	1 Atún	97,513	128,818
5 Caña de azúcar	50,946,483	61,182,077	2 Camarón	146,605	115,606
6 Limón	2,055,209	2,120,613	3 Mero y similares	11,357	9,901
<b>Producción de azúcar <sup>a</sup></b>	5,048,468	6,973,300	4 Mojarra	74,126	99,746
<b>Producción de carne en canal</b>			5 Ostión	44,833	42,524
1 Bovinos	1,820,548	1,806,758	6 Sardina	192,739	174,946
2 Porcionos	1,238,625	1,283,672	7 Sierra	10,951	15,789
3 Aves	2,791,639	2,808,032	Consumo humano indirecto	496,003	572,474
<b>Otros productos pecuarios</b>			1 Sardina industrial	429,448	462,127
1 Leche de bovino ( miles de litros)	10,880,870	10,965,632	Uso Industrial	2,699	6,360
2 Huevo	2,318,261	2,516,094			
<b>Crédito de avío otorgado por Financiera Rural (miles de pesos)</b>			<b>3 - Transformación (Industria de alimentos y bebidas)</b>		
<b>Total</b>	5,710,478	6,606,543	<b>Valor agregado bruto en valores básicos <sup>b</sup> (Millones de pesos a precios de 2003)</b>		
1 Agrícola	4,691,439	5,323,646	Industria manufacturera	2,194,312	2,218,412
2 Ganadero	889,055	1,105,292	Industria alimentaria	479,717	480,909
3 Industrial	63,488	57,391	Industria de las bebidas y del tabaco	112,782	112,859
4 Otros	66,496	962,561			
			<b>4 - Comercialización y consumo</b>		
			<b>Variación promedio anual del índice de precios al consumidor (por ciento)</b>		
			General	4.1	3.8
			Alimentos	8.0	5.3

	2012	2013
<b>Comercio exterior de productos alimenticios</b>		
<b>Exportación FOB (Miles de dólares)</b>		
1 Carne y despojos comestibles	1,240,962	1,185,225
2 Pescados, crustáceos y moluscos	837,507	824,258
3 Leche, lácteos, huevo y miel	229,009	255,144
4 Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos	4,968,526	5,504,025
5 Frutas y frutos comestibles	3,071,509	3,397,682
6 Café, té, yerba mate y especias	801,648	565,044
7 Cereales	439,557	510,713
8 Grasas animales o vegetales	247,512	221,308
9 Preparaciones de carne y animales acuáticos	115,002	135,667
10 Azúcares y artículos de confitería	1,444,402	2,053,071
11 Cacao y sus preparaciones	626,761	621,440
12 Preparaciones de cereales o leche	1,369,712	1,455,789
13 Preparaciones de hortalizas, frutos, plantas	1,009,627	1,178,761
14 Preparaciones alimenticias diversas	854,168	960,000
15 Bebidas y vinagre	3,426,101	3,673,411
<b>Importación FOB (miles de dólares)</b>		
1 Carne y despojos comestibles	3,547,918	3,957,464
2 Pescados, crustáceos y moluscos	518,076	597,209
3 Leche, lácteos, huevo y miel	1,639,735	1,945,720
4 Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos	526,150	415,963
5 Frutas y frutos comestibles	970,206	1,052,244
6 Café, té, yerba mate y especias	219,168	212,451
7 Cereales	5,441,890	4,301,495
8 Productos de la molinería	469,112	452,174
9 Semillas y frutos oleaginosos	3,712,776	3,597,384
10 Grasas animales o vegetales	1,668,540	1,484,077
11 Preparaciones de carne y animales acuáticos	340,908	427,124
12 Azúcares y artículos de confitería	1,259,465	1,001,411
13 Cacao y sus preparaciones	533,667	540,125
14 Preparaciones de cereales o leche	576,080	645,766
15 Preparaciones de hortalizas, frutos, plantas	602,020	680,901
16 Preparaciones alimenticias diversas	1,174,623	1,275,835
17 Bebidas y vinagre	963,514	1,059,244

	2012	2013
<b>Consumo aparente de productos seleccionados</b>		
<b>Granos básicos (miles de toneladas)</b>		
1 Arroz	1,026	1,110
2 Frijol	1,299	1,396
3 Maíz	30,811	29,234
4 Trigo	7,292	6,791
<b>Productos pecuarios (Toneladas de carne en canal)</b>		
1 Bovinos	1,871,344	1,899,359
2 Porcinos	1,948,916	2,016,949
3 Aves (pollo)	3,342,793	3,389,637
<b>Productos pesqueros (Toneladas) <sup>c</sup></b>		
	1,394,766	1,566,443
<b>5 - Nutrición y asistencia</b>		
<b>Detección de IMS-Oportunidades del estado nutricional</b>		
<b>Total de detecciones</b>	3,203,916	3,085,083
1 Desnutridos	45,100	44,697
<b>Programas de abasto social</b>		
1 Leche (beneficiarios)	5,950,252	6,490,248

FOB: *Free on board* o Libre a bordo

a Se refiere a las zafas de 2010/2011 y 2013/2012, respectivamente.

b Calculada con base al valor de mercado.

c Cifras de 2012 y 2013; variación 2010/2011 y 2013/2012, respectivamente.

## Anexo 8. Procedimiento general para el cálculo de la oferta alimentaria de las ENIGH. Caso de 1992 y 2014.

**Cuadro 10:** Procedimiento para calcular la oferta alimentaria al interior de los hogares para el año en que ha sido publicada una ENIGH. Ejemplo para la ENIGH 1992.

- Descargar las bases de datos de la ENIGH 1992.

### Para 1992:

- Utilizamos Hogares.dbf como clave para ingresar la información del resto de las bases (Concen.dbf, Población.dbf, Gastos.dbf, Nomon.dbf).
- Agregamos la información requerida en las bases: Concen.dbf, Población.dbf, Gastos.dbf, Nomon.dbf
- Gastos.dbf contiene la información sobre el tipo de alimento consumido por un hogar  $x$ . Esta información está contenida en la variable “CLAVE”. Se debe desagregar la variable para poder utilizar dicha información. Utilizamos la función EXTRAE( ) para separar letra y número que clasifican al producto y/o productos.
- A través de la base de datos Gastos.dbf (**Figuras 112 y 113**) utilizamos las siguientes variables para hacer el cálculo:
  - o “CLAVE.”
  - o “CANTIDAD.”
- Desagregando en dos partes cada clave de producto (que se compone de una letra y tres números), podemos manipular la información.
- La variable “CANTIDAD” indica la cantidad del producto que fue adquirido durante el periodo de muestreo (1 semana). Multiplicando esta cantidad (expresada en kilogramos o litros, según sea el caso) por el contenido calórico del alimento, obtenemos el dato requerido.
- Calculamos vectores calóricos, Parte 1. Para ello, construimos 89 categorías secundarias (grupos) de alimentos entre los años 1992-2014 (**Anexo 9**). La unidad calórica es una estimación promedio para la agrupación de alimentos disponibles en la encuesta (aproximadamente 200).
- Calculamos vectores calóricos, Parte 2. Calculadas las 89 categorías secundarias, las concentramos en 29 categorías primarias de alimentos (**Tabla 105, Sección 5.1.2**).
- La sumatoria de cada producto al interior de la categoría, nos brinda un estimado de oferta de Input energético alimentario. La sumatoria de todas las categorías nos brinda el Input energético alimentario total.
- Realizamos el cálculo del Input energético alimentario ( $IE_2$ ) en términos anuales por hogar.
- Excluimos las categorías 23 y 26 para el cálculo del  $IE_2$  del año estimado.
- El cálculo del  $IE_2$  para el año estimado, se realiza sumando:
  - o **1)** la cantidad calórica contenida en los alimentos que el hogar adquirió en el mercado (base de datos Gasto.dbf) y
  - o **2)** la cantidad calórica contenida en los alimentos que corresponden al ingreso no monetario del hogar (base de datos Nomon.dbf) (ver **Figuras 112 y 113**).
- Creamos la variable Tam\_Loc\_1992 referente al tamaño de la localidad (1= urbano, 2= rural).

**Cuadro 11:** Procedimiento para calcular la oferta alimentaria al interior de los hogares para el año en que ha sido publicada una ENIGH. Ejemplo para la ENIGH 2014.

- Descargar las bases de datos de la ENIGH 2014.

Para 2014:

- Utilizamos la tabla GASTOSHOGAR.
- Construimos un vector para artículos de alimentos. Para ello es necesario crear un vector booleano (0,1):
  - o  $\text{ClaveLetra} = \text{CHAR.INDEX}(\text{Clave}, "A")$
- Creamos un filtro para ClaveLetra.
- Creamos un archivo nuevo para las variables que contengan cifras para alimentos (600,416 casos).
- Extraemos la información en Calc. Función MID().
- Creamos una variable VectorAlimentos\_2014\_ClaveLetra. Al final, un archivo nuevo. ClaveNúmero.sav
- Creamos una variable para el gasto. Trabajamos con el gasto trimestral:
  - o  $\text{Gasto\_Anual\_Monetario} = \text{gasto\_tri} * 4$
  - o  $\text{Gasto\_Anual\_NoMonetario} = \text{gas\_nm\_tri} * 4$
- Para el cálculo de la cantidad monetaria, hacemos una regla de tres, en donde:
  - o  $(x * \text{Gasto\_Anual\_Monetario}) / \text{Gasto} = \text{Cantidad\_Monetaria\_2014}$
  - o  $(x * \text{Gasto\_Anual\_NoMonetario}) / \text{Costo} = \text{Cantidad\_NOMonetaria\_2014}$
  - o  $\text{Cantidad\_Monetaria\_2014} + \text{Cantidad\_NOMonetaria\_2014} = \text{Cantidad\_2014}$
- Por tanto, en todo momento estimamos la cantidad calórica para cantidades obtenidas a través del mercado o bien, a través del autoconsumo, obsequios y pagos en especie (no monetario).
- Calculamos Categorías secundarias calóricas de 1 a 89 (**Anexo 9**).
- Utilizamos la **Tabla 105, (Sección 5.1.2)** con variaciones concretas para el año 2014 (que no son mencionadas, por ser muy puntuales de organización de la información calórica, pero que mantienen en general las mismas cifras para los años previos) para multiplicar con la variable Cantidad\_2014. Se aplican filtros para cada cálculo.
- Creamos la variable Tam\_Loc\_1992 referente al tamaño de la localidad (1= urbano, 2= rural).
- Desagregamos el origen calórico en 28 categorías.

Procesamiento general de las bases de datos de las encuestas en hogares (ENIGH). Input Energético número 2 (IE<sub>2</sub>):

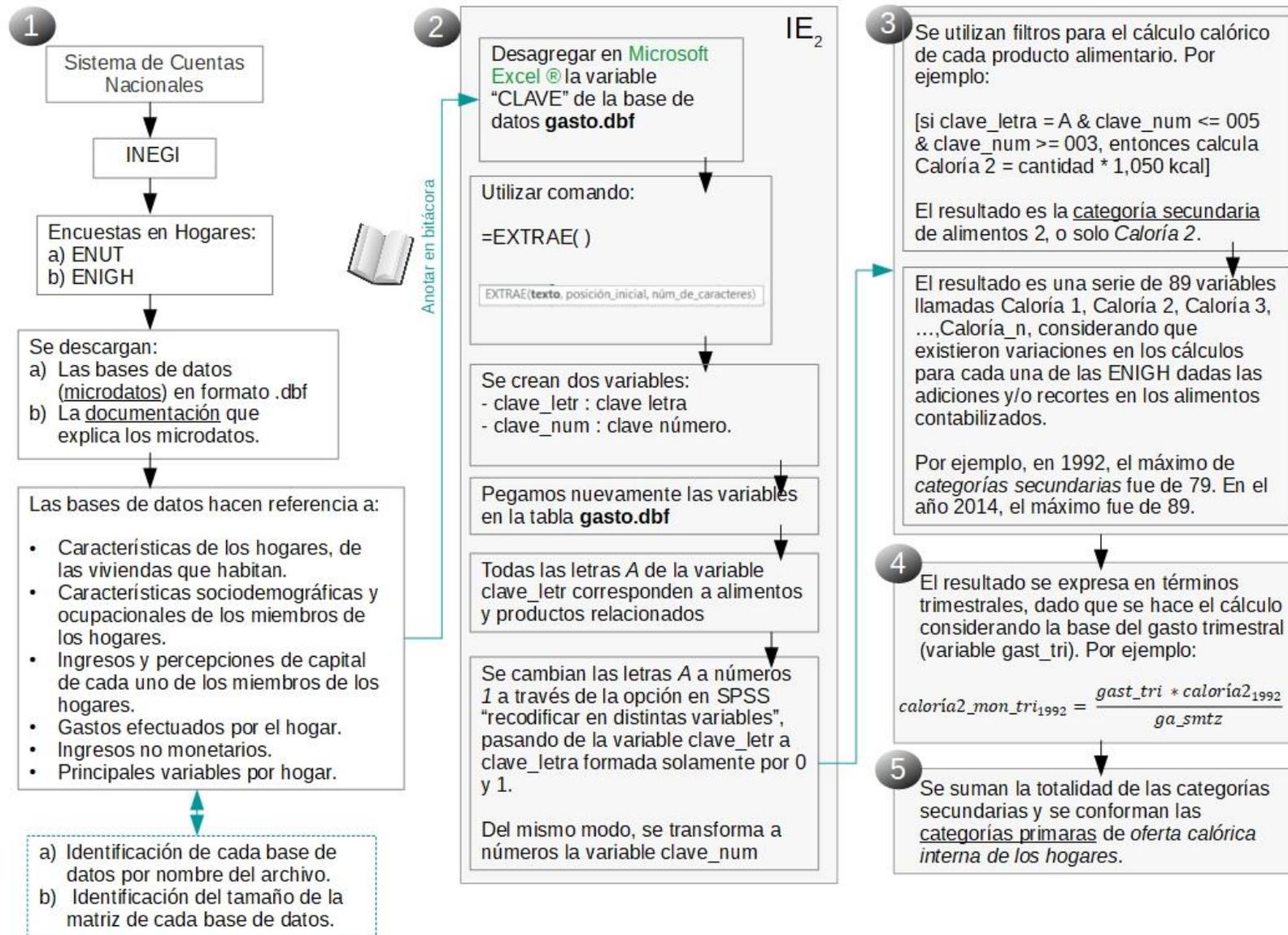


Figura 112: Proceso de cálculo del IE<sub>2</sub> para el conjunto de alimentos obtenidos a través del gasto monetario. Para el cálculo de los alimentos obtenidos del gasto no monetario, el proceso es el mismo, solamente modificamos el nombre de las variables creadas (e.g. gasto\_nomon.dbf, caloria2\_nomon\_tri\_1992, etc.). Elaboración propia.

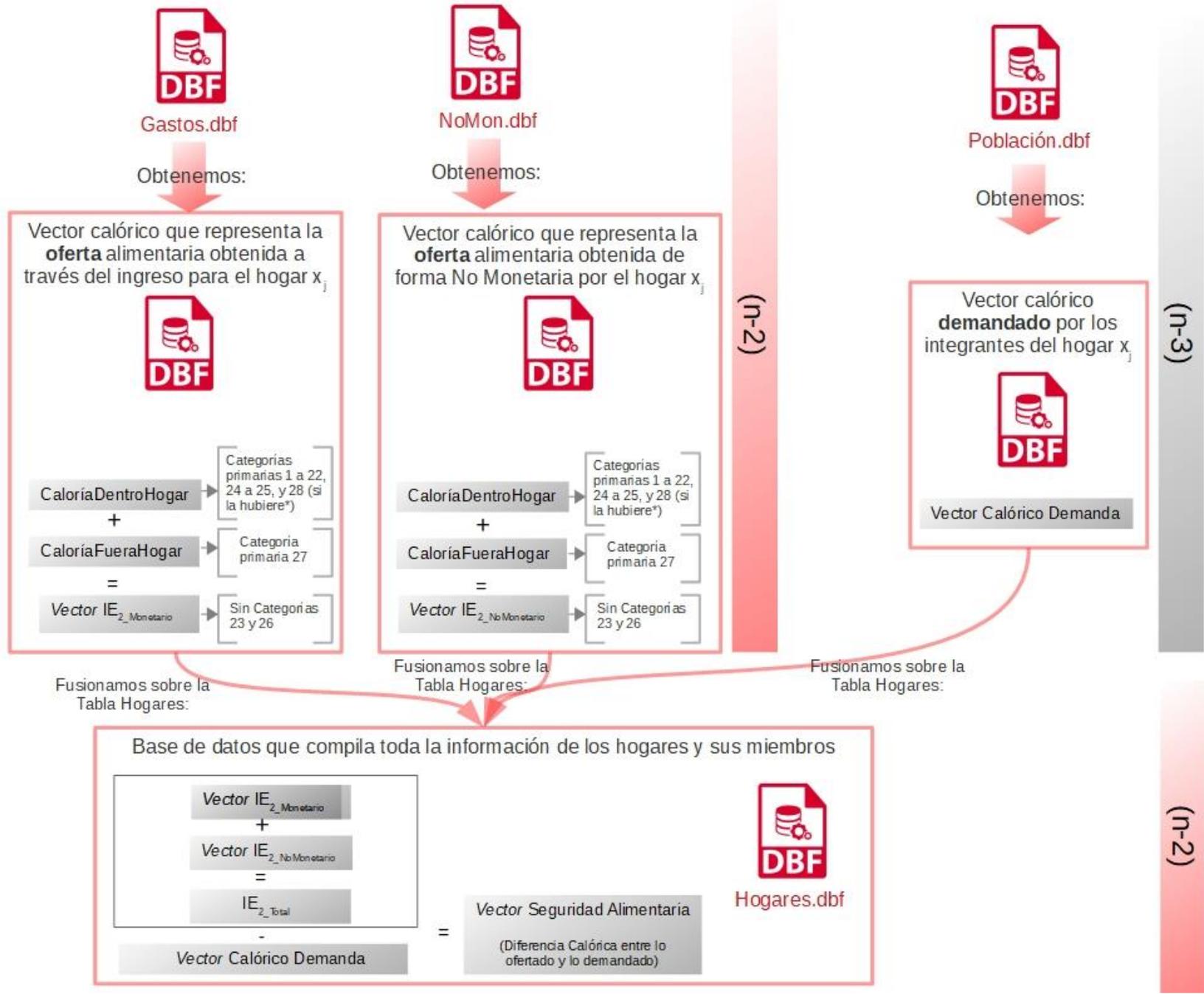


Figura 113: Proceso de cálculo de los vectores calóricos utilizando las bases de datos de las ENIGH 1992 a 2014. Elaboración propia.

## Anexo 9. Categorías secundarias de alimentos

**Tabla 177:** Categorías secundarias de alimentos. Se incluye su descripción (tipo de alimento) y la cantidad de calorías por kilogramo o litro, según sea el caso. Se añade una gráfica de barras para explicar cuáles son los tipos de alimentos con una mayor cantidad de calorías respecto al resto.

Categorías secundarias de alimentos	Tipo de alimento	Cantidad de calorías:
1	Maíz y bienes elaborados a base de maíz	3,134.0
2	Harina de trigo y tortilla de trigo	3,540.0
3	Galletas saladas	3,850.0
4	Galletas dulces	4,050.0
5	Pan blanco o de caja	2,880.0
6	Pan dulce o de marca (panecillos y pasteles)	3,670.0
7	Pasta para sopa	310.0
8	otros productos de trigo (harina, hojuelas)	3,640.0
9	Arroz y bienes elaborados a base de arroz	1,230.0
10	Avena y otros cereales	840.0
11	Frituras procesadas de trigo y maíz	5,360.0
12	sopas instantáneas	4,530.0
13	Carne de res y ternera	2,910.0
14	Carne de puerco	1,900.0
15	Aves	1,602.5
16	Otras carnes (carnero, borrego, cabrito, conejo, venado, iguana, etc.)	1,310.0
17	Carnes procesadas	3,877.0
18	Pescados y mariscos frescos	1,090.0
19	Pescados y mariscos procesados	2,036.7
20	Leche	576.7
21	Quesos	3,808.3
22	Otros derivados de la leche (crema, mantequilla, yogurth, jocote)	4,692.9
23	Huevos (de gallina, tortuga, pato, pavo, otros)	1,570.0
24	Aceites y grasas	9,000.0
25	Tubérculos y derivados	2,270.0
26	Tubérculos y derivados, papas fritas en bolsa	5,360.0
27	Tomate rojo y verde	230.0
28	Chiles (serrano, jalapeño, poblano, habanero, árbol, otros)	290.0
29	Cebolla	400.0

**Tabla 177:** Categorías secundarias de alimentos. *Continuación...*

Categorías secundarias de alimentos	Tipo de alimento	Cantidad de calorías:
30	Ajo	1,490.0
31	Aguacate	1,600.0
32	Repollo, col y lechuga	210.0
33	Zanahoria	410.0
34	Pepino	120.0
35	Ejote y chícharos	810.0
36	Elote	860.0
37	Calabacitas y chayote	260.0
38	Nopales	160.0
39	Verdolagas, espinacas y acelgas	230.0
40	Perejil, cilantro y hierbabuena	230.0
41	Epazote, pápalo y apio	320.0
42	Verduras mixtas en bolsa	434.0
43	Alcachofas, quelites, romeritos, rábanos, poro, etc	315.0
44	Brócoli	340.0
45	Germinados: maíz, trigo, soya	270.0
46	Verduras y legumbres procesadas	1,610.0
47	Leguminosas	2,827.5
48	Leguminosas procesadas	2,827.5
49	Semillas a granel y envasadas, semillas procesadas	5,194.0
50	Cítricos (limón, naranja, toronja, mandarina, otros)	380.0
51	Plátanos (tabasco, macho, dominico, otros)	890.0
52	Manzana y perón	520.0
53	Pera	570.0
54	Durazno y chabacano	390.0
55	Ciruella	460.0
56	Fresa	320.0
57	Guayaba	690.0
58	Mango	600.0
59	Chicozapote y Mamey	1,240.0

**Tabla 177:** Categorías secundarias de alimentos. *Continuación...*

Categorías secundarias de alimentos	Tipo de alimento	Cantidad de calorías:
60	Papaya	430.0
61	Melón	340.0
62	Sandía	300.0
63	Piña	500.0
64	Jícama	380.0
65	Uva	570.0
66	Otras frutas (guanábanas, granadas, tuna, higo, coco, tamarindo, etc.)	1,155.0
67	Frutas procesadas	2,049.2
68	Azúcar y mieles	3,746.7
69	Café, té, chocolate	2,738.0
70	Espicias y Aderezos, sal, pimienta, clavo, comino, canela, concentrado	2,520.0
71	Espicias y aderezos (mayonesas, mostazas, catsup)	2,860.0
72	Alimentos para bebé, colados, picados, papillas (pero no se incluye la l	800.0
73	Alimentos preparados para consumir en casa (carnitas, chicharrón, poll	3,445.0
74	Chapulines, gusano de mamey, etc.	3,900.0
75	Hongos (champiñones, cuitlacoche, setas, etc.)	220.0
76	Dulces y postres	1,238.3
77	Nixtamal y otros	3,500.0
78	Alimentos para animales domésticos	3,500.0
79	Bebidas no alcohólicas dulces	600.0
80	Agua purificada, agua mineral, quina, desmineralizada	0.0
81	Otros (hielo, grenetina, etc.)	1,340.0
82	Bebidas alcohólicas	2,000.0
83	Alimentos y/o bebidas en paquete	3,000.0
84	Alimentos y/o bebidas en paquete	3,000.0
85	Desayuno	700.0
86	Comida	700.0
87	Cena	700.0
88	Entrecomidas	700.0
89	Otros eventos fuera del hogar	700.0

## Anexo 10. Lista de alimentos reportados en las ENIGH 1992, 2000 y 2014

### A 10.1 ENIGH 1992 – Lista de alimentos.

La lista de alimentos corresponde a lo reportado en la Descripción de la Base de Datos de la ENIGH 1992. Las tablas han sido tomadas de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, INEGI (1992):

**Tabla 178:** Lista de alimentos reportadas en la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) de INEGI (1992). Las listas incluyen claves de los alimentos y nombre de los mismos. Listas tomadas íntegramente de la ENIGH 1992 para fines expositivos.

#### Claves de gasto

#### Alimentos, bebidas y tabaco

#### A. Alimentos

##### 1. Cereales

A001	Maíz en grano
A002	Harina de maíz
A003	Masa de maíz
A004	Tortilla de maíz
A005	Fécula de maíz (maizena, polvo para atole)
A006	Otros productos de maíz: tostadas, hojuelas, pinole, etc.
A007	Harina de trigo (refinada e integral)
A008	Tortilla de harina
A009	Galletas saladas
A010	Galletas dulces
A011	Pan blanco
A012	Pan de dulce
A013	Pan de caja
A014	Pan de marca (panecillos y pasteles)
A015	Pasta para sopa
A016	Otros productos de trigo: hojuelas, harina preparada, etc.
A017	Arroz en grano
A018	Otros productos de arroz: harina, tostado, etc.
A019	Avena
A020	Otros cereales: centeno, cebada, etc.

##### 2. Carnes

###### a) De res y ternera

A021	Bistec y milanesa
A022	Pulpa (trozo y molida)
A023	Cocido o retazo con hueso
A024	Lomo y filete
A025	Cortes especiales: t-bone, roast beef agujas, etc.
A026	Chuleta y costilla
A027	Otros: vísceras (hígado, panza, etc.), lengua, cabeza, pata, etc.

###### b) De puerco

A028	Lomo y pierna
A029	Chuleta y costilla
A030	Pulpa, bistec, trozo y molida
A031	Otras: vísceras (hígado, riñones, etc.), lengua, manitas, etc.

###### c) Aves

A032	Pollo en piezas
A033	Pollo entero
A034	Gallina entera o en piezas
A035	Vísceras (corazón, hígado, etc.)
A036	Otras aves: pavo, pichón, pato, etc.

###### d) Otras carnes

A037	Camero y borrego
A038	Cabrito
A039	Otros: conejo, venado, iguana, etc.

###### e) Carnes procesadas

A040	Jamón
A041	Tocino
A042	Salchicha
A043	Chorizo y longaniza
A044	Carnes enchiladas o ahumadas
A045	Queso de puerco
A046	Carne de res seca: cecina, machaca, etc.
A047	Otros: pastel de pollo, salami, mortadela, etc.

#### 3. Pescados y mariscos

##### a) Pescados y mariscos frescos

A048	Huachinango
A049	Mojarra
A050	Robalo
A051	Mero
A052	Cazón, liza y bagre
A053	Camarón
A054	Otros: trucha, jaiba, ostión, almeja, etc.

##### b) Pescados y mariscos procesados

A055	Sardinias
A056	Atún
A057	Secos: bacalao, charal, camarón, etc.
A058	Otros: abulón, ostión, pulpo, etc.

#### 4. Leche y derivados

##### a) Leche

A059	Pasteurizada
A060	No pasteurizada (bronca)
A061	Evaporada
A062	Condensada
A063	En polvo (entera o descremada)
A064	Maternizada
A065	Otras: cabra, burra, etc.

##### b) Quesos

A066	Fresco
A067	Chihuahua
A068	Oaxaca y asadero
A069	Manchego
A070	Amarillo
A071	Anejo y cotija

**Tabla 178:** Lista de alimentos... (continuación)

A072 Requesón  
A073 Otros: enchilado, gruyere, parmesano, holandés, crema, etc.

**c) Otros derivados de la leche**

A074 Crema  
A075 Mantequilla  
A076 Otros: yoghurt, jocoque, etc.

**5. Huevos**

A077 Gallina  
A078 Otros: tortuga, pato, pavo, etc.

**6. Aceites y grasas**

A079 Aceite vegetal  
A080 Manteca vegetal  
A081 Manteca de puerco  
A082 Margarina  
A083 Otros: aceite de oliva, enjundia, etc.

**7. Tubérculos y similares**

A084 Papa  
A085 Harina de papa para puré  
A086 Otros: camote, yuca, ñame, betabel, etc.

**8. Verduras, legumbres, leguminosas y semillas**

**a) Verduras y legumbres frescas**

A087 Tomate rojo  
A088 Tomate verde  
A089 Chile serrano y jalapeño  
A090 Chile poblano para rellenar  
A091 Otros chiles: habanero, árbol, etc.  
A092 Cebolla  
A093 Aguacate  
A094 Repollo o col  
A095 Lechuga  
A096 Zanahoria  
A097 Pepino  
A098 Ejote  
A099 Chicharo  
A100 Elote  
A101 Chayote  
A102 Calabacitas  
A103 Nopales  
A104 Verdolagas, espinacas y acelgas  
A105 Perejil  
A106 Cilantro  
A107 Epazote, pápalo y apio  
A108 Verduras mixtas en bolsa  
A109 Otros: alcachofa, quelites, romeritos, rábanos, poro, etc.

**b) Verduras y legumbres procesadas**

A110 Chiles envasados  
A111 Chiles secos o en polvo  
A112 Puré de tomate  
A113 Otros: sopas y verduras envasadas, aceitunas, etc.

**c) Leguminosas**

A114 Frijol  
A115 Garbanzo  
A116 Otras: lenteja, haba, etc.

**d) Leguminosas procesadas**

A117 Frijol (en caja o lata)  
A118 Otras: lenteja, haba, etc.

**e) Semillas**

A119 Semillas a granel (nuez, piñón, almendra, cacahuete, etc.)  
A120 Semillas envasadas (nuez, piñón, almendra, cacahuete, etc.)

**9. Frutas**

**a) Frutas frescas**

A121 Naranja  
A122 Limón  
A123 Otros cítricos: lima, toronja, mandarina, etc.  
A124 Plátano tabasco  
A125 Otros plátanos: macho, dominico morado y manzano  
A126 Manzana o perón  
A127 Pera  
A128 Durazno y chabacano  
A129 Ciruela  
A130 Fresa  
A131 Guayaba  
A132 Mango  
A133 Mamey  
A134 Papaya  
A135 Melón  
A136 Sandía  
A137 Piña  
A138 Jícama  
A139 Uva  
A140 Otras: guanábana, granada, tuna, higo, coco, tamarindo, etc.

**b) Frutas procesadas**

A141 Almíbar o conserva: durazno, mango, piña, cereza, etc.  
A142 Cristalizadas y secas: pasitas, dátiles, chabacano, etc.  
A143 Otras: frutas endulzadas, enchiladas, etc.

**10. Azúcar y mieles**

**Tabla 178:** Lista de alimentos... (continuación)

A144	Azúcar (blanca y morena)	
A145	Miel de abeja	
A146	Otras: glass, moscabada, piloncillo, miel de maíz, etc.	
<b>11. Café, té, chocolate</b>		
A147	Café tostado (en grano o molido)	
A148	Café sin tostar (en grano)	
A149	Café soluble o instantáneo	
A150	Hojas para té (manzanilla, naranja, etc.)	
A151	Té soluble o instantáneo	
A152	Chocolate en tableta o en polvo	
A153	Otros: cocoa, etc.	
<b>12. Especies y Aderezos</b>		
A154	Sal	
A155	Ajo	
A156	Pimienta, clavo y comino	
A157	Canela	A181 Otros: chilacayote, cocada, visnaga, alegrías, etc.
A158	Mayonesa	
A159	Mostaza	
A160	Salsa catsup	
A161	Salsas picantes	
A162	Mole	
A163	Concentrados de pollo y tomate	
A164	Vinagre	
A165	Otros condimentos: aderezos, ablandadores, etc.	
<b>13. Otros alimentos</b>		
<b>a) Alimentos preparados para bebé</b>		
A166	Alimentos colados y picados	
A167	Otros alimentos para bebé (no incluye leche)	
<b>b) Alimentos preparados (para consumir en casa)</b>		
A168	Camitas y chicharrón	
A169	Pollos rostizados	
A170	Barbacoa	
A171	Birria	
A172	Otros: sopa, guisados, ensaladas, pizzas, tortas, etc.	
<b>c) Alimentos diversos</b>		
A173	Chapulines, gusano de maguey, etc.	
<b>d) Dulces y postres</b>		
A174	Concentrados y polvo para refrescos	
A175	Gelatinas, flanes y pudines en polvo	
A176	Gelatinas, flanes y pudines	
A177	Paletas, caramelos y otras golosinas	
A178	Cajetas, jamoncillos y dulces de leche	
A179	Mermeladas, ates, jaleas y crema de cacahuete	
A180	Helados y nieves	
<b>14.- Servicio de molino</b>		
A182	Nixtamal y otros	
<b>15.- Alimentos para animales domésticos</b>		
A183	Animales de esparcimiento	
A184	Animales para trabajo y de producción	
<b>16. Bebidas</b>		
<b>1. Bebidas no alcohólicas</b>		
A185	Refrescos o bebidas (con o sin gas)	
A186	Agua mineral (con o sin sabor)	
A187	Jugos y néctares enlatados	
A188	Agua purificada	
A189	Otros: hielo, granadina, etc.	
<b>2. Bebidas alcohólicas</b>		
A190	Cerveza	
A191	Brandy	
A192	Pulque	
A193	Tequila	
A194	Whisky	
A195	Ron	
A196	Aguardiente, mezcal, sotol	
A197	Vinos de mesa	
A198	Otros: sidra, rompope, jerez cremas, vodka, etc.	
<b>B. Alimentos y bebidas consumidas fuera del hogar</b>		
A199	1) Desayuno	
A200	2) Comida	
A201	3) Cena	
A202	4) Entrecomidas	

## A 10.2 ENIGH 2000 – Lista de alimentos.

La lista de alimentos corresponde a lo reportado en la Descripción de la Base de Datos de la ENIGH 2000. Las tablas han sido tomadas de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, INEGI (2000):

**Tabla 179:** Lista de alimentos reportadas en la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) de INEGI (2000). Las listas incluyen claves de los alimentos y nombre de los mismos. Listas tomadas íntegramente de la ENIGH 2000 para fines expositivos.

### Claves de Gasto

#### Alimentos, bebidas y tabaco

##### A.- Alimentos

##### 1.- Cereales

A001	Maíz en grano, pozolero, palomero
A002	Harina de maíz
A003	Masa de maíz
A004	Tortilla de maíz
A005	Fécula de maíz (maicena, polvo para atole)
A006	Otros productos de maíz: tostadas, hojuelas, pinole, etc.
A007	Harina de trigo (refinada o integral)
A008	Tortilla de harina
A009	Galletas saladas
A010	Galletas dulces
A011	Pan blanco: bolillo, telera, baguette
A012	Pan de dulce: en pieza o empaquetado
A013	Pan para emparedado, hamburguesa, hot-dog
A014	Pasteles y panecillos en pieza o empaquetado
A015	Pasta para sopa
A016	Otros productos de trigo: pasta para fritura, hojuelas, harina preparada, etc.
A017	Arroz en grano
A018	Otros productos de arroz: harina, tostado, etc.
A019	Avena
A020	Otros cereales: centeno, granola, cebada, etc.
A021	Frituras procesadas de trigo o maíz

##### 2.- Carnes

##### a) De res y ternera

A022	Bistec y milanesa
A023	Pulpa (trozo y molida)
A024	Cocido o retazo con hueso
A025	Lomo y filete
A026	Cortes especiales: t-bone, roast beef agujas, etc.
A027	Chuleta y costilla
A028	Vísceras: hígado, riñones, sesos, corazón, medula y otras partes de res

##### b) De puerco

A029	Lomo y pierna
A030	Chuleta y costilla

A031	Pulpa, bistec, trozo y molida
A032	Vísceras: hígado, riñones, sesos, corazón, medula y otras partes de puerco

##### c) Aves

A033	Pollo en piezas
A034	Pollo entero
A035	Gallina entera o en piezas
A036	Vísceras: corazón, hígado, etc., y otras partes del pollo
A037	Otras aves: pavo, pichón, pato, etc.

##### d) Otras carnes

A038	Carnero y borrego
A039	Cabruto
A040	Otros: conejo, venado, iguana, rana, etc.

##### e) Carnes procesadas

A041	Jamón
A042	Tocino
A043	Saichicha
A044	Chorizo y longaniza
A045	Carnes enchiladas o ahumadas
A046	Queso de puerco
A047	Came de res seca: cecina, machaca, rellena, etc.
A048	Otros: pastel de pollo, salami, mortadela, etc.

##### 3.- Pescados y mariscos

##### a) Pescados y mariscos frescos

A049	Huachinango
A050	Mojarra
A051	Robalo
A052	Mero
A053	Cazón, liza y bagre
A054	Camarón
A055	Otros pescados y mariscos: trucha, jaiba, ostión, almeja, etc.

##### b) Pescados y mariscos procesados

A056	Sardinias
A057	Atún
A058	Secos: bacalao, charal, camarón, etc.
A059	Otros: abulón, ostión, pulpo, etc.

##### 4.- Leche y derivados

##### a) Leche

A060	Pasteurizada
A061	No pasteurizada (bronca)
A062	Evaporada
A063	Condensada
A064	En polvo (entera o descremada)
A065	Maternizada
A066	Otras: cabra, burra, etc.

##### b) Quesos

A067	Fresco
A068	Chihuahua
A069	Oaxaca y asadero
A070	Manchego
A071	Amarillo
A072	Añejo y cotija
A073	Requesón
A074	Otros: enchilado, gruyere, parmesano, holandés, crema, etc.

##### c) Otros derivados de la leche

A075	Crema
A076	Mantequilla

**Tabla 179:** Lista de alimentos... (continuación)

A077	Otros: yoghurt, jocoque, etc.		
<b>5.- Huevos</b>		<b>9.- Frutas</b>	
A078	Gallina	<b>a) Frutas frescas</b>	
A079	Otros: tortuga, pata, pava, etc.	A124	Naranja
<b>6.- Aceites y grasas</b>		A125	Limón
A080	Aceite vegetal	A126	Otros cítricos: lima, toronja, mandarina, etc.
A081	Manteca vegetal	A127	Plátano tabasco
A082	Manteca de puerco	A128	Otros plátanos: macho, dominico morado y manzano
A083	Margarina	A129	Manzana o perón
A084	Otros: aceite de oliva, enjundia, etc.	A130	Pera
<b>7.- Tubérculos</b>		A131	Durazno y chabacano
A085	Papa	A132	Ciruella
A086	Harina de papa para puré	A133	Fresa
A087	Otros: camote, yuca, ñame, betabel, etc.	A134	Guayaba
A088	Papas fritas en bolsa o agranel	A135	Mango
<b>8.- Verduras, legumbres, leguminosas y semillas</b>		A136	Mamey
<b>a) Verduras y legumbres frescas</b>		A137	Papaya
A089	Tomate rojo (jitomate)	A138	Melón
A090	Tomate verde	A139	Sandía
A091	Chile serrano y jalapeño	A140	Piña
A092	Chile poblano para rellenar	A141	Jícama
A093	Otros chiles: habanero, árbol, etc.	A142	Uva
A094	Cebolla	A143	Otros: guanábana, granada, tuna, higo, coco, tamarindo, etc.
A095	Ajo	<b>b) Frutas procesadas</b>	
A096	Aguacate	A144	Almíbar o conserva: durazno, mango, piña, cereza, etc.
A097	Repollo o col	A145	Cristalizadas y secas: pasitas, dátiles, chabacano, etc.
A098	Lechuga	A146	Otras: frutas endulzadas, enchiladas, etc.
A099	Zanahoria	<b>10.- Azúcar y mieles</b>	
A100	Pepino	A147	Azúcar (blanca y morena)
A101	Ejote	A148	Miel de abeja
A102	Chícharo	A149	Otras: glass, moscabado, piloncillo, miel de maíz, etc.
A103	Elote	<b>11.- Café, té, chocolate</b>	
A104	Chayote	A150	Café tostado (en grano o molido)
A105	Calabacitas	A151	Café sin tostar (en grano)
A106	Nopales	A152	Café soluble o instantáneo
A107	Verdolagas, espinacas y acelgas	A153	Hojas para té (manzanilla, naranjo, jamaica, etc.)
A108	Perejil	A154	Té soluble o instantáneo
A109	Cilantro	A155	Chocolate en tableta o en polvo
A110	Epazote, pápalo y apio	A156	Otros: cocoa, etc.
A111	Verduras mixtas en bolsa	<b>12.- Especies y Aderezos</b>	
A112	Otros: alcachofa, quelites, romeritos, rábanos, poro, chilacayote, etc.	A157	Sal
<b>b) Verduras y legumbres procesadas</b>		A158	Pimienta, clavo y comino
A113	Chiles envasados	A159	Canela
A114	Chiles secos o en polvo	A160	Mayonesa
A115	Verduras envasadas (incluya aceitunas)	A161	Mostaza
A116	Verduras y legumbres congeladas	A162	Salsa catsup
<b>c) Leguminosas</b>		A163	Salsas picantes
A117	Frijol	A164	Mole
A118	Garbanzo	A165	Concentrados de pollo y tomate
A119	Otras: lentejas, haba, etc.	A166	Vinagre
<b>d) Leguminosas procesadas</b>		A167	Otros condimentos: aderezos, ablandadores, polvo para homear
A120	Frijol (en caja o lata), soya	<b>13.- Otros alimentos</b>	
A121	Otras leguminosas (en lata o secas)	<b>a) Alimentos preparados para bebé</b>	
<b>e) Semillas</b>		A168	Alimentos colados y picados de cualquier combinación
A122	Semillas a granel (nuez, piñón, almendra, cacahuete, etc.)	A169	Cereales, sopas y galletas para bebé
A123	Semillas envasadas (nuez, piñón, almendra, cacahuete, etc.)	A170	Jugos de frutas y verduras de cualquier combinación
		<b>b) Alimentos preparados (para consumir en casa)</b>	

**Tabla 179:** Lista de alimentos... (continuación)

- A171 Carnitas y chicharrón
- A172 Pollos rostizados
- A173 Barbacoa
- A174 Birria
- A175 Pizzas
- A176 Otros: sopa, guisados, ensaladas, tortas, encurtidos, menudo, pozole, etc.

**c) Alimentos diversos**

- A177 Chapulines, gusano de maguey, etc.

**d) Dulces y postres**

- A178 Gelatinas, flanes y pudines en polvo
- A179 Gelatinas, flanes y pudines
- A180 Paletas, caramelos y otras golosinas
- A181 Cajetas, jamoncillos y dulces de leche
- A182 Mermeladas, ates, jaleas y crema de cacahuete
- A183 Helados y nieves
- A184 Otros: chilacayote, cocada, queso de tuna, visnaga, alegrías, etc.

**14.- Servicio de molino**

- A185 Nixtamal y otros
- A186 Gastos conexos para preparar alimentos

**15.- Alimentos para animales domésticos**

- A187 Alimentos para animales de esparcimiento
- A188 Alimentos para animales para uso del hogar

**16.- Bebidas**

**1.- Bebidas no alcohólicas**

- A189 Refrescos o bebidas (con o sin gas) y jugos naturales
- A190 Agua mineral (con o sin sabor)
- A191 Jugos y néctares enlatados
- A192 Agua purificada
- A193 Concentrado y polvo para preparar agua
- A194 Otros: hielo, granadina, jarabe natural, etc.

**2.- Bebidas alcohólicas**

- A195 Cerveza
- A196 Brandy
- A197 Pulque
- A198 Tequila
- A199 Whisky
- A200 Ron
- A201 Aguardiente, mezcal, sotol
- A202 Vinos de mesa
- A203 Otros: sidra, rompopo, jerez cremas, vodka, etc.
- A204 Bebidas preparadas

**17.- Gasto en alimentos y/o bebidas en paquete**

- A205 Alimentos y/o bebidas en paquete

**B.- Alimentos y bebidas consumidas fuera del hogar**

- A206 1) Desayuno
- A207 2) Comida
- A208 3) Cena
- A209 4) Entrecomidas

## A 10.3 ENIGH 2014 – Lista de alimentos.

La lista de alimentos corresponde a lo reportado en la Descripción de la Base de Datos de la ENIGH 2014. Las tablas han sido tomadas de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, INEGI (2014):

**Tabla 180:** Lista de alimentos reportadas en la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) de INEGI (2014). Las listas incluyen claves de los alimentos y nombre de los mismos. Listas tomadas íntegramente de la ENIGH 2014 para fines expositivos.

Código	Descripción <sup>1</sup>
<b>MAÍZ</b>	
A001	Maíz en grano
A002	Harina de maíz
A003	Masa de maíz
A004	Tortilla de maíz
A005	Tostadas
A006	Otros productos de maíz
<b>TRIGO</b>	
A007	Harina de trigo
A008	Tortilla de harina
A009	Pasta para sopa
A010	Galletas dulces
A011	Galletas saladas
A012	Pan blanco: bolillo, telera, baguete, etcétera
A013	Pan dulce en piezas
A014	Pan dulce empaquetado
A015	Pan para sándwich, hamburguesa, hot-dog y tostado
A016	Pasteles y pastelillos en piezas o a granel
A017	Pasteles y pastelillos empaquetados
A018	Otros productos de trigo
<b>ARROZ</b>	
A019	Arroz en grano
A020	Otros productos de arroz
<b>OTROS CEREALES</b>	
A021	Cereal de maíz, de trigo, de arroz, de avena, de granola, etcétera
A022	Botanas: frituras, palomitas, cheetos, doritos etcétera (excepto papas)
A023	Sopas instantáneas
A024	Otros cereales
<b>CARNE DE RES Y TERNERA</b>	
A025	Bistec de res (de cualquier parte que se saque)
A026	Arrachera, filete
A027	Milanesa de res
A028	Chamorro de res
A029	Chuleta de costilla de res
A030	Agujas, aldilla, chambarete, diezmillito, espinazo, fajilla de res para asar, retazo, tampiqueña
A031	Cocido de res
A032	Cortes especiales de res
A033	Hamburguesas de res para asar
A034	Molida de res
A035	Pulpa de res en trozo
A036	Carne de otras partes de la res

<sup>1</sup> Las descripciones en la base de datos pueden aparecer truncadas debido a restricciones propias de los manejadores de bases de datos o programas de análisis estadístico que se usen.

Tabla 180: Lista de alimentos... (continuación)

Código	Descripción <sup>1</sup>
A037	Visceras de res
<b>CARNES DE CERDO</b>	
A038	Bistec de puerco (de cualquier parte que se saque)
A039	Pierna de puerco en trozo
A040	Pulpa de puerco en trozo
A041	Molida de puerco
A042	Costilla y chuleta de puerco
A043	Espaldilla de puerco
A044	Codillo de puerco
A045	Carne de otras partes del puerco
A046	Visceras de puerco
<b>CARNES PROCESADAS</b>	
A047	Carne enchilada
A048	Chicharrón de puerco
A049	Chorizo con cualquier condimento y color y longaniza
A050	Chuleta ahumada de puerco
A051	Machaca y carne seca
A052	Jamón de puerco
A053	Mortadela, queso de puerco y salami, bolonia de carnes surtidas
A054	Lardo procesado (tocino)
A055	Salchichas y salchichón
A056	Otras carnes procesadas
<b>CARNE DE POLLO</b>	
A057	Pierna, muslo o pechuga de pollo con hueso
A058	Pierna, muslo o pechuga de pollo sin hueso
A059	Pollo entero o en piezas excepto, pierna, muslo y pechuga
A060	Visceras y otras partes del pollo
A061	Otras aves
<b>CARNES PROCESADAS DE AVE</b>	
A062	Chorizo de pollo, jamón y nugget, salchicha, mortadela, etcétera
<b>OTRAS CARNES</b>	
A063	Borrego: carnero y borrego
A064	Chivo y cabrito
A065	Otras carnes: caballo, conejo, iguana, jabalí, rana, tortuga, venado
<b>PESCADOS FRESCOS</b>	
A066	Pescado entero limpio y sin limpiar
A067	Filete de pescado
<b>PESCADOS PROCESADOS</b>	
A068	Atún enlatado
A069	Salmón y bacalao procesado
<b>OTROS PESCADOS</b>	
A070	Pescado ahumado, seco, nugget, sardina, etcétera
A071	Anguilas, angulas, hueva de pescado, mantarraya, pejelagarto, etcétera
<b>MARISCOS</b>	
A072	Camarón fresco
A073	Mariscos frescos
A074	Mariscos procesados
<b>LECHE</b>	
A075	Leche pasteurizada de vaca
A076	Leche condensada

<sup>1</sup> Las descripciones en la base de datos pueden aparecer truncadas debido a restricciones propias de los manejadores de bases de datos o programas de análisis estadístico que se usen.

Tabla 180: Lista de alimentos... (continuación)

Código	Descripción <sup>1</sup>
A077	Leche evaporada
A078	Leche en polvo entera o descremada
A079	Leche modificada o maternizada
A080	Leche no pasteurizada (leche bronca)
A081	Otras leches: de burra, de cabra, de soya
<b>QUESOS</b>	
A082	Queso amarillo en rebanadas o para untar
A083	Queso añejo y cotija
A084	Queso chihuahua
A085	Queso fresco
A086	Queso manchego
A087	Queso oaxaca o asadero
A088	Otros quesos
<b>OTROS DERIVADOS DE LA LECHE</b>	
A089	Crema
A090	Mantequilla
A091	Bebidas fermentadas de leche
A092	Otros derivados de la leche
<b>HUEVOS</b>	
A093	Huevo de gallina blanco y rojo
A094	Otros huevos: codorniz, pata, pava etcétera
<b>ACEITES</b>	
A095	Aceite vegetal: canola, cártamo, girasol, maíz, etcétera
A096	Aceite de coco, oliva, soya
<b>GRASAS</b>	
A097	Margarina
A098	Manteca de puerco
A099	Manteca vegetal
<b>TUBÉRCULOS CRUDOS O FRESCOS</b>	
A100	Otros aceites: de bacalao, de tiburón, de tortuga, enjundia
A101	Betabel y camote
A102	Papa
A103	Rábano
A104	Otros tubérculos
<b>TUBÉRCULOS PROCESADOS</b>	
A105	Harina para puré de papa
A106	Papas fritas en bolsa o a granel
<b>VERDURAS Y LEGUMBRES FRESCAS</b>	
A107	Acelgas, espinacas y verdolagas
A108	Aguacate
A109	Ajo
A110	Brócoli
A111	Calabacita y calabaza
A112	Cebolla
A113	Chayote
A114	Chícharo
A115	Chile jalapeño
A116	Chile poblano
A117	Chile serrano
A118	Otros chiles
A119	Cilantro

<sup>1</sup> Las descripciones en la base de datos pueden aparecer truncadas debido a restricciones propias de los manejadores de bases de datos o programas de análisis estadístico que se usen.

Tabla 180: Lista de alimentos... (continuación)

Código	Descripción <sup>1</sup>
A120	Col y repollo
A121	Ejote
A122	Elote
A123	Epazote
A124	Jitomate
A125	Lechuga
A126	Nopal
A127	Pepino
A128	Perejil y yerbabuena
A129	Tomate verde
A130	Zanahoria
A131	Otras verduras
A132	Germinados de maíz, de soya, de trigo
<b>VERDURAS Y LEGUMBRES PROCESADAS</b>	
A133	Chiles envasados
A134	Chile secos o en polvo
A135	Verduras y legumbres envasadas
A136	Verduras y legumbres congeladas
<b>LEGUMINOSAS</b>	
A137	Frijol en grano
A138	Garbanzo en grano
A139	Haba amarilla o verde en grano
A140	Lenteja en grano
A141	Otras leguminosas en grano
<b>LEGUMINOSAS PROCESADAS</b>	
A142	Frijol procesado
A143	Otras leguminosas procesadas
<b>SEMILLAS</b>	
A144	Semillas a granel
A145	Semillas envasadas
A146	Semillas procesadas
<b>FRUTAS FRESCAS</b>	
A147	Anona, chirimoya, guanábana
A148	Cereza, frambuesa, fresa, zarzamora
A149	Chabacano, durazno, melocotón
A150	Chicozapote y mamey
A151	Ciruela y jobo
A152	Guayaba
A153	Lima
A154	Limón
A155	Mandarina, nectarina, tangerina
A156	Toronja
A157	Mango
A158	Manzana y perón
A159	Melón
A160	Naranja
A161	Papaya
A162	Pera
A163	Piña
A164	Pitahaya y tuna

<sup>1</sup> Las descripciones en la base de datos pueden aparecer truncadas debido a restricciones propias de los manejadores de bases de datos o programas de análisis estadístico que se usen.

Tabla 180: Lista de alimentos... (continuación)

Código	Descripción <sup>1</sup>
A165	Plátano macho y de castilla
A166	Plátano verde y tabasco
A167	Otros plátanos (chiapas, dominico, guineo, manzano, dorado, portallimón y roatan)
A168	Sandía
A169	Uva
A170	Otras frutas: garambullo, granada, higo, jícama, kiwi, etcétera
A171	Frutas en almíbar y conserva
A172	Frutas cristalizadas, enchiladas y secas
<b>AZÚCAR Y MIELES</b>	
A173	Azúcar blanca y morena
A174	Miel de abeja
A175	Otras azúcares y mieles
<b>CAFÉ</b>	
A176	Café tostado en grano molido
A177	Café tostado soluble
<b>TÉ</b>	
A178	Flor y hojas para té
A179	Té soluble (cualquier sabor)
<b>CHOCOLATE</b>	
A180	Chocolate en tableta
A181	Chocolate en polvo
A182	Otros chocolates
<b>ESPECIAS Y ADEREZOS</b>	
A183	Canela
A184	Clavo
A185	Yerbas de olor
A186	Concentrados de pollo y tomate
A187	Mayonesa
A188	Mole en pasta o en polvo
A189	Mostaza
A190	Pimienta
A191	Sal
A192	Salsas dulces y picantes
A193	Vinagre
A194	Otros aderezos, especias y salsas
<b>ALIMENTOS PREPARADOS PARA BEBE</b>	
A195	Cereal de arroz, avena, plátano, manzana, mixto para bebé
A196	Papillas para bebé
<b>ALIMENTOS PREPARADOS PARA CONSUMIR EN CASA</b>	
A197	Jugos de frutas y verduras de cualquier combinación para bebé
A198	Pizzas preparadas
A199	Carnitas
A200	Pollo rostizado
A201	Barbacoa y birria
A202	Otros alimentos preparados: atole, flautas, guisados, hot-dog, emparedados, sopas, tacos, tamales, tortas, sopes, menudo, pozole, arroz con leche, etcétera
<b>ALIMENTOS DIVERSOS</b>	
A203	Hongos frescos: champiñones, huitlacoche y setas
A204	Insectos: chapulines, chinicuiles, escamoles, gusanos de maguey, hormigas (chicatana), jumiles

<sup>1</sup> Las descripciones en la base de datos pueden aparecer truncadas debido a restricciones propias de los manejadores de bases de datos o programas de análisis estadístico que se usen.

Tabla 180: Lista de alimentos... (continuación)

Código	Descripción <sup>1</sup>
<b>DULCES Y POSTRES</b>	
A205	Flanes, gelatinas y pudines en polvo
A206	Cajetas, dulces de leche, jamoncillos y natillas
A207	Ates, crema de cacahuete, jaleas, mermelada
A208	Helados, nieves y paletas de hielo
A209	Otras golosinas
<b>GASTOS RELACIONADOS CON LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS</b>	
A210	Molienda de nixtamal
A211	Otros gastos relacionados con la preparación de alimentos
<b>GASTO EN ALIMENTOS Y/O BEBIDAS EN PAQUETE</b>	
A212	Alimentos y/o bebidas en paquete
<b>ALIMENTOS PARA ANIMALES DOMÉSTICOS</b>	
A213	Alimento para animales domésticos
A214	Alimento para animales para uso del hogar
<b>BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS</b>	
A215	Agua natural embotellada
A216	Agua mineral, quina, desmineralizada con o sin sabor
A217	Agua preparada y jugos naturales
A218	Jugos y néctares envasados
A219	Concentrados y polvos para preparar bebidas
A220	Refrescos de cola y de sabores
A221	Bebida energética
A222	Bebidas fermentadas de maíz, hielo, jarabe natural, lechuguilla, sangrita, tascalate, tepache y tuba
<b>BEBIDAS ALCOHÓLICAS</b>	
A223	Cóñac y brandy
A224	Cerveza
A225	Anís (licor)
A226	Jerez
A227	Licor o cremas de frutas
A228	Aguamiel, pulque, tlachique
A229	Aguardiente, alcohol de caña, charanda, mezcal
A230	Ron añejo, blanco, con limón
A231	Rompopo
A232	Sidra blanca y rosada
A233	Tequila añejo, azul y blanco
A234	Vino de mesa blanco, rosado, tinto
A235	Vodka
A236	Whisky
A237	Bebida alcohólica preparada
A238	Otras bebidas alcohólicas: champaña
<b>TABACO</b>	
A239	Cigarros
A240	Puros
A241	Tabaco en hoja y picado
<b>ALIMENTOS DE ORGANIZACIONES</b>	
A242	Despensa de alimentos que otorgan organizaciones privadas o de gobierno
<b>SERVICIOS DE ALIMENTACION CONSUMIDOS FUERA DEL HOGAR</b>	
A243	Desayuno
A244	Comida
A245	Cena
<sup>1</sup> Las descripciones en la base de datos pueden aparecer truncadas debido a restricciones propias de los manejadores de bases de datos o programas de análisis estadístico que se usen.	
<b>Código</b>	<b>Descripción<sup>1</sup></b>
A246	Entrecomidas
A247	Otros eventos fuera de casa

## Anexo 11. Variables de la ENIGH utilizadas para construir las categorías secundarias

**Tabla 181:** Numeración de los alimentos reportados en las ENIGH seleccionadas (1992, 2000, 2004 y 2014) para construir las categorías secundarias de alimentos. Este proceso fue hecho para cada una de las ENIGH entre 1992 a 2014. La numeración es una síntesis que busca explicar la lógica del proceso realizado.

Categorías secundarias de alimentos	Nombre de la categoría:	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 1992	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 2000	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 2002	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 2014
1	Maíz y bienes elaborados a base de maíz	0 a 6	0 a 6	0 a 4 y 6 a 7	0 a 6
2	Harina de trigo y tortilla de trigo	7 a 8	7 a 8	8 a 9	7 a 8
3	Galletas saladas	9	9	9	11
4	Galletas dulces	10	10		10
5	Pan blanco o de caja	11 y 13	11 y 13	12 y 14	12 y 15
6	Pan dulce o de marca (panecillos y pasteles)	12 y 14	12 y 14	13 y 15	13 a 14, 16 a 17
7	Pasta para sopa	15	15	10	9
8	otros productos de trigo (harina, hojuelas)	16	16	17	18
9	Arroz y bienes elaborados a base de arroz	17 a 18	17 a 18	18 y 19	19 a 20
10	Avena y otros cereales	19 a 20	19 a 20	20 y 21	21 y 24
11	Frituras procesadas de trigo y maíz	N/A	21	5	22
12	sopas instantáneas	N/A	N/A	N/A	23
13	Carne de res y ternera	21 a 27	22 a 28	22 a 34	25 a 37
14	Carne de puerco	28 a 31	29 a 32	35 a 47	38 a 46
15	Aves	32 a 36	33 a 37	53 a 59	57 a 61
16	Otras carnes (carnero, borrego, cabrito, conejo, venado, iguana, etc.)	37 a 39	38 a 40	61 63	63 a 65
17	Carnes procesadas	40 a 47	41 a 48	48 a 52, 60	47 a 56, 62
18	Pescados y mariscos frescos	48 a 54	49 a 55	64 a 68	66 a 67, 71 a 73
19	Pescados y mariscos procesados	55 a 58	56 a 59	69 a 70	68 a 70, 74
20	Leche	59 a 65	60 a 66	71 a 77	75 a 81
21	Quesos	66 a 73	67 a 74	78 a 84	82 a 88
22	Otros derivados de la leche (crema, mantequilla, yogurth, jocote)	74 a 76	75 a 77	85 a 88	89 a 92

**Tabla 181** - Numeración de los alimentos reportados en las ENIGH seleccionadas... (continuación).

Categorías secundarias de alimentos	Nombre de la categoría:	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 1992	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 2000	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 2002	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 2014
23	Huevos (de gallina, tortuga, pato, pavo, otros)	77 a 78	78 a 79	89 a 90	93 a 94
24	Aceites y grasas	79 a 83	80 a 84	91 a 96	95 a 100
25	Tubérculos y derivados	84 a 86	85 a 87	97 a 101	101 a 105
26	Tubérculos y derivados, papas fritas en bolsa	N/A	88	102	106
27	Tomate rojo y verde	87 a 88	89 a 90	120 y 125	124 y 129
28	Chiles (serrano, jalapeño, poblano, habanero, árbol, otros)	89 a 91	91 a 93	111 a 114	115 y 118
29	Cebolla	92	94	108	112
30	Ajo	N/A	95	105	109
31	Aguacate	93	96	104	108
32	Repollo, col y lechuga	94 a 95	97 a 98	116 y 121	120 y 125
33	Zanahoria	96	99	126	130
34	Pepino	97	100	123	127
35	Ejote y chícharos	98 a 99	101 a 102	117 y 110	121 y 114
36	Elote	100	103	118	122
37	Calabacitas y chayote	101 a 102	104 a 105	107 y 109	111 y 113
38	Nopales	103	106	122	126
39	Verdolagas, espinacas y acelgas	104 a 106	107 a 109	115, 124 y 103	119, 128 y 107
40	Perejil, cilantro y hierbabuena				
41	Epazote, pápalo y apio	107	110	119	320
42	Verduras mixtas en bolsa	108	111	132	136
43	Alcachofas, quelites, romeritos, rábanos, poro, etc	109	112	127	131
44	Brócoli	N/A	N/A	106	110
45	Germinados: maíz, trigo, soya	N/A	N/A	128	132
46	Verduras y legumbres procesadas	110 a 113	113 a 116	129 a 131	133 a 135
47	Leguminosas	114 a 116	117 a 119	133 a 137	137 a 141

**Tabla 181** - Numeración de los alimentos reportados en las ENIGH seleccionadas... (continuación).

Categorías secundarias de alimentos	Nombre de la categoría:	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 1992	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 2000	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 2002	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 2014
48	Leguminosas procesadas	117 a 118	120 a 121	142	142 a 143
49	Semillas a granel y envasadas, semillas procesadas	119 a 120	122 a 123	140 a 141	144 a 146
50	Cítricos (limón, naranja, toronja, mandarina, otros)	121 a 123	124 a 126	149 a 152, 156	153 a 156, 160
51	Plátanos (tabasco, macho, dominico, otros)	124 a 125	127 a 128	161 a 163	165 a 167
52	Manzana y perón	126	129	154	158
53	Pera	127	130	158	162
54	Durazno y chabacano	128	131	145	149
55	Ciruella	129	132	147	151
56	Fresa	130	133	144	148
57	Guayaba	131	134	148	152
58	Mango	132	135	153	157
59	Chicozapote y Mamey	133	136	146	150
60	Papaya	134	137	157	161
61	Melón	135	138	155	159
62	Sandía	136	139	164	168
63	Piña	137	140	159	163
64	Jícama	138	141	N/A	N/A
65	Uva	139	142	165	169
66	Otras frutas (guanábanas, granadas, tuna, higo, coco, tamarindo, etc.)	140	143	143, 160 y 166	147, 164 y 170
67	Frutas procesadas	141 a 143	144 a 146	N/A	171 a 172
68	Azúcar y mieles	144 a 146	147 a 149	169 a 171	173 a 175
69	Café, té, chocolate	147 a 153	150 a 156	172 a 178	176 a 182
70	Especias y Aderezos, sal, pimienta, clavo, comino, canela, concentrado de pollo y tomate, salsas, vinagre	154 a 157	157 a 159	179 a 182, 186 a 190	183 a 186, 190 a 194
71	Especias y aderezos (mayonesas, mostazas, catsup)	158 a 165	160 a 167	183	187 a 189
72	Alimentos para bebé, colados, picados, papillas (pero no se incluye la leche)	166 a 167	168 a 170	191	195 a 197

**Tabla 181** - Numeración de los alimentos reportados en las ENIGH seleccionadas... (continuación).

Categorías secundarias de alimentos	Nombre de la categoría:	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 1992	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 2000	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 2002	Numeración de alimentos a partir de la ENIGH 2014
73	Alimentos preparados para consumir en casa (carnitas, chicharrón, pollos rostizados, barbacoa, birria, sopa, guisados, ensaladas, pizzas, tortas, etc.)	168 a 172	171 a 176	195 a 198	198 a 202
74	Chapulines, gusano de mamey, etc.	173	177	200	204
75	Hongos (champiñones, cuitlacoche, setas, etc.)	N/A	N/A	199	203
76	Dulces y postres	174 a 181	178 a 184	194, 201 a 206	205 a 209
77	Nixtamal y otros	182	185	207	210
78	Alimentos para animales domésticos	183 a 184	187 a 188	210 a 211	213 a 214
79	Bebidas no alcohólicas dulces	185 a 187	189 a 191	193, 213 a 217	216 a 221
80	Agua purificada, agua mineral, quina, desmineralizada	188	192	212	215
81	Otros (hielo, grenetina, etc.)	189	193 a 194	218	222
82	Bebidas alcohólicas	190 a 198	195 a 204	219 a 234	223 a 238
83	Alimentos y/o bebidas en paquete	N/A	205	209	212
84	Alimentos y/o bebidas en paquete	N/A	N/A	N/A	242
85	Desayuno	199	206	235	243
86	Comida	200	207	236	244
87	Cena	201	208	237	245
88	Entrecomidas	202	209	238	246
89	Otros eventos fuera del hogar	N/A	N/A	N/A	247

## Anexo 12. Relación entre las categorías secundarias y primarias de alimentos.

**Tabla 182:** Relación de categorías primarias y categorías secundarias de alimentos. Elaboración propia.

Categorías Primarias	Categorías Secundarias																	
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
2	13	14	15	16	17													
3	18	19																
4	20	21	22															
5	23																	
6	24																	
7	25	26																
8	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39 y 40	41	42	43	44	45
9	46																	
10	47																	
11	48																	
12	49																	
13	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	
14	67																	
15	68																	
16	69																	
17	70	71																
18	72																	
19	73																	
20	74																	
20_1	75																	
21	76																	
22	77																	
23	78																	
24	79	81																
25	80																	
26	82																	
27	85	86	87	88	89													
28	83	84																

Anexo 13. Categorías primarias de alimentos. Oferta alimentaria de los hogares en México respecto a su decil de ingreso. Selección de años 1992, 2000 y 2014.

Año 1992

Son mostradas las tablas de distribución calórica por categoría secundaria de alimentos. Los datos corresponden a la suma de la oferta calórica (kcal) anual por decil de ingreso para el año 1992 utilizando para el cálculo la base de datos de la ENIGH 1992.

Tabla 183: Caloría (kcal suma anual) por decil de ingreso en México 1992. Elaboración propia con datos de la ENIGH 1992.

Caloría (kcal) suma anual								
Decil de ingreso	C1: Cereales	C2: Carnes	C3: Pescados y Mariscos	C4: Leches y derivados	C5: Huevos	C6: Aceites y grasas	C7: Tubérculos y similares	C8: Verduras y legumbres frescas
I	3,304,674,393,366.12	124,890,351,433.25	10,133,469,475.37	87,112,231,194.17	82,285,239,850.15	425,150,845,623.53	121,157,557,391.85	73,013,048,367.51
II	3,766,901,237,148.40	267,697,331,849.80	25,082,555,846.61	193,370,670,317.05	119,320,769,915.38	553,381,899,533.18	156,734,231,601.70	97,990,444,932.12
III	3,482,561,805,694.12	421,525,566,280.96	23,775,625,548.77	271,792,240,276.15	148,810,610,790.63	534,299,597,322.45	143,229,847,857.48	96,825,407,222.36
IV	3,269,506,860,228.97	482,413,162,116.22	26,583,710,921.80	368,323,756,480.40	146,798,629,314.75	533,997,750,346.81	161,555,508,958.47	102,684,338,381.29
V	3,520,554,610,927.09	523,449,347,923.89	38,597,942,862.19	411,841,643,643.50	158,817,667,435.36	657,077,642,087.66	180,357,202,957.86	120,923,476,463.42
VI	3,389,387,128,222.47	595,550,978,953.24	30,361,004,860.49	463,509,112,173.42	166,246,333,658.09	619,694,151,568.95	186,420,460,379.55	130,771,015,419.29
VII	3,592,903,905,155.99	695,544,554,485.21	29,994,328,493.43	489,979,961,789.20	177,703,054,874.70	532,498,748,865.63	209,683,753,373.05	134,583,151,257.79
VIII	3,136,254,309,702.81	729,361,997,048.08	33,475,974,689.40	582,764,824,074.98	173,621,179,608.17	615,278,821,299.89	191,972,453,654.39	152,739,681,740.55
IX	2,698,676,615,111.56	832,934,628,549.25	49,017,243,911.01	677,739,958,180.20	173,370,541,616.21	545,066,882,713.96	185,265,752,716.27	153,970,554,293.34
X	1,995,140,000,619.31	1,289,697,658,074.49	41,806,074,862.38	774,434,228,574.50	181,535,470,170.21	470,575,403,189.89	183,579,840,876.53	167,535,083,145.02

Caloría (kcal) suma anual								
Decil de ingreso	C9: Verduras y legumbres procesadas	C10: Leguminosas	C11: Leguminosas procesadas	C12: Semillas	C13: Frutas frescas	C14: Frutas procesadas	C15: Azúcar y mieles	C16: Café, té y chocolate
I	6,173,818,358.36	440,698,531,565.97	6,340,264,297.96	6,616,485,200.38	36,825,439,388.37	536,821,517.50	373,689,670,225.49	27,333,925,611.34
II	8,061,248,294.96	422,363,493,615.60	4,581,651,984.92	4,643,621,861.56	81,297,476,612.05	2,011,606,110.27	348,537,190,567.21	19,253,716,296.22
III	12,625,194,203.12	382,892,284,629.87	6,987,209,717.73	18,968,331,052.09	90,328,935,491.96	193,991,066.30	315,600,121,234.25	22,606,645,305.42
IV	13,855,176,497.03	372,482,922,234.21	10,136,181,705.52	3,753,612,041.28	138,159,145,168.35	378,218,587.82	289,250,307,710.17	20,933,914,521.56
V	14,308,057,055.64	388,304,055,597.74	16,269,220,988.31	12,059,614,906.46	138,114,648,230.55	946,927,025.95	375,019,610,605.27	27,750,906,940.30
VI	13,728,037,627.82	339,387,149,088.85	10,715,570,115.34	10,756,284,332.33	164,880,149,356.41	576,405,728.90	279,779,057,350.29	17,663,166,449.13
VII	15,750,988,394.17	370,141,639,246.07	11,480,200,122.75	3,536,504,507.72	169,454,176,423.15	2,473,957,062.81	304,395,140,044.57	21,266,150,324.10
VIII	19,107,267,371.62	297,189,259,665.53	22,113,408,326.06	8,307,586,658.22	199,168,713,636.86	2,082,735,533.52	277,314,026,930.48	16,744,456,934.86
IX	20,359,440,764.96	236,655,339,323.09	12,775,213,268.77	9,176,814,055.81	228,553,430,817.12	3,767,990,333.66	257,979,073,400.58	21,255,855,622.17
X	39,438,677,717.60	171,318,941,984.51	19,535,877,156.68	11,626,969,934.08	270,692,105,142.10	6,812,105,910.55	170,367,698,209.58	24,904,209,636.80

Tabla 183: Caloría (kcal suma anual) ... (continuación).

Caloría (kcal) suma anual								
Decil de ingreso	C17: Especias y aderezos	C18: Alimentos preparados para bebé	C19: Alimentos preparados para consumir en casa	C20: Alimentos diversos	C21: Dulces y postres	C22: Servicio de molino	C23: Alimentos para animales domésticos	C24: Bebidas no alcohólicas (con azúcar)
I	56,181,757,815.14	190,870,662.40	64,163,791,749.08	1,821,237,833.66	1,032,382,964.68	684,295,308,555.29	841,471,543.92	42,055,658,256.03
II	51,759,157,588.58	160,041,408.73	78,221,431,041.23	190,215,877.41	3,142,549,149.84	625,542,982,298.24	4,339,540,070.63	91,433,955,585.88
III	48,237,252,179.42	855,480,823.89	85,851,397,090.88	473,310,000.54	4,029,372,403.66	562,725,962,228.90	16,549,037,884.08	126,954,680,313.83
IV	53,363,503,490.83	343,215,160.93	218,714,845,919.71	0.00	5,538,915,816.41	468,409,403,696.13	13,561,293,181.46	140,356,939,765.33
V	56,854,867,086.67	489,791,934.06	203,880,790,286.08	239,914,977.68	6,826,991,044.93	611,409,435,935.65	5,198,085,076.17	175,784,327,866.60
VI	44,377,769,887.60	1,182,561,584.21	165,061,499,334.34	237,013,801.44	7,237,485,179.17	281,192,047,408.92	84,325,070,092.16	184,332,308,512.23
VII	43,594,835,711.56	449,732,794.52	265,886,134,377.96	56,772,596.56	19,763,477,896.04	289,463,089,361.82	9,618,180,563.53	225,039,241,281.92
VIII	50,899,397,214.73	554,040,726.00	356,229,556,585.48	0.00	22,161,576,181.93	196,059,541,676.21	45,218,752,811.97	231,038,388,823.31
IX	60,406,838,381.05	811,248,355.77	298,564,332,404.26	975,639,839.71	10,301,556,274.21	14,782,070,922.25	17,936,277,287.67	275,691,873,059.06
X	45,963,328,794.72	1,026,458,382.80	394,926,558,984.06	131,116,198.98	23,614,171,914.70	41,167,181,054.32	37,910,035,587.11	338,191,503,050.62

Caloría (kcal) suma anual							
Decil de ingreso	C25: Bebidas no alcohólicas (sin azúcar)	C26: Bebidas alcohólicas	C27: Alimentos y bebidas fuera del hogar	IE <sub>2_Monetario</sub> (sin23_26con27)	IE <sub>2_NoMonetario</sub> (sin23_26con27)	IE <sub>2_Total</sub> (sin23_26con27)	Seguridad Alimentaria (SA) (sin23y26_con27)
I	0.00	52,772,472,929.30	45,387,060,258.43	4,096,919,776,803.23	1,924,840,384,158.79	6,021,760,160,962.03	511,047,867,462.03
II	0.00	44,216,321,341.16	100,230,094,726.11	5,516,870,346,498.34	1,505,039,227,664.69	7,021,909,574,163.03	898,705,398,913.03
III	0.00	30,861,322,950.03	147,445,899,901.96	5,839,926,311,694.70	1,109,670,456,942.04	6,949,596,768,636.75	552,383,370,386.75
IV	0.00	26,665,781,219.93	175,446,191,563.00	6,048,911,950,031.85	954,074,260,595.13	7,002,986,210,626.99	388,844,004,876.98
V	0.00	38,870,666,139.58	192,957,087,072.92	6,847,695,315,559.52	985,140,466,296.25	7,832,835,781,855.77	845,235,084,355.78
VI	0.00	35,652,325,308.63	242,580,123,478.78	6,643,657,802,040.51	701,969,012,430.73	7,345,626,814,471.24	318,093,583,971.24
VII	0.00	56,313,004,056.42	233,912,611,589.02	6,752,308,512,524.48	1,087,247,597,505.26	7,839,556,110,029.72	353,491,136,779.73
VIII	0.00	47,549,264,745.41	325,682,424,331.32	6,798,032,119,657.91	842,089,502,756.51	7,640,121,622,414.42	394,122,642,414.42
IX	0.00	79,632,038,333.01	415,063,532,879.60	6,611,238,417,909.41	571,924,008,884.44	7,183,162,426,793.86	192,809,337,293.85
X	0.00	137,520,036,022.85	375,861,082,658.98	6,291,961,320,398.03	747,920,425,845.39	7,039,881,746,243.40	110,183,809,243.41

Año 2000

Son mostradas las tablas de distribución calórica por categoría secundaria de alimentos. Los datos corresponden a la suma de la oferta calórica (kcal) anual por decil de ingreso para el año 2000 utilizando para el cálculo la base de datos de la ENIGH 2000.

Tabla 184: Caloría (kcal suma anual) por decil de ingreso en México 2000. Elaboración propia con datos de la ENIGH 2000.

Caloría (kcal) suma anual

Decil de ingreso	C1: Cereales	C2: Carnes	C3: Pescados y Mariscos	C4: Leches y derivados	C5: Huevos	C6: Aceites y grasas	C7: Tubérculos y similares	C8: Verduras y legumbres frescas
I	3,965,797,582,238.52	201,610,478,255.58	29,838,779,683.97	108,442,298,838.06	131,545,700,421.77	584,847,707,091.21	108,576,495,753.32	82,969,266,482.90
II	3,927,011,924,909.51	399,181,529,123.62	50,672,312,758.62	246,272,794,094.35	185,192,468,124.41	746,520,162,279.82	170,870,333,846.15	123,605,044,343.17
III	3,670,618,533,405.26	533,265,190,631.13	39,645,708,473.99	345,699,436,560.39	195,360,793,160.39	670,206,041,464.98	167,796,189,198.60	128,788,459,894.84
IV	3,588,279,982,340.77	622,224,065,537.36	38,260,503,408.45	482,764,824,039.07	179,677,723,283.99	688,400,075,863.55	189,779,898,736.93	158,703,829,884.28
V	3,436,104,574,653.07	754,089,680,890.00	40,482,528,483.84	511,386,474,861.45	185,534,902,283.09	701,543,549,839.03	210,948,103,593.61	146,038,856,761.86
VI	3,253,050,952,536.46	793,019,427,983.28	38,915,459,430.36	567,518,204,264.97	194,279,829,311.25	682,501,557,331.36	193,469,667,059.83	140,679,645,553.79
VII	3,081,225,158,005.99	851,321,753,851.50	47,102,214,847.54	659,536,300,019.68	180,349,568,067.90	675,580,582,930.52	194,929,126,486.97	163,697,310,572.78
VIII	3,360,207,659,890.57	951,203,085,620.13	43,949,564,427.20	736,891,262,635.37	201,117,114,931.07	676,238,778,758.34	210,939,510,590.95	185,032,193,710.43
IX	2,838,585,357,816.09	1,002,730,295,253.98	52,379,032,399.66	791,456,532,836.73	199,112,710,117.49	752,241,630,477.33	216,954,450,988.08	194,110,832,527.36
X	2,181,558,366,688.95	1,102,423,380,854.57	75,820,679,038.60	1,118,372,758,591.19	151,672,706,727.53	648,266,414,400.29	188,649,612,188.36	198,259,782,099.22

Decil de ingreso	C9: Verduras y legumbres procesadas	C10: Leguminosas	C11: Leguminosas procesadas	C12: Semillas	C13: Frutas frescas	C14: Frutas procesadas	C15: Azúcar y mieles	C16: Café, té y chocolate
I	10,502,790,138.80	509,326,022,274.69	2,488,424,567.00	7,037,315,646.65	56,845,042,313.69	411,668,829.55	436,240,217,356.96	31,321,365,550.70
II	9,936,376,020.69	447,636,406,060.59	3,142,876,161.57	1,986,874,138.96	105,962,941,663.78	262,414,752.49	398,217,690,848.53	20,327,747,707.22
III	10,935,247,685.73	379,679,830,406.42	7,851,371,676.78	1,938,588,930.66	123,356,469,484.88	1,373,981,713.13	314,672,300,328.88	15,570,755,670.45
IV	13,655,683,874.59	346,191,098,472.61	6,913,784,071.99	7,844,066,577.46	160,498,049,180.68	338,029,974.81	331,951,145,617.54	15,940,399,234.72
V	16,829,448,815.03	323,151,940,285.23	13,409,350,794.58	23,497,019,845.11	170,129,081,298.66	1,338,789,869.96	311,904,633,782.34	15,641,124,583.46
VI	19,275,495,104.92	283,889,109,368.70	12,187,440,764.14	10,652,876,049.31	166,505,114,903.80	1,423,825,461.19	276,349,657,239.74	15,465,344,023.78
VII	17,236,619,342.42	283,956,538,263.98	14,971,769,539.97	8,132,734,017.35	199,346,806,711.47	3,625,085,142.69	267,277,974,584.60	15,898,717,961.53
VIII	18,470,968,447.15	257,149,125,059.28	11,893,150,431.40	5,163,451,246.86	232,079,383,449.24	3,952,444,910.58	275,340,653,890.24	16,731,063,748.59
IX	32,131,647,490.23	226,849,388,672.16	16,653,070,157.09	2,156,039,781.34	256,344,170,373.08	8,930,326,765.43	290,425,876,607.15	22,858,143,687.79
X	25,560,578,704.23	138,672,098,864.51	24,034,277,071.74	9,071,019,294.21	344,463,455,357.59	8,343,542,320.35	322,738,790,247.90	30,361,239,463.48

Tabla 184: Caloría (kcal) suma anual) ... (continuación).

Caloría (kcal) suma anual								
Decil de ingreso	C17: Especies y aderezos	C18: Alimentos preparados para bebé	C19: Alimentos preparados para consumir en casa	C20: Alimentos diversos	C21: Dulces y postres	C22: Servicio de molino	C23: Alimentos para animales domésticos	C24: Bebidas no alcohólicas (con azúcar)
I	66,452,835,816.04	226,664,349.50	184,429,081,128.22	0.00	2,263,065,551.87	713,166,112,144.51	7,838,562,659.55	106,815,476,723.52
II	57,600,097,826.61	660,718,437.61	160,865,135,534.98	630,387,791.28	3,846,657,415.89	382,209,932,423.75	15,165,391,536.45	149,074,093,183.57
III	49,293,594,622.76	1,498,579,562.34	256,290,895,667.57	25,419,026.88	4,841,761,764.18	257,628,369,477.81	32,977,201,772.30	196,214,309,899.29
IV	52,985,053,344.72	114,243,780.65	304,047,851,364.11	121,681,860.30	5,511,327,559.69	164,461,469,813.95	31,928,707,595.40	229,443,036,100.68
V	59,795,895,217.21	1,227,175,314.28	385,921,489,605.37	0.00	25,594,022,899.81	94,848,557,285.63	32,173,340,053.21	309,193,499,490.32
VI	55,409,614,072.40	1,249,933,087.05	436,834,561,120.05	0.00	10,653,582,432.32	64,514,987,112.87	112,028,696,145.05	307,963,564,652.60
VII	56,611,720,680.77	528,717,914.00	443,146,559,364.28	66,912,343.97	11,019,419,447.50	40,679,982,896.00	58,867,042,574.67	348,482,894,077.38
VIII	51,340,129,852.96	1,143,346,801.04	562,021,628,776.75	162,472,721.31	18,919,111,062.32	38,846,188,950.67	65,190,541,283.63	451,623,428,717.56
IX	71,505,075,585.75	3,136,835,980.39	479,240,644,830.39	0.00	23,384,453,945.40	25,082,164,701.43	194,741,584,995.79	419,428,742,545.06
X	77,229,881,941.11	1,490,718,261.58	496,865,672,370.92	0.00	44,260,972,318.42	9,887,711,833.07	226,239,506,581.68	449,944,151,984.35
Caloría (kcal) suma anual								
Decil de ingreso	C25: Bebidas no alcohólicas (sin azúcar)	C26: Bebidas alcohólicas	C27: Alimentos y bebidas fuera del hogar	C28: Alimentos en paquete	IE <sub>2_Moneterario</sub> (sin23_26con27)	IE <sub>2_NoMoneterario</sub> (sin23_26con27)	IE <sub>2_Total</sub> (sin23_26con27)	Seguridad Alimentaria (sin23y26_con27)
I	0.00	30,912,049,372.24	149,972,392,047.58	1,530,251,916.27	5,846,246,613,524.52	1,646,410,421,596.30	7,492,657,035,120.83	1,178,515,337,370.83
II	0.00	52,268,962,459.95	192,182,840,013.94	1,448,932,890.46	6,575,601,957,672.98	1,209,716,634,678.62	7,785,318,592,351.58	300,241,601,101.58
III	0.00	45,980,305,106.75	279,197,312,318.14	623,407,545.64	6,647,452,609,332.32	1,004,919,939,238.79	7,652,372,548,571.12	516,690,675,821.11
IV	0.00	48,913,935,980.16	360,184,811,598.93	582,542,472.00	6,950,758,611,242.83	998,116,566,750.98	7,948,875,177,993.82	462,092,194,993.81
V	0.00	48,542,797,197.65	405,652,590,559.03	364,286,571.43	7,294,624,178,357.20	850,003,399,226.18	8,144,627,577,583.38	362,651,976,083.37
VI	0.00	64,643,686,323.83	464,376,161,394.10	387,426,040.00	7,168,686,853,607.88	821,886,582,690.37	7,990,573,436,298.26	56,771,285,048.26
VII	0.00	83,293,156,694.83	562,416,961,834.28	4,394,027,256.00	7,438,154,881,798.10	693,380,574,362.96	8,131,535,456,161.07	467,039,867,911.08
VIII	0.00	59,888,827,258.52	688,493,524,990.42	6,921,735,466.08	8,226,379,797,422.29	779,451,181,664.21	9,005,830,979,086.50	703,398,081,586.50
IX	0.00	103,770,508,567.14	685,457,792,897.44	3,104,309,785.00	7,924,663,759,733.83	689,595,766,488.05	8,614,259,526,221.87	417,171,760,721.87
X	0.00	90,593,643,427.79	739,537,995,882.40	3,590,199,641.55	7,877,642,063,994.01	513,433,942,152.12	8,391,076,006,146.13	244,015,286,646.13

Año 2014

Son mostradas las tablas de distribución calórica por categoría secundaria de alimentos. Los datos corresponden a la suma de la oferta calórica (kcal) anual por decil de ingreso para el año 2014 utilizando para el cálculo la base de datos de la ENIGH 2014.

Tabla 185: Caloría (kcal suma anual) por decil de ingreso en México 2014. Elaboración propia con datos de la ENIGH 2014.

Caloría (kcal) suma anual								
Decil de ingreso	C1: Cereales	C2: Carnes	C3: Pescados y Mariscos	C4: Leches y derivados	C5: Huevos	C6: Aceites y grasas	C7: Tubérculos y similares	C8: Verduras y legumbres frescas
I	3,890,968,074,169.14	356,542,832,309.13	30,583,057,565.80	287,246,592,681.71	179,439,417,304.02	554,967,204,568.86	184,529,750,076.66	137,752,334,843.79
II	3,849,325,853,782.46	548,325,656,121.68	36,214,985,391.91	440,862,182,136.22	210,021,529,170.04	580,771,348,030.50	202,936,860,443.85	152,773,256,357.15
III	3,665,133,472,642.28	685,594,999,578.48	36,640,891,194.56	534,598,771,590.61	220,767,105,424.40	592,948,464,621.42	242,601,915,483.16	187,153,372,401.32
IV	3,931,868,854,375.37	735,412,777,053.58	40,224,233,506.35	668,550,070,624.83	249,186,493,597.35	591,310,662,296.08	270,748,263,196.01	199,934,052,917.72
V	3,664,267,717,672.75	885,492,238,545.92	52,155,164,833.18	676,360,375,836.67	244,477,542,252.53	543,276,207,887.85	238,560,427,228.79	196,954,512,261.28
VI	3,614,976,028,325.00	907,959,963,040.28	50,664,562,073.87	755,539,282,064.49	241,549,528,529.51	531,860,152,725.46	255,373,700,629.79	196,518,346,657.90
VII	3,528,905,631,362.66	1,008,182,607,960.47	49,438,521,120.26	809,970,988,735.46	250,657,247,043.68	515,625,299,422.65	257,474,035,369.76	220,364,057,642.23
VIII	3,647,770,366,593.59	1,114,597,967,190.80	52,601,247,285.19	925,524,696,088.79	249,614,643,202.98	508,373,610,956.66	276,244,102,179.11	236,749,249,966.45
IX	3,167,817,818,391.83	1,165,532,767,888.01	65,863,879,799.80	940,399,077,808.85	216,498,900,069.55	466,010,944,238.19	255,993,524,496.40	246,129,041,076.27
X	2,386,064,685,962.13	1,193,203,197,168.66	93,532,496,809.25	1,071,268,993,862.70	202,552,091,639.98	429,997,892,602.85	227,542,823,215.82	253,386,231,918.76

Caloría (kcal) suma anual								
Decil de ingreso	C9: Verduras y legumbres procesadas	C10: Leguminosas	C11: Leguminosas procesadas	C12: Semillas	C13: Frutas frescas	C14: Frutas procesadas	C15: Azúcar y mieles	C16: Café, té y chocolate
I	12,620,497,730.07	494,228,856,630.98	19,326,606,482.74	7,469,726,789.37	96,066,456,658.52	243,258,335.03	380,616,858,913.94	28,714,165,102.13
II	15,278,472,832.80	402,820,914,365.57	25,975,334,633.01	12,868,981,994.89	151,711,638,708.66	725,860,083.15	334,013,163,472.29	21,708,537,819.65
III	19,526,211,800.74	351,291,376,483.11	29,478,025,685.43	20,097,900,663.18	146,201,248,490.48	848,853,002.51	299,119,558,904.66	28,323,267,517.83
IV	18,515,888,867.72	340,615,588,016.17	23,595,031,997.07	14,321,722,165.53	182,906,050,414.40	4,726,849,143.64	287,616,923,256.76	21,683,225,112.27
V	25,311,888,937.44	325,384,046,993.78	31,937,339,187.41	15,209,959,221.52	182,271,408,934.41	2,357,391,745.11	246,721,223,770.77	19,465,163,265.04
VI	20,378,817,183.68	316,300,959,914.81	24,867,084,089.08	8,430,668,379.92	196,469,456,182.59	3,574,141,921.77	248,166,994,790.09	22,245,505,883.63
VII	21,909,463,976.40	261,602,601,997.64	32,897,721,119.74	14,697,356,938.95	215,834,011,035.87	4,140,788,300.97	250,945,968,802.72	23,043,378,362.66
VIII	26,728,094,699.58	267,984,388,223.03	35,591,096,585.16	17,270,724,685.83	252,822,511,762.03	3,135,938,157.83	233,581,584,422.97	25,917,890,921.78
IX	28,422,221,789.96	239,123,123,285.03	30,627,511,321.33	14,804,988,176.38	262,493,638,876.94	4,105,030,842.97	223,169,813,513.48	32,405,541,346.18
X	23,923,268,613.36	165,616,908,457.33	37,725,460,632.32	28,885,294,181.29	342,737,423,807.69	12,960,826,657.34	198,956,135,177.71	38,430,147,898.50

Tabla 185: Caloría (Kcal suma anual) ... (continuación).

Caloría (kcal) suma anual								
Decil de ingreso	C17: Especies y aderezos	C18: Alimentos preparados para bebé	C19: Alimentos preparados para consumir en casa	C20: Alimentos diversos	C20_1: Alimentos diversos	C21: Dulces y postres	C22: Servicio de molino	C23: Alimentos para animales domésticos
I	60,309,573,786.39	72,166,811.33	604,228,834,977.13	428,691,593.85	924,551,525.42	8,049,399,598.80	383,503,558,891.19	36,959,412,523.35
II	61,134,587,659.28	1,142,008,760.02	633,890,601,111.50	144,146,663.44	3,768,051,291.72	12,027,238,646.88	214,738,201,529.23	30,061,829,822.41
III	61,668,874,252.76	287,681,414.53	824,629,178,103.12	544,332,967.62	1,143,599,251.54	8,776,127,273.25	126,415,363,864.10	48,736,722,077.92
IV	63,858,865,384.34	692,078,123.36	1,037,149,944,162.46	0.00	1,570,821,347.67	13,488,387,622.60	114,761,469,516.83	49,392,453,009.08
V	53,332,772,099.75	521,028,348.78	956,665,902,230.24	152,402,506.62	3,800,509,321.33	17,879,385,821.94	70,751,148,146.53	106,764,132,869.02
VI	57,590,431,835.61	1,163,727,563.00	969,663,720,273.82	0.00	7,058,318,195.09	25,599,616,578.57	78,798,766,392.77	82,966,751,741.00
VII	64,287,337,509.46	948,897,642.82	998,905,900,582.64	180,740,848.64	6,387,581,943.45	19,452,854,404.22	51,177,748,281.76	96,034,262,909.52
VIII	71,674,437,674.23	1,517,947,660.56	1,107,380,791,306.83	41,242,041.75	7,355,720,413.77	23,861,996,252.61	23,533,530,459.63	127,529,589,897.12
IX	71,189,522,306.96	1,250,659,126.60	1,270,457,340,055.51	10,319,285.34	7,926,971,810.33	63,231,090,299.07	31,429,695,592.43	143,161,417,086.71
X	75,089,242,048.19	658,211,103.70	1,340,966,177,945.07	324,541,022.52	24,221,355,078.60	35,154,053,359.63	2,470,033,253.33	390,616,211,841.64

Caloría (kcal) suma anual					
Decil de ingreso	C24: Bebidas no alcohólicas (con azúcar)	C25: Bebidas no alcohólicas (sin azúcar)	C26: Bebidas alcohólicas	C27: Alimentos y bebidas fuera del hogar	C28: Alimentos en paquete
I	176,946,216,420.00	0.00	28,279,811,819.09	309,307,531,215.57	12,612,943,458.41
II	227,470,758,577.85	0.00	27,230,224,193.84	445,837,733,224.87	7,034,116,061.85
III	270,209,751,434.70	0.00	27,377,935,314.47	534,067,376,331.59	11,752,742,347.82
IV	314,790,997,337.91	0.00	43,853,056,023.49	568,669,715,252.16	6,225,980,614.49
V	346,044,539,616.49	0.00	34,604,305,119.77	592,284,151,268.94	10,178,675,851.13
VI	376,875,437,777.34	0.00	49,423,363,503.34	709,027,140,339.21	8,254,893,940.35
VII	430,543,307,185.87	0.00	53,458,841,015.99	737,720,824,976.59	18,422,959,182.58
VIII	464,127,823,966.57	0.00	69,651,255,448.12	867,770,200,196.26	10,063,785,175.26
IX	502,677,654,372.11	0.00	97,580,831,537.07	961,125,606,806.05	7,038,156,668.90
X	440,486,400,360.24	0.00	127,011,940,693.70	1,141,098,582,178.13	7,815,308,388.47

Caloría (kca) suma anual				
Decil de ingreso	IE <sub>2</sub> Monetario (sin23_26con27)	IE <sub>2</sub> NoMonetario (sin23_26con27)	IE <sub>2</sub> Total (sin23_26con27)	Seguridad Alimentaria (SA) (sin23y26_con27)
I	6,262,814,784,362.58	1,367,873,297,653.12	8,217,699,158,439.98	1,174,086,236,189.99
II	6,987,996,504,995.45	1,032,888,014,869.52	8,593,522,018,870.46	587,407,983,870.46
III	7,459,406,873,495.54	888,919,027,188.59	8,899,820,462,725.20	394,571,318,475.21
IV	8,051,586,668,436.00	849,188,226,201.62	9,702,424,945,902.66	565,340,471,152.67
V	8,102,265,225,619.58	762,826,233,988.40	9,401,813,123,786.19	-14,354,548,463.82
VI	8,270,077,425,171.04	802,498,666,097.01	9,628,907,245,287.62	-109,901,884,962.39
VII	8,630,179,225,942.63	700,819,932,309.03	9,793,717,831,750.13	-515,051,098,999.86
VIII	9,218,283,599,168.65	700,277,100,952.64	10,451,835,588,069.20	-62,526,837,930.78
IX	9,101,514,789,303.69	660,614,174,872.29	10,275,734,839,244.50	-278,866,792,755.54
X	8,816,804,150,544.35	430,168,071,925.50	9,775,067,783,343.54	204,628,097,843.56

Anexo 14. Categorías primarias de alimentos. Oferta alimentaria de los hogares urbanos y rurales en México respecto a su decil de ingreso. Selección de años 1992, 2000 y 2014.

Año 1992

**Tabla 186.** Caloría (kcal media anual) por decil de ingreso en México 1992. Elaboración propia con datos de la ENIGH 1992.

		Caloría (kcal) <i>media</i> anual							
Decil de ingreso	C1: Cereales	C2: Carnes	C3: Pescados y Mariscos	C4: Leches y derivados	C5: Huevos	C6: Aceites y grasas	C7: Tubérculos y similares	C8: Verduras y legumbres frescas	
urbano	I	1,145,379.97	85,436.09	3,181.28	85,878.01	47,997.41	197,857.47	51,372.67	27,248.32
	II	1,600,697.55	166,241.47	13,619.36	128,618.04	61,518.49	265,178.57	53,103.21	41,184.03
	III	1,509,259.92	260,337.41	12,074.71	163,621.17	85,805.11	247,933.34	80,426.47	52,650.37
	IV	1,580,285.61	277,675.87	14,424.92	221,591.51	78,075.90	251,328.74	83,403.05	56,723.77
	V	1,659,609.52	310,777.52	17,376.33	232,263.79	88,058.29	310,843.01	95,142.99	68,902.45
	VI	1,688,375.70	336,628.30	16,033.78	246,277.81	92,181.85	325,490.09	96,140.97	71,262.17
	VII	1,857,030.05	390,101.60	15,922.31	271,468.42	95,947.12	274,136.38	107,924.23	73,823.69
	VIII	1,515,896.18	393,597.20	16,763.17	312,894.19	89,899.39	299,115.32	102,925.00	76,066.76
	IX	1,422,914.48	455,901.36	26,280.52	365,135.94	93,605.73	283,538.21	92,503.82	83,729.62
	X	1,032,744.96	561,212.05	22,037.69	412,262.91	94,369.16	244,968.72	96,909.17	89,844.00
rural	I	2,060,732.33	59,492.73	6,463.39	30,030.54	42,814.93	243,085.78	71,459.74	44,682.23
	II	2,603,636.37	115,113.84	13,392.76	71,784.76	68,067.40	342,494.79	126,314.24	68,336.93
	III	2,658,861.88	160,523.03	14,473.83	112,308.83	69,342.48	373,902.61	71,230.01	51,723.13
	IV	2,390,825.58	197,392.60	13,937.70	117,247.43	82,482.76	414,134.18	99,576.60	50,328.59
	V	2,713,815.11	186,340.84	32,531.10	188,165.88	77,681.04	502,800.45	104,695.46	52,853.89
	VI	2,670,569.45	234,369.28	18,574.42	274,771.67	75,926.19	389,540.82	127,617.17	67,065.12
	VII	2,641,943.35	238,454.09	18,313.87	197,781.72	94,098.82	401,292.60	158,226.48	60,932.86
	VIII	3,321,113.78	392,929.63	30,065.10	328,667.51	128,596.90	635,627.01	109,632.06	141,039.01
	IX	2,012,819.51	389,818.08	30,533.59	397,727.78	98,954.03	459,894.68	209,859.88	79,602.61
	X	2,165,140.47	4,440,288.99	34,003.11	514,775.48	185,544.04	471,092.63	145,406.15	92,546.64

Caloría (kcal) *media* anual

Decil de ingreso	C9: Verduras y legumbres procesadas	C10: Leguminosas	C11: Leguminosas procesadas	C12: Semillas	C13: Frutas frescas	C14: Frutas procesadas	C15: Azúcar y mieles	C16: Café, té y chocolate	
urbano	I	2,407.31	158,279.12	4,034.01	913.13	17,955.70	329.49	117,494.29	4,862.51
	II	3,663.79	143,825.93	2,359.30	1,081.27	39,611.95	1,847.38	137,802.28	4,739.63
	III	7,315.32	163,838.29	3,111.43	12,737.93	53,223.19	115.97	118,225.64	8,308.29
	IV	5,059.58	171,440.32	5,661.40	2,000.46	73,789.29	190.91	130,700.73	7,224.88
	V	7,935.02	170,018.97	8,083.09	7,269.48	74,615.42	639.82	159,443.93	11,130.04
	VI	7,188.63	165,197.62	5,258.50	6,500.66	90,380.13	362.87	144,189.64	8,439.36
	VII	8,181.01	185,440.79	6,521.95	1,957.17	93,539.97	1,468.80	153,923.05	10,813.80
	VIII	10,121.02	141,425.99	8,481.15	2,640.52	103,836.67	1,048.14	134,702.82	8,018.07
	IX	10,388.61	121,608.38	6,629.10	4,125.45	125,968.95	1,845.79	135,983.76	10,995.92
	X	19,780.13	85,754.28	10,729.90	5,976.20	145,918.75	3,714.52	89,839.96	13,237.18
rural	I	3,733.19	272,396.48	3,152.55	4,727.94	20,698.70	272.19	238,271.00	19,056.43
	II	5,254.46	339,423.11	2,617.47	4,397.78	49,444.17	68.24	254,630.48	17,892.86
	III	5,809.22	296,688.20	5,161.48	5,098.66	39,725.56	81.84	279,479.77	20,352.26
	IV	15,847.08	302,386.27	4,751.33	2,094.84	76,551.94	248.28	243,302.47	25,408.65
	V	6,992.42	343,521.07	11,137.86	3,921.43	74,216.16	73.82	347,909.51	28,012.65
	VI	8,758.36	290,116.61	8,909.18	1,759.80	81,439.37	9.01	192,105.20	16,028.95
	VII	11,225.67	324,545.74	3,193.63	1,447.10	71,472.92	123.25	254,219.75	17,223.91
	VIII	12,050.52	335,212.54	43,812.13	21,501.57	140,968.09	1,822.40	287,522.62	18,427.17
	IX	19,975.41	220,394.10	11,006.38	16,712.62	94,902.15	4,760.54	192,958.18	18,780.64
	X	60,937.01	269,544.29	3,548.35	13,825.96	127,956.16	2,008.02	137,648.46	17,135.74

Tabla 186: Caloría (kcal suma anual) ... (continuación).

Caloría (kcal) *media* anual

Decil de ingreso	C17: Especies y aderezos	C18: Alimentos preparados para bebé	C19: Alimentos preparados para consumir en casa	C20: Alimentos diversos	C21: Dulces y postres	C22: Servicio de molino	C23: Alimentos para animales domésticos	C24: Bebidas no alcohólicas (con azúcar)	
urbano	I	12,101.86	337.54	58,045.18	0.00	535.89	96,539.01	119.61	30,927.96
	II	19,473.80	57.23	46,485.58	179.53	1,926.23	88,058.36	2,210.75	50,539.63
	III	12,654.51	489.66	52,137.71	0.00	2,552.90	143,466.56	5,281.64	76,773.03
	IV	24,687.89	227.01	127,878.09	0.00	2,515.07	46,222.09	9,393.78	78,006.25
	V	28,428.29	292.08	124,199.93	167.62	3,668.08	138,953.44	3,293.02	101,766.29
	VI	22,151.34	684.01	97,312.05	149.84	3,851.09	66,287.46	1,918.24	100,992.78
	VII	22,318.80	222.78	154,361.02	34.02	11,540.11	131,770.61	3,956.09	123,424.59
	VIII	24,143.94	284.42	190,907.74	0.00	12,591.25	44,403.19	23,908.72	123,532.11
	IX	31,854.89	387.75	156,573.83	383.63	5,653.99	1,964.08	10,340.86	146,617.83
	X	23,128.32	566.59	199,404.00	72.85	12,825.82	20,722.99	20,518.75	174,717.93
rural	I	38,248.98	0.64	24,391.92	1,411.04	566.10	488,060.49	599.77	19,092.20
	II	39,132.88	124.97	36,420.83	0.00	1,385.06	669,151.34	2,510.95	47,631.78
	III	53,964.86	406.15	34,531.19	787.42	1,400.84	638,180.32	16,561.19	51,742.51
	IV	42,879.15	37.59	82,558.81	0.00	4,616.27	971,535.80	5.45	67,146.00
	V	38,309.09	170.00	61,881.33	0.00	3,736.85	977,627.08	1,148.78	71,391.91
	VI	34,700.65	373.83	41,371.54	0.00	4,257.65	655,217.26	302,049.29	91,342.28
	VII	33,962.18	416.98	44,438.35	0.00	2,711.09	372,008.64	16,128.62	102,043.26
	VIII	58,132.22	433.04	204,201.68	0.00	6,100.86	672,956.92	28,919.71	135,063.97
	IX	44,991.72	1,158.41	234,424.10	2,537.49	4,606.65	91,696.22	1,149.72	188,253.50
	X	68,851.15	105.84	572,129.04	0.00	8,406.62	61,436.79	15,546.22	376,733.82

Tabla 186: Caloría (kcal suma anual) ... (continuación).

Caloría (kcal) *media* anual

Decil de ingreso	C25: Bebidas no alcohólicas (sin azúcar)	C26: Bebidas alcohólicas	C27: Alimentos y bebidas fuera del hogar	IE <sub>2</sub> _Monetario (sin23_26con27)	IE <sub>2</sub> _NoMonetario (sin23_26con27)	IE2_Total (sin23_26con27)	Seguridad Alimentaria (sin23y26_con27)	
urbano	I	0.00	29,831.77	41,282.71	1,921,985.12	268,411.82	2,190,396.94	-103,992.92
	II	0.00	26,584.74	58,816.10	2,697,352.16	233,276.56	2,930,628.72	69,984.12
	III	0.00	13,517.59	79,949.01	2,965,174.14	181,833.80	3,147,007.94	-46,630.93
	IV	0.00	10,838.77	92,915.74	3,077,282.54	254,746.55	3,332,029.08	-23,211.52
	V	0.00	15,671.00	95,351.15	3,435,581.03	279,355.52	3,714,936.55	243,928.53
	VI	0.00	15,688.64	136,001.81	3,514,893.93	212,444.50	3,727,338.44	45,142.63
	VII	0.00	29,404.08	124,447.78	3,626,392.26	489,927.79	4,116,320.05	154,661.16
	VIII	0.00	22,546.06	173,752.30	3,523,597.98	263,448.59	3,787,046.57	7,717.34
	IX	0.00	41,866.72	228,575.79	3,581,253.47	231,913.98	3,813,167.45	68,286.06
	X	0.00	58,666.70	204,883.08	3,368,240.54	197,380.62	3,565,621.16	-124,129.31
rural	I	0.00	27,873.45	17,156.34	2,335,772.32	1,374,225.53	3,709,997.85	441,308.96
	II	0.00	20,177.67	47,665.81	3,342,942.59	1,581,439.73	4,924,382.32	1,036,654.50
	III	0.00	23,264.89	79,235.73	3,556,605.47	1,468,406.36	5,025,011.83	1,015,822.91
	IV	0.00	26,655.56	99,963.63	3,887,050.71	1,418,202.84	5,305,253.55	1,021,493.31
	V	0.00	38,961.95	133,849.44	4,574,561.07	1,387,073.31	5,961,634.39	1,175,685.03
	VI	0.00	40,263.71	102,009.64	4,027,173.53	1,359,659.93	5,386,833.46	916,607.40
	VII	0.00	38,748.77	140,353.79	3,748,408.56	1,442,021.47	5,190,430.03	510,109.03
	VIII	0.00	54,386.95	193,943.32	5,001,485.21	2,218,334.85	7,219,820.06	2,106,248.87
	IX	0.00	61,059.52	174,970.36	3,611,126.61	1,390,212.04	5,001,338.65	605,631.45
	X	0.00	507,058.12	112,720.60	3,645,715.35	6,236,069.99	9,881,785.35	5,298,110.00

Tabla 186: Caloría (kcal suma anual) ... (continuación).

**Tabla 187:** Caloría (kcal) media anual por decil de ingreso y tamaño de localidad. Elaboración propia con datos de ENIGH 2000.

		Caloría (kcal) <i>media</i> anual							
Decil de ingreso	C1: Cereales	C2: Carnes	C3: Pescados y Mariscos	C4: Leches y derivados	C5: Huevos	C6: Aceites y grasas	C7: Tubérculos y similares	C8: Verduras y legumbres frescas	
urbano	I	1,028,847.70	114,119.11	11,271.81	64,088.88	53,909.10	141,460.28	29,678.71	28,412.20
	II	1,151,416.22	201,416.65	12,063.83	119,599.98	80,136.66	249,409.34	64,734.89	44,041.52
	III	1,278,338.74	243,122.46	14,261.76	152,455.39	82,552.48	240,489.54	65,070.29	46,505.33
	IV	1,245,175.23	280,448.80	13,419.62	224,647.51	75,117.07	250,406.22	79,333.90	63,551.68
	V	1,320,901.49	330,789.88	15,165.94	220,858.65	78,333.55	278,252.73	87,449.33	59,904.37
	VI	1,288,615.66	344,706.42	15,216.26	249,638.93	82,310.15	278,253.13	77,879.16	57,658.68
	VII	1,206,423.54	365,111.84	19,101.76	279,615.49	73,363.84	276,592.81	77,874.68	67,543.11
	VIII	1,321,562.74	408,703.59	18,869.38	314,216.15	84,622.78	277,731.00	87,403.72	78,758.89
	IX	1,129,870.44	426,316.69	20,630.58	333,629.86	84,426.39	307,779.94	87,776.31	80,553.77
	X	918,972.74	464,533.98	31,971.44	473,308.10	65,171.90	267,465.75	79,072.52	84,303.99
rural	I	1,985,882.41	72,007.46	13,288.32	37,463.89	56,607.39	297,672.07	53,662.45	38,321.50
	II	2,264,407.05	127,903.59	32,604.95	84,561.44	75,467.83	393,458.75	80,788.24	61,818.90
	III	2,150,350.48	186,813.15	22,230.93	132,379.47	82,691.68	377,132.14	83,788.19	71,831.26
	IV	2,337,347.86	212,642.51	24,496.00	143,916.72	78,921.81	414,007.95	83,378.62	78,059.90
	V	2,025,024.84	260,828.75	25,636.48	192,440.58	77,878.10	374,997.64	95,788.18	69,171.03
	VI	1,939,793.58	270,360.05	24,524.44	173,922.83	80,401.79	354,662.43	107,145.43	71,089.46
	VII	2,199,060.73	309,213.91	27,427.32	270,007.10	102,902.81	368,802.06	124,550.61	84,453.73
	VIII	2,556,712.64	319,690.32	14,939.67	275,738.80	88,513.43	377,102.18	108,625.84	70,875.79
	IX	2,285,919.86	383,837.53	45,583.57	347,566.70	79,764.49	475,555.41	152,591.63	105,055.97
	X	989,176.81	495,903.27	33,481.19	445,958.55	33,156.96	450,098.92	96,536.69	67,981.36

Caloría (kcal) *media* anual

Decil de ingreso	C9: Verduras y legumbres procesadas	C10: Leguminosas	C11: Leguminosas procesadas	C12: Semillas	C13: Frutas frescas	C14: Frutas procesadas	C15: Azúcar y mieles	C16: Café, té y chocolate	
urbano	I	4,457.32	124,162.92	1,299.53	92.26	21,905.19	438.89	82,808.66	6,275.08
	II	3,584.35	139,591.70	1,286.00	197.61	45,978.82	139.85	114,039.91	4,785.11
	III	4,148.63	131,991.81	2,996.24	815.25	52,872.71	817.34	110,137.33	5,593.44
	IV	5,878.29	109,871.95	3,141.02	2,680.57	71,074.76	139.27	115,094.11	4,905.18
	V	7,178.11	122,311.29	5,510.99	11,845.01	73,277.83	600.47	112,662.73	5,856.42
	VI	8,184.20	105,971.85	5,051.90	4,489.22	70,084.94	639.74	107,092.57	6,418.89
	VII	6,847.71	111,727.30	6,674.34	3,554.23	84,797.59	1,694.98	105,783.91	6,105.27
	VIII	7,662.52	100,465.07	5,373.02	1,352.21	97,516.27	1,806.82	107,052.29	6,657.74
	IX	13,436.29	90,335.49	7,417.99	787.57	109,224.71	3,932.81	113,138.39	9,819.80
	X	10,850.09	56,194.90	10,415.52	3,840.07	146,349.01	3,631.26	134,868.66	13,023.32
rural	I	4,447.89	258,779.49	939.82	4,335.76	25,113.10	50.62	232,669.02	16,550.94
	II	4,916.25	248,004.99	1,370.44	1,612.28	43,027.73	75.06	232,917.55	13,145.80
	III	5,661.70	222,944.26	4,026.59	829.15	50,580.40	63.64	183,143.23	8,748.28
	IV	5,492.61	256,137.49	2,288.60	5,233.15	58,626.15	154.58	216,516.74	12,253.33
	V	6,738.05	199,036.90	6,303.96	1,225.43	64,909.62	403.83	216,307.52	9,919.46
	VI	7,859.21	212,234.34	5,782.52	4,568.01	71,941.05	347.38	180,530.24	7,283.18
	VII	11,373.56	197,525.04	3,060.20	2,331.65	78,954.08	0.00	180,111.99	12,470.70
	VIII	9,406.85	203,497.76	926.96	11,853.66	103,708.77	60.36	223,966.81	11,825.83
	IX	15,800.48	182,053.38	1,110.53	2,836.58	94,410.70	1,298.92	272,253.87	7,168.05
	X	9,286.70	124,634.37	2,798.27	3,586.23	121,553.37	540.35	176,484.81	7,264.04

Tabla 187: Caloría (kcal suma anual) ... (continuación).

Caloría (kcal) *media* anual

Decil de ingreso	C17: Especias y aderezos	C18: Alimentos preparados para bebé	C19: Alimentos preparados para consumir en casa	C20: Alimentos diversos	C21: Dulces y postres	C22: Servicio de molino	C23: Alimentos para animales domésticos	C24: Bebidas no alcohólicas (con azúcar)	
urbano	I	20,134.57	50.71	140,463.72	0.00	1,754.18	108,446.16	940.38	47,679.68
	II	16,904.25	397.29	81,656.60	0.00	1,341.13	41,921.81	7,073.54	61,096.79
	III	15,377.34	493.37	118,761.84	15.66	2,355.47	35,910.49	6,501.67	84,828.85
	IV	17,971.84	56.91	127,912.33	68.77	1,721.05	22,229.51	17,189.80	98,082.34
	V	23,104.96	605.32	166,892.91	0.00	9,076.66	15,502.50	10,984.82	129,479.54
	VI	22,889.61	574.09	194,754.67	0.00	4,535.07	10,829.79	25,855.23	127,271.08
	VII	23,516.21	247.21	195,000.29	31.29	4,988.60	6,217.13	13,077.02	147,375.00
	VIII	20,916.48	494.56	243,115.61	74.49	7,420.10	6,061.49	23,450.07	178,500.97
	IX	29,304.16	1,352.36	198,754.81	0.00	9,788.73	3,133.50	21,367.15	177,115.02
	X	33,016.79	652.26	209,568.95	0.00	19,231.27	4,050.06	91,717.87	190,075.81
rural	I	31,920.76	117.29	48,978.58	0.00	586.67	392,979.35	4,437.14	44,136.40
	II	33,194.58	134.24	50,951.74	587.54	1,959.56	305,414.86	5,560.46	64,883.44
	III	32,793.06	940.32	85,593.07	0.00	1,372.28	268,650.80	30,220.45	78,861.94
	IV	35,751.45	22.86	131,160.56	0.00	4,161.58	211,149.77	2,554.95	94,331.42
	V	34,708.88	123.74	144,237.76	0.00	18,504.18	149,965.66	25,168.98	134,555.28
	VI	26,810.76	222.25	116,645.55	0.00	4,266.58	136,022.77	189,501.05	148,668.84
	VII	27,726.76	0.00	114,537.00	0.00	1,537.09	120,189.13	135,619.88	146,110.25
	VIII	30,602.13	345.80	169,833.81	0.00	14,637.45	137,197.67	75,170.12	333,372.04
	IX	44,459.17	909.16	261,313.82	0.00	11,340.25	126,936.03	1,031,699.82	179,370.24
	X	21,554.77	0.00	217,885.56	0.00	3,754.54	7,684.92	202,293.80	189,033.91

Tabla 187: Caloría (kcal suma anual) ... (continuación).

Caloría (kcal) *media* anual

Decil de ingreso	C25: Bebidas no alcohólicas (sin azúcar)	C26: Bebidas alcohólicas	C27: Alimentos y bebidas fuera del hogar	C28: Alimentos en paquete	IE <sub>2</sub> Monetario (sin23_26con2 7y28)	IE <sub>2</sub> NoMonetario (sin23_26con2 7y28)	IE2 Total (sin23_26con2 7y28)	Seguridad Alimentaria (sin23y26_con 27y28)	
urbano	I	0.00	16,063.39	106,730.19	1,689.07	1,761,993.38	378,182.54	2,140,175.91	130,459.34
	II	0.00	18,352.22	97,828.77	941.50	2,359,453.85	175,056.74	2,534,510.59	-201,253.07
	III	0.00	19,114.05	124,290.89	334.06	2,638,327.83	176,208.88	2,814,536.71	122,404.45
	IV	0.00	21,436.64	150,580.76	65.16	2,758,987.05	204,586.82	2,963,573.86	61,436.39
	V	0.00	16,368.07	174,410.61	187.87	2,994,853.93	255,305.25	3,250,159.18	86,928.12
	VI	0.00	24,351.62	192,727.92	0.00	2,994,234.88	261,559.04	3,255,793.92	-14,544.09
	VII	0.00	33,888.51	235,513.73	1,973.16	3,086,577.19	221,097.82	3,307,675.01	158,084.21
	VIII	0.00	20,297.45	295,449.90	3,173.25	3,397,581.88	277,379.16	3,674,961.04	200,519.51
	IX	0.00	45,152.45	294,664.77	1,396.08	3,298,423.05	236,163.40	3,534,586.45	124,356.56
	X	0.00	34,787.55	314,590.51	1,570.88	3,332,249.67	204,480.10	3,536,729.77	97,663.77
rural	I	0.00	11,712.16	43,336.09	161.17	2,812,642.03	847,366.40	3,660,008.42	672,233.30
	II	0.00	26,470.69	60,537.82	209.22	3,268,658.40	915,295.46	4,183,953.86	523,778.94
	III	0.00	20,152.79	104,368.67	109.36	3,187,041.15	968,862.90	4,155,904.05	428,571.91
	IV	0.00	18,536.93	158,208.25	788.46	3,491,609.54	1,073,438.81	4,565,048.35	596,326.56
	V	0.00	38,898.02	156,168.09	0.00	3,443,247.55	821,626.41	4,264,873.95	449,272.69
	VI	0.00	46,863.12	218,766.37	1,247.66	3,250,971.11	914,125.62	4,165,096.73	279,171.86
	VII	0.00	47,469.09	257,726.11	763.71	3,672,967.34	967,868.21	4,640,835.55	565,944.70
	VIII	0.00	83,603.01	235,778.44	0.00	4,365,384.05	933,828.96	5,299,213.01	1,424,265.66
	IX	0.00	23,614.16	211,929.16	0.00	4,136,593.14	1,152,472.35	5,289,065.49	985,617.37
	X	0.00	134,948.24	250,122.73	0.00	3,187,388.60	561,089.71	3,748,478.31	253,248.70

Tabla 187: Caloría (kcal suma anual) ... (continuación).

**Tabla 188:** Caloría (kcal) media anual  
2014 dividido por tamaño de  
localidad. Elaboración propia con  
datos de ENIGH 2014

		Caloría (kcal) <i>media</i> anual							
Decil de ingreso	C1: Cereales	C2: Carnes	C3: Pescados y Mariscos	C4: Leches y derivados	C5: Huevos	C6: Aceites y grasas	C7: Tubérculos y similares	C8: Verduras y legumbres frescas	
urbano	I	890,767.74	137,965.53	6,990.20	108,945.25	62,373.06	126,430.27	50,897.09	42,710.54
	II	1,012,004.79	188,591.42	11,405.15	161,157.91	68,526.73	143,225.33	60,919.45	47,198.97
	III	1,045,205.04	237,204.97	10,548.59	185,852.25	71,812.41	146,128.94	72,621.35	56,103.58
	IV	1,130,072.21	247,929.64	12,041.32	224,230.92	79,592.93	150,019.12	82,062.45	64,089.40
	V	1,063,333.51	287,787.05	13,076.73	218,128.58	74,272.82	149,341.01	73,514.93	61,562.27
	VI	1,065,590.04	294,169.11	15,124.64	243,714.60	73,272.68	141,435.63	76,347.14	60,823.37
	VII	1,055,466.98	329,007.53	15,698.22	263,617.91	77,274.25	141,174.28	80,354.34	69,019.66
	VIII	1,116,255.43	361,778.09	16,468.61	300,347.11	77,674.16	144,540.55	87,470.97	75,332.17
	IX	965,312.39	370,375.27	20,372.40	295,518.35	68,217.47	141,255.32	80,986.77	77,190.93
	X	735,443.61	378,375.15	29,742.62	338,293.94	63,662.71	133,841.92	71,163.64	79,604.55
rural	I	1,511,476.88	91,388.55	11,889.63	75,471.19	51,898.70	216,099.43	64,446.88	44,166.65
	II	1,526,685.54	149,374.88	11,475.86	105,498.34	62,897.01	244,841.33	68,891.13	49,811.37
	III	1,446,524.38	163,661.46	14,205.89	125,334.99	64,419.75	292,919.09	86,932.41	66,857.13
	IV	1,588,844.66	182,539.27	14,748.33	169,571.64	75,695.10	301,438.43	96,095.68	60,018.09
	V	1,548,979.46	245,671.05	30,636.86	194,703.02	89,458.28	264,346.92	82,953.88	64,861.21
	VI	1,497,801.51	251,082.81	20,094.95	213,988.29	90,315.16	292,718.99	100,761.51	67,768.43
	VII	1,479,957.54	253,494.93	15,114.63	208,007.65	90,914.51	296,655.10	87,355.00	73,242.67
	VIII	1,479,469.66	263,678.25	17,947.88	219,507.10	89,503.70	306,541.73	85,306.77	69,770.47
	IX	1,384,641.88	336,889.97	25,361.82	309,434.08	69,159.77	212,198.34	78,091.08	82,741.53
	X	1,095,842.32	345,546.25	25,508.11	337,254.98	69,512.24	172,541.25	84,844.13	87,635.07

Caloría (kcal) *media* anual

Decil de ingreso	C9: Verduras y legumbres procesadas	C10: Leguminosas	C11: Leguminosas procesadas	C12: Semillas	C13: Frutas frescas	C14: Frutas procesadas	C15: Azúcar y mieles	C16: Café, té y chocolate	
urbano	I	3,906.84	95,608.96	8,881.75	2,347.25	32,577.37	126.26	76,298.67	6,870.91
	II	4,273.59	96,655.01	10,358.64	2,399.44	52,858.06	121.80	69,354.72	5,561.85
	III	6,657.15	87,263.91	10,261.88	2,236.83	48,592.28	354.95	77,738.15	8,191.34
	IV	5,687.18	93,340.47	8,583.52	4,270.36	59,734.34	287.25	73,236.72	6,344.89
	V	5,834.36	91,410.11	11,067.85	4,873.54	56,654.87	853.04	66,791.52	5,597.70
	VI	6,788.51	90,216.30	8,896.87	2,750.54	61,574.42	1,214.04	69,316.64	6,289.71
	VII	6,528.92	75,120.55	10,791.83	4,397.21	69,719.28	1,034.95	61,190.57	6,710.82
	VIII	8,243.77	78,223.88	11,492.04	5,878.22	81,656.26	1,073.44	61,325.26	7,734.82
	IX	8,661.17	71,180.58	9,690.53	4,702.65	84,420.05	1,347.53	67,119.46	10,379.32
	X	7,480.55	49,675.58	12,178.69	8,623.34	108,522.69	4,051.45	60,472.53	11,993.25
rural	I	4,051.60	206,650.78	3,780.36	2,368.85	28,466.75	35.48	156,915.41	10,905.62
	II	5,666.03	173,936.79	4,892.83	6,611.80	40,289.79	393.68	160,762.24	8,832.71
	III	4,914.08	171,769.66	6,875.38	16,894.69	40,006.76	45.51	137,451.73	10,885.37
	IV	6,336.30	151,928.89	3,884.65	5,304.15	51,447.14	5,269.07	145,785.64	8,408.26
	V	17,005.53	150,122.76	5,988.82	4,510.86	61,352.43	291.45	124,346.30	8,440.81
	VI	4,758.27	145,296.76	2,914.09	2,241.32	64,138.15	724.01	120,913.83	10,479.18
	VII	9,336.50	128,959.79	7,926.08	6,155.49	58,678.58	2,991.15	190,709.74	10,781.32
	VIII	10,251.67	143,109.81	8,967.37	1,606.14	63,498.21	236.16	187,137.79	12,298.55
	IX	12,420.78	123,651.20	9,330.16	4,301.81	64,451.45	697.97	107,598.32	8,439.64
	X	8,947.19	102,257.59	6,807.23	18,610.12	102,355.51	4,871.49	107,619.41	14,820.62

Tabla 188: Caloría (kcal suma anual) ... (continuación).

Caloría (kcal) *media* anual

Decil de ingreso	C17: Especias y aderezos	C18: Alimentos preparados para bebé	C19: Alimentos preparados para consumir en casa	C20: Alimentos diversos	C20_1: Alimentos diversos	C21: Dulces y postres	C22: Servicio de molino	C23: Alimentos para animales domésticos	
urbano	I	12,510.52	8.63	202,593.67	43.95	223.44	2,879.86	58,203.18	12,145.24
	II	16,698.96	519.60	219,280.77	26.49	1,533.69	3,093.64	25,322.22	7,904.89
	III	15,719.78	84.19	272,505.69	193.49	383.16	2,176.38	19,410.26	16,770.27
	IV	19,079.52	272.07	325,390.64	0.00	501.93	3,942.40	17,551.27	16,916.85
	V	14,843.84	146.44	302,012.79	0.00	1,484.26	4,948.21	7,219.83	29,621.08
	VI	16,092.92	434.22	319,827.07	0.00	2,544.06	5,427.40	12,960.06	27,615.78
	VII	18,197.28	263.46	323,922.95	66.26	2,327.46	5,854.33	5,478.17	31,367.84
	VIII	21,421.00	521.01	327,508.84	0.00	2,356.65	7,098.38	2,428.58	38,427.44
	IX	22,878.02	408.94	398,154.89	3.54	2,327.02	19,722.07	4,797.18	46,892.57
	X	23,655.47	206.36	420,177.49	107.84	7,505.28	10,591.89	466.37	117,088.55
rural	I	24,511.69	34.63	180,977.26	211.84	349.30	2,259.63	173,721.03	11,276.54
	II	23,286.66	116.75	170,753.34	74.65	662.20	4,874.92	132,880.77	11,920.56
	III	29,126.38	108.02	229,686.65	116.72	305.08	4,300.70	92,569.99	11,869.77
	IV	23,529.87	50.27	333,510.56	0.00	476.57	5,244.71	94,762.15	11,428.42
	V	25,185.99	240.11	302,585.04	248.99	14.88	8,560.56	85,461.98	50,811.05
	VI	28,026.29	52.12	241,421.38	0.00	738.70	20,598.54	81,072.20	19,474.69
	VII	33,313.31	523.36	263,843.52	0.62	108.48	7,935.38	82,048.22	23,972.27
	VIII	33,730.53	101.42	552,528.71	131.58	2,021.19	11,531.27	52,982.15	57,165.31
	IX	17,673.50	230.90	430,332.30	0.00	4,469.24	22,487.00	67,975.20	25,498.82
	X	24,724.57	235.83	484,871.11	0.00	10,366.61	20,794.54	6,767.53	242,592.05

Tabla 188: Caloría (kcal suma anual) ... (continuación).

Tabla 188: Caloría (kcal suma anual) ... (continuación).

Caloría (kcal) <i>media</i> anual						
Decil de ingreso	C24: Bebidas no alcohólicas (con azúcar)	C25: Bebidas no alcohólicas (sin azúcar)	C26: Bebidas alcohólicas	C27: Alimentos y bebidas fuera del hogar	C28: Alimentos en paquete	
urbano	I	58,089.81	0.00	7,779.03	110,023.97	482.11
	II	72,641.83	0.00	10,118.62	130,530.38	1,410.34
	III	85,941.02	0.00	9,491.10	162,643.45	1,556.80
	IV	100,539.05	0.00	14,596.71	170,163.92	650.50
	V	106,711.78	0.00	8,965.25	187,076.36	1,252.62
	VI	117,393.16	0.00	14,126.80	214,146.79	1,632.60
	VII	137,996.00	0.00	14,148.66	226,379.89	6,167.77
	VIII	148,144.89	0.00	21,661.41	273,996.09	2,998.81
	IX	159,599.97	0.00	31,923.17	305,333.22	2,081.73
	X	138,638.70	0.00	39,325.46	363,805.87	2,581.64
rural	I	54,034.60	0.00	9,894.37	87,362.14	6,911.01
	II	70,541.51	0.00	6,264.00	156,414.34	3,462.53
	III	83,859.51	0.00	6,487.38	184,260.39	9,241.58
	IV	95,650.93	0.00	11,472.70	208,724.39	6,086.89
	V	120,018.18	0.00	19,121.05	186,932.14	11,402.25
	VI	126,434.15	0.00	22,561.17	269,502.73	7,196.52
	VII	123,704.00	0.00	33,764.35	274,043.85	3,672.63
	VIII	132,572.57	0.00	25,087.63	275,055.40	4,817.12
	IX	146,857.12	0.00	17,828.12	278,793.38	3,790.84
	X	147,489.64	0.00	54,947.03	293,147.83	289.80

Caloría (kcal) <i>media</i> anual					
Decil de ingreso	IE <sub>2</sub> Monetario (sin23_26con27y28)	IE <sub>2</sub> NoMonetario (sin23_26con27y28)	IE <sub>2</sub> Total (sin23_26con27y28)	Seguridad Alimentaria (sin23y26_con27y28)	
urbano	I	1,778,406.52	170,883.89	2,098,756.82	235,894.10
	II	2,101,116.69	153,491.76	2,405,670.81	162,120.37
	III	2,296,341.98	188,122.59	2,627,387.83	79,115.11
	IV	2,478,661.32	164,967.45	2,879,614.03	65,360.22
	V	2,460,196.38	191,381.27	2,809,796.02	-96,227.09
	VI	2,535,218.98	210,229.70	2,907,982.49	-95,161.08
	VII	2,656,143.28	194,990.51	2,993,760.84	-186,429.22
	VIII	2,875,011.86	197,346.53	3,221,969.00	-31,329.11
	IX	2,855,399.61	185,020.31	3,192,036.76	-83,127.54
	X	2,767,730.31	123,925.82	3,060,863.12	50,127.30
rural	I	2,144,641.85	650,325.67	3,010,385.91	483,587.60
	II	2,367,016.25	590,585.21	3,183,929.03	221,190.06
	III	2,510,313.21	518,499.06	3,283,273.29	241,404.88
	IV	2,737,741.74	591,164.06	3,635,351.63	532,980.14
	V	2,970,132.90	447,597.34	3,634,319.77	378,139.50
	VI	2,967,017.29	456,647.63	3,661,039.87	250,474.91
	VII	3,157,478.42	384,024.50	3,709,474.05	-16,398.37
	VIII	3,246,218.10	438,237.05	4,024,303.20	267,642.17
	IX	3,048,496.36	473,526.86	3,802,019.29	-142,882.88
	X	3,091,019.87	363,000.21	3,573,660.97	341,187.17

## Anexo 15. Metodología de cálculo del IE<sub>3</sub>. 1992.

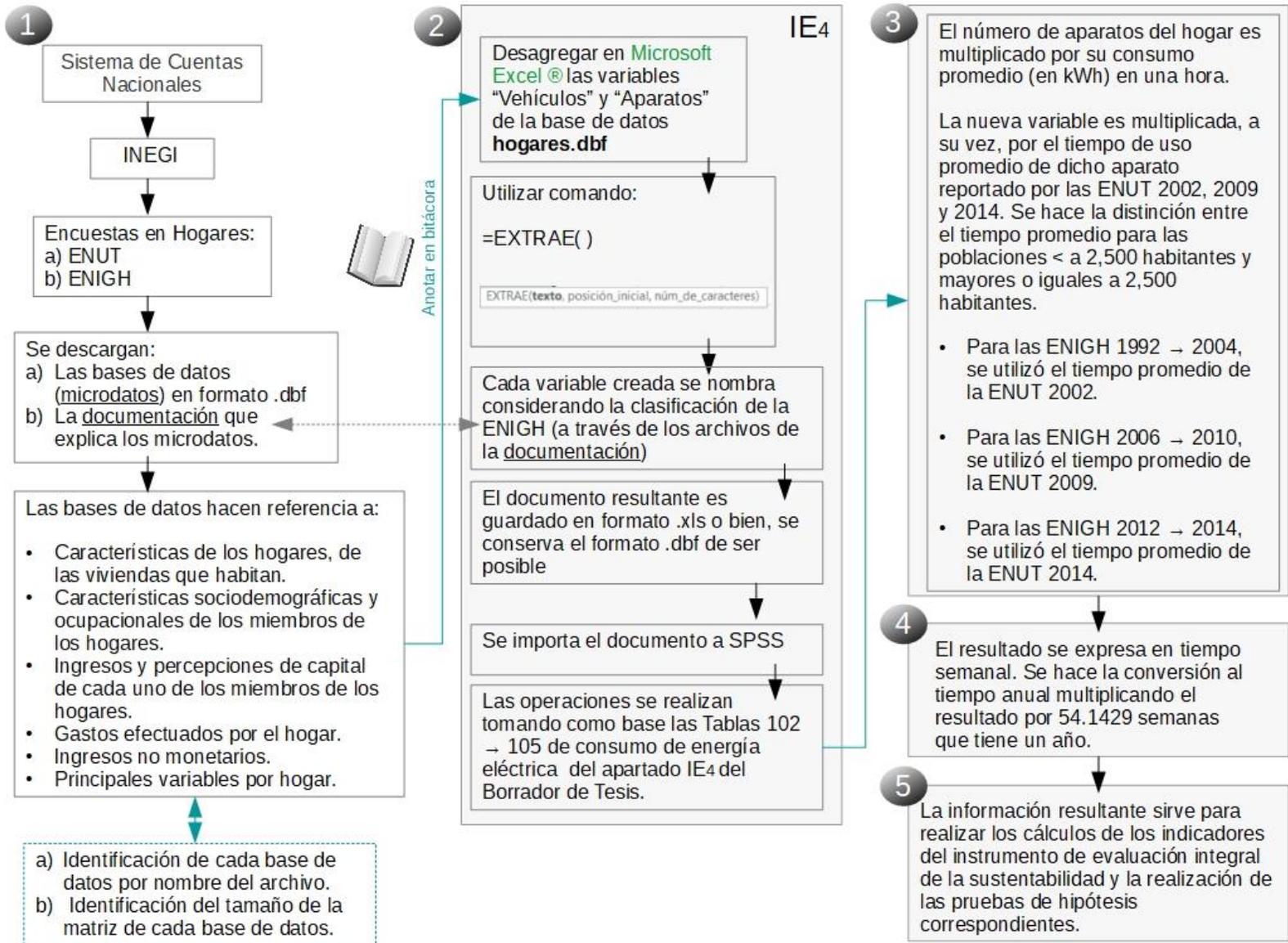
Para la estimación del consumo de leña seguimos, de forma general, los siguientes pasos:

- Obtención de las cifras del SIE → Consumo del sector residencial (PJ).
- Del 100% del consumo de leña en PJ, estimamos el 70%, 30% y 15% para el sector residencial en forma separada del periodo 1992 – 2014.
- Convertimos las cifras de PJ a kJ
- Convertimos las cifras de kJ a kcal.
- Estimamos la cantidad de kcal que son emitidos por 1 kg de leña (a partir de Keita , 1987). Donde 1 kg leña → 4,256 kcal.
- Estimamos la cantidad de kg comprados por hogar a precios corrientes considerando que el 30% ó 15% (a partir de la estimación elegida) de la energía derivada de la leña, correspondió al total del gasto en leña para el año en cuestión.
- Obtenemos el vector agregado de gasto en ENIGH. Clave G026 para 1992 (Sin ponderar para la agregación).
- Creamos un vector leña con valor de 1, para identificar un gasto en leña y 0 si no hubo gasto.
- Seleccionamos a los hogares que compraron leña. Aplicamos filtro.
- Creamos una nueva base de datos. Utilizamos el gasto corriente a partir de la variable gas\_tri para el año 1992. Este gasto fue multiplicado por 4 para obtener el gasto anual (gas\_año\_leña\_1992).
- La suma del vector corresponde al total del gasto en leña.
- Fundimos este vector en la base Hogares1992.sav que hemos venido trabajando con el resto de los IE calculados.
- Creamos un vector de Deciles (9 segmentaciones, 10% para cada categoría).
- Creamos tablas personalizadas que relacionan, por decil, el gasto en leña.
- Creamos archivos de análisis para Excel y evaluación del consumo de leña.

Por Tipología de Hogar.

- Realizados los pasos anteriores, utilizamos los vectores nominales de las Tipologías de Hogar A, B y C para calcular el consumo de leña para los hogares efectivos.
- Creamos filtro.
- Creamos tablas personalizadas que relacionan el Tipo de hogar respecto al gasto en leña para el año 1992.
- Exportamos cada tabla a Excel bajo la nomenclatura:
  - HogarTipoA\_IE3\_ENIGH1992\_Corregido.xls
  - HogarTipoB\_IE3\_ENIGH1992\_Corregido.xls
  - HogarTipoC\_IE3\_ENIGH1992\_Corregido.xls
- Calculamos el consumo de leña por Tipo de hogar a partir del gasto.

Procesamiento general de las bases de datos de las encuestas en hogares (ENIGH). Input Energético número 4 (IE4):



## Anexo 17. Uso del tiempo promedio de los aparatos seleccionados para el cálculo del IE<sub>4</sub>.

Año 2002

**Tabla 189:** Uso del tiempo promedio de los aparatos seleccionados de la ENUT 2002 divididos por Población Total. (\*)=Solamente ha sido considerado, para los cálculos, el 10% del uso del tiempo promedio del aparato 11 (licuadora) y el 20% del aparato 12 (aspiradora).

Uso de tiempo promedio. Aparatos seleccionados. ENUT 2002 - Población TOTAL									
Núm	Aparato	Clave de aparato	Clave de uso del tiempo	N (efectiva)	Mínimo (semana)	Máximo (semana)	Suma (semana)	Media (semana)	Desv. Típ. (semana)
1	Radio	Apar59_01	g3	16,985,808	0.03	70.00	108,900,617	6.41	6.49
2	Grabadora	"	"	16,985,808	0.03	70.00	108,900,617	6.41	6.49
3	Tocadiscos, consola, modular	Apar59_03	"	16,985,808	0.03	70.00	108,900,617	6.41	6.49
4	Televisor	Apar59_06 Apar59_07	g1	57,025,289	0.03	84.00	731,211,845	12.82	8.26
5	Computadora	Apar59_10	g5	3,062,093	0.02	100.00	22,956,182	7.50	9.57
6	Máquina de coser	Apar59_30	d6	1,974,034	0.05	42.00	5,532,600	2.80	4.59
7	Plancha	Apar59_29	d2	23,781,576	0.07	30.03	52,421,699	2.20	1.78
8	Lavadora	Apar59_28	d1	18,344,475	0.02	30.00	70,571,889	3.85	2.92
9	Ventilador	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
10	Refrigerador	Apar59_24	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
11	Licuadora	Apar59_14	b1	28,050,728	0.08	63	256,456,429	9.14	0.91*
12	Aspiradora	n/a	c5	33,628,315	0.02	55	162,392,123	4.83	0.96*

**Tabla 190:** Uso del tiempo promedio de los aparatos seleccionados de la ENUT 2002 divididos por población urbana. (\*)=Solamente ha sido considerado, para los cálculos, el 10% del uso del tiempo promedio del aparato 11 (licuadora) y el 20% del aparato 12 (aspiradora).

Uso de tiempo promedio. Aparatos seleccionados. ENUT 2002 - Población Urbana									
Núm	Aparato	Clave de aparato	Clave de uso del tiempo	N (efectiva)	Mínimo (semana)	Máximo (semana)	Suma (semana)	Media (semana)	Desv. Típ. (semana)
1	Radio	Apar59_01	g3	14,350,022	0.17	70.00	89,088,924	6.21	6.09
2	Grabadora	"	"	14,350,022	0.17	70.00	89,088,924	6.21	6.09
3	Tocadiscos, consola, modular	Apar59_03	"	14,350,022	0.17	70.00	89,088,924	6.21	6.09
4	Televisor	Apar59_06 Apar59_07	g1	47,410,857	0.03	84.00	610,373,022	12.87	8.42
5	Computadora	Apar59_10	g5	3,033,234	0.25	100.00	22,808,344	7.52	9.60
6	Máquina de coser	Apar59_30	d6	1,665,213	0.05	42.00	4,739,515	2.85	4.68
7	Plancha	Apar59_29	d2	20,599,516	0.07	30.03	44,999,722	2.18	1.77
8	Lavadora	Apar59_28	d1	16,608,398	0.02	30.00	62,275,959	3.75	2.84
9	Ventilador	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
10	Refrigerador	Apar59_24	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
11	Licuadora	Apar59_14	b1	23,647,913	0.08	52	210,537,306	8.90	0.89*
12	Aspiradora	n/a	c5	26,199,416	0.02	55	126,011,640	4.81	0.96*

**Tabla 191:** Uso del tiempo de los aparatos seleccionados de la ENUT 2002 divididos por población rural. (\*)=Solamente ha sido considerado, para los cálculos, el 10% del uso del tiempo promedio del aparato 11 (licuadora) y el 20% del aparato 12 (aspiradora).

Uso de tiempo promedio. Aparatos seleccionados. ENUT 2002 - Población Rural									
Núm	Aparato	Clave de aparato	Clave de uso del tiempo	N (efectiva)	Mínimo (semana)	Máximo (semana)	Suma (semana)	Media (semana)	Desv. Típ. (semana)
1	Radio	Apar59_01	g3	2,635,786	0.03	70.00	19,811,693	7.52	8.28
2	Grabadora	"	"	2,635,786	0.03	70.00	19,811,693	7.52	8.28
3	Tocadiscos, consola, modular	Apar59_03	"	2,635,786	0.03	70.00	19,811,693	7.52	8.28
4	Televisor	Apar59_06							
5	Computadora	Apar59_07	g1	9,614,432	0.17	70.00	120,838,822	12.57	7.39
6	Máquina de coser	Apar59_10	g5	28,859	0.02	20.00	147,838	5.12	3.93
7	Plancha	Apar59_30	d6	308,821	0.08	30.00	793,085	2.57	4.07
8	Lavadora	Apar59_29	d2	3,182,060	0.08	17.00	7,421,978	2.33	1.88
9	Ventilador	Apar59_28	d1	1,736,077	0.08	25.00	8,295,930	4.78	3.49
10	Refrigerador	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
11	Licuadora	Apar59_24	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
12	Aspiradora	Apar59_14	b1	4,402,815	0.08	63	45,919,122	10.43	1.043*
		n/a	c5	7,428,899	0.05	39	36,380,482	4.90	0.98*

## Año 2009

**Tabla 192:** Uso del tiempo de los aparatos seleccionados de la ENUT 2009 divididos por Población Total. (\*)=Solamente ha sido considerado, para los cálculos, el 10% del uso del tiempo promedio del aparato 11 (licuadora) y el 20% del aparato 12 (aspiradora).

Uso del tiempo promedio. Aparatos seleccionados ENUT 2009 - Población TOTAL									
Núm	Aparato	Clave de aparato	Variable condensada	N (efectiva)	Mínimo (semana)	Máximo (semana)	Suma (semana)	Media (semana)	Desv. Típ. (semana)
1	Radio	P2_7_4	Radio_Tiempo	13,112,153	0.05	93.00	83,755,333	6.39	6.58
2	Grabadora	P2_7_4	Radio_Tiempo	13,112,153	0.05	93.00	83,755,333	6.39	6.58
3	Tocadiscos, consola, modular	P2_7_4	Radio_Tiempo	13,112,153	0.05	93.00	83,755,333	6.39	6.58
4	Televisor	P2_7_5	TV_Tiempo	60,039,751	0.02	84.00	619,135,420	10.31	7.45
5	Computadora	P2_7_12	Internet_Tiempo	10,630,536	0.08	70.00	71,028,877	6.68	6.94
6	Máquina de coser	P2_7_10	MáquinaCoser_Tiempo3	1,890,575	0.02	70.00	8,522,753	4.51	6.65
7	Plancha	P2_7_3	Planchar_Tiempo	22,520,213	0.03	50.33	37,424,690	1.66	1.47
8	Lavadora	P2_8_1	LavarRopa_Tiempo	40,691,257	0.02	48.00	131,530,212	3.23	2.77
9	Ventilador	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
10	Refrigerador	P2_7_9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
11	Licuadora	P2_7_6	PrepararAlimentos_Tiempo	37,879,999	0.02	84.00	296,775,147	7.83	0.783*
12	Aspiradora	P2_7_11	LimpiezaCasa_Tiempo	5,624,659	0.08	70.00	33,615,726	5.98	1.196*

**Tabla 193:** Uso del tiempo de los aparatos seleccionados de la ENUT 2009 divididos por población urbana. (\*)=Solamente ha sido considerado, para los cálculos, el 10% del uso del tiempo promedio del aparato 11 (licuadora) y el 20% del aparato 12 (aspiradora).

Uso del tiempo promedio. Aparatos seleccionados. ENUT 2009 - Población Urbana									
Núm	Aparato	Clave de aparato	Variable condensada	N (efectiva)	Mínimo (semana)	Máximo (semana)	Suma (semana)	Media (semana)	Desv. Típ. (semana)
1	Radio	P2_7_4	Radio_Tiempo	10,611,456	0.05	93.00	67,433,561	6.35	6.46
2	Grabadora	P2_7_4	Radio_Tiempo	10,611,456	0.05	93.00	67,433,561	6.35	6.46
3	Tocadiscos, consola, modular	P2_7_4	Radio_Tiempo	10,611,456	0.05	93.00	67,433,561	6.35	6.46
4	Televisor	P2_7_5	TV_Tiempo	49,100,521	.02	84.00	512,337,546	10.43	7.58
5	Computadora	P2_7_12	Internet_Tiempo	10,223,091	.08	70.00	68,640,399	6.71	6.95
6	Máquina de coser	P2_7_10	MaquinaCoser_Tiempo3	1,515,783	.02	70.00	6,735,217	4.44	6.83
7	Plancha	P2_7_3	Planchar_Tiempo	18,984,578	.03	50.33	31,364,104	1.65	1.45
8	Lavadora	P2_8_1	LavarRopa_Tiempo	32,256,327	.02	45.00	97,390,318	3.02	2.56
9	Ventilador	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
10	Refrigerador	P2_7_9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
11	Licuadora	P2_7_6	PrepararAlimentos_Tiempo	31,895,375	.03	84.00	244,784,162	7.67	0.767*
12	Aspiradora	P2_7_11	LimpiezaCasa_Tiempo	5,377,437	0.08	70.00	31,671,500	5.89	1.178*

**Tabla 194:** Uso del tiempo de los aparatos seleccionados de la ENUT 2009 divididos por población rural. (\*)=Solamente ha sido considerado, para los cálculos, el 10% del uso del tiempo promedio del aparato 11 (licuadora) y el 20% del aparato 12 (aspiradora).

Filtros para el cálculo del uso del tiempo. Aparatos ENUT 2009 - Población Rural									
Núm	Aparato	Clave de aparato	Variable condensada	N (efectiva)	Mínimo (semana)	Máximo (semana)	Suma (semana)	Media (semana)	Desv. Típ. (semana)
1	Radio	P2_7_4	Radio_Tiempo	2,500,697	0.17	60.00	16,321,772	6.53	7.06
2	Grabadora	P2_7_4	Radio_Tiempo	2,500,697	0.17	60.00	16,321,772	6.53	7.06
3	Tocadiscos, consola, modular	P2_7_4	Radio_Tiempo	2,500,697	0.17	60.00	16,321,772	6.53	7.06
4	Televisor	P2_7_5	TV_Tiempo	10,939,230	0.05	57.00	106,797,873	9.76	6.80
5	Computadora	P2_7_12	Internet_Tiempo	407,445	0.08	46.00	2,388,478	5.86	6.68
6	Máquina de coser	P2_7_10	MaquinaCoser_Tiempo3	374,792	0.03	41.00	1,787,536	4.77	5.84
7	Plancha	P2_7_3	Planchar_Tiempo	3,535,635	0.03	21.00	6,060,586	1.71	1.56
8	Lavadora	P2_8_1	LavarRopa_Tiempo	8,434,930	0.07	48.00	34,139,893	4.05	3.36
9	Ventilador	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
10	Refrigerador	P2_7_9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
11	Licuadora	P2_7_6	PrepararAlimentos_Tiempo	5,984,624	0.02	48.00	51,990,985	8.69	0.869*
12	Aspiradora	P2_7_11	LimpiezaCasa_Tiempo	247,222	0.08	42.00	1,944,226	7.86	1.572*

**Tabla 195:** Uso del tiempo de los aparatos seleccionados de la ENUT 2014 divididos por Población Total. (\*)=Solamente ha sido considerado, para los cálculos, el 10% del uso del tiempo promedio del aparato 11 (licuadora) y el 20% del aparato 12 (aspiradora).

Filtros para el cálculo del uso del tiempo. Aparatos ENUT 2014 - Población TOTAL										
Núm	Aparato	Clave de aparato	Claves de uso del tiempo en ENUT 2014 (Sintaxis)	Variable condensada	N (efectiva)	Mínimo (semana)	Máximo (semana)	Suma (semana)	Media (semana)	Desv. Típ. (semana)
1	Radio	P2_6_06	$p6\_22\_2\_2 + ((p6\_22\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_2\_4 + ((p6\_22\_2\_5 * 1) / 60)$	RadioTiempo_Verifica2017	11,705,316	0.08	77.00	63,123,070.60	5.39	5.66
2	Grabadora	P2_6_06	$p6\_22\_2\_2 + ((p6\_22\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_2\_4 + ((p6\_22\_2\_5 * 1) / 60)$	RadioTiempo_Verifica2017	11,705,316	0.08	77.00	63,123,070.60	5.39	5.66
3	Tocadiscos, consola, modular	P2_6_06	$p6\_22\_2\_2 + ((p6\_22\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_2\_4 + ((p6\_22\_2\_5 * 1) / 60)$	RadioTiempo_Verifica2017	11,705,316	0.08	77.00	63,123,070.60	5.39	5.66
4	Televisor	P2_6_01	$p6\_22\_1\_2 + ((p6\_22\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_1\_4 + ((p6\_22\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_14\_1\_2 + ((p6\_14\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_14\_1\_4 + ((p6\_14\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_15\_1\_2 + ((p6\_15\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_15\_1\_4 + ((p6\_15\_1\_5 * 1) / 60)$	TVTiempo_Verifica2017	64,136,637	0.05	84.00	624,452,057.45	9.74	7.31
5	Computadora	P2_6_12	$p6\_22\_4\_2 + ((p6\_22\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_4\_4 + ((p6\_22\_4\_5 * 1) / 60) + p6\_22\_3\_2 + ((p6\_22\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_3\_4 + ((p6\_22\_3\_5 * 1) / 60)$	ComputadoraTiempo_Verifica2017	17,752,612	0.05	182.00	175,374,705.63	9.88	10.64
6	Máquina de coser	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4.51**	n/a
7	Plancha	P2_6_02	$p6\_6\_2\_2 + ((p6\_6\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_6\_2\_4 + ((p6\_6\_2\_5 * 1) / 60)$	PlancharTiempo_Verifica2017	22,374,396	0.02	50.00	33,037,264.32	1.48	1.51
8	Lavadora	P2_6_07_1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3.23**	n/a
9	Ventilador	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
10	Refrigerador	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
11	Licuadora	P2_6_03	$p6\_4\_3\_2 + ((p6\_4\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_4\_3\_4 + ((p6\_4\_3\_5 * 1) / 60)$	LicuadoraTiempo_Verifica2017	55,232,380	0.02	63.00	369,342,315.57	6.69	0.669*
12	Aspiradora	n/a	$p6\_5\_2\_2 + ((p6\_5\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_5\_2\_4 + ((p6\_5\_2\_5 * 1) / 60)$	LimpiaTiempo_Verifica2017	68,020,743	0.02	74.00	382,089,281.18	5.62	1.124*

**Tabla 196:** Uso del tiempo de los aparatos seleccionados de la ENUT 2014 divididos por población urbana. (\*)=Solamente ha sido considerado, para los cálculos, el 10% del uso del tiempo promedio del aparato 11 (licuadora) y el 20% del aparato 12 (aspiradora).

Filtros para el cálculo del uso del tiempo. Aparatos ENUT 2014 - Población Urbana										
Núm	Aparato	Clave de aparato	Claves de uso del tiempo en ENUT 2009 (Sintaxis)	Variable condensada	N (efectiva)	Mínimo (semana)	Máximo (semana)	Suma (semana)	Media (semana)	Desv. Típ. (semana)
1	Radio	P2_6_06	$p6\_22\_2\_2 + ((p6\_22\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_2\_4 + ((p6\_22\_2\_5 * 1) / 60)$	RadioTiempo_Verifica2017	9,286,995	0.08	77.00	50,315,382	5.42	5.76
2	Grabadora	P2_6_06	$p6\_22\_2\_2 + ((p6\_22\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_2\_4 + ((p6\_22\_2\_5 * 1) / 60)$	RadioTiempo_Verifica2017	9,286,995	0.08	77.00	50,315,382	5.42	5.76
3	Tocadiscos, consola, modular	P2_6_06	$p6\_22\_2\_2 + ((p6\_22\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_2\_4 + ((p6\_22\_2\_5 * 1) / 60)$	RadioTiempo_Verifica2017	9,286,995	0.08	77.00	50,315,382	5.42	5.76
4	Televisor	P2_6_01	$p6\_22\_1\_2 + ((p6\_22\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_1\_4 + ((p6\_22\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_14\_1\_2 + ((p6\_14\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_14\_1\_4 + ((p6\_14\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_15\_1\_2 + ((p6\_15\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_15\_1\_4 + ((p6\_15\_1\_5 * 1) / 60)$	TVTiempo_Verifica2017	12594214	.08	70.00	114003885.42	9.05	6.65
5	Computadora	P2_6_12	$p6\_22\_4\_2 + ((p6\_22\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_4\_4 + ((p6\_22\_4\_5 * 1) / 60) + p6\_22\_3\_2 + ((p6\_22\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_3\_4 + ((p6\_22\_3\_5 * 1) / 60)$	ComputadoraTiempo_Verifica2017	17,752,612	0.05	182.00	175,374,706	9.88	10.64
6	Máquina de coser	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4.44**	n/a
7	Plancha	P2_6_02	$p6\_6\_2\_2 + ((p6\_6\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_6\_2\_4 + ((p6\_6\_2\_5 * 1) / 60)$	PlancharTiempo_Verifica2017	18,775,853	0.02	50.00	27,718,210	1.48	1.48
8	Lavadora	P2_6_07_1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3.02**	n/a
9	Ventilador	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
10	Refrigerador	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
11	Licuadora	P2_6_03	$p6\_4\_3\_2 + ((p6\_4\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_4\_3\_4 + ((p6\_4\_3\_5 * 1) / 60)$	LicuadoraTiempo_Verifica2017	45,466,257	0.02	63.00	301,648,810	6.63	0.663*
12	Aspiradora	n/a	$p6\_5\_2\_2 + ((p6\_5\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_5\_2\_4 + ((p6\_5\_2\_5 * 1) / 60)$	LimpiaTiempo_Verifica2017	54,109,837	0.02	74.00	306,695,769	5.67	1.134*

**Tabla 197:** Uso del tiempo de los aparatos seleccionados de la ENUT 2014 divididos por población rural. (\*)=Solamente ha sido considerado, para los cálculos, el 10% del uso del tiempo promedio del aparato 11 (licuadora) y el 20% del aparato 12 (aspiradora).

Filtros para el cálculo del uso del tiempo. Aparatos ENUT 2014 - Población Rural										
Núm	Aparato	Clave de aparato	Claves de uso del tiempo en ENUT 2009 (Sintaxis)	Variable condensada	N (efectiva)	Mínimo (semana)	Máximo (semana)	Suma (semana)	Media (semana)	Desv. Tip. (semana)
1	Radio	P2_6_06	$p6\_22\_2\_2 + ((p6\_22\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_2\_4 + ((p6\_22\_2\_5 * 1) / 60)$	RadioTiempo_Verifica2017	2,418,321	0.08	40.00	12,807,688	5.30	5.25
2	Grabadora	P2_6_06	$p6\_22\_2\_2 + ((p6\_22\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_2\_4 + ((p6\_22\_2\_5 * 1) / 60)$	RadioTiempo_Verifica2017	2,418,321	0.08	40.00	12,807,688	5.30	5.25
3	Tocadiscos, consola, modular	P2_6_06	$p6\_22\_2\_2 + ((p6\_22\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_2\_4 + ((p6\_22\_2\_5 * 1) / 60)$	RadioTiempo_Verifica2017	2,418,321	0.08	40.00	12,807,688	5.30	5.25
4	Televisor	P2_6_01	$p6\_22\_1\_2 + ((p6\_22\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_1\_4 + ((p6\_22\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_14\_1\_2 + ((p6\_14\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_14\_1\_4 + ((p6\_14\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_15\_1\_2 + ((p6\_15\_1\_3 * 1) / 60) + p6\_15\_1\_4 + ((p6\_15\_1\_5 * 1) / 60) + p6\_22\_4\_2 + ((p6\_22\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_4\_4 + ((p6\_22\_4\_5 * 1) / 60) + p6\_22\_3\_2 + ((p6\_22\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_3\_4 + ((p6\_22\_3\_5 * 1) / 60)$	TVTiempo_Verifica2017	12,594,214	0.08	70.00	114,003,885	9.05	6.65
5	Computadora	P2_6_12	$p6\_22\_4\_2 + ((p6\_22\_4\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_4\_4 + ((p6\_22\_4\_5 * 1) / 60) + p6\_22\_3\_2 + ((p6\_22\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_22\_3\_4 + ((p6\_22\_3\_5 * 1) / 60)$	ComputadoraTiempo_Verifica2017	No existen datos en la base para la población rural	No existen datos en la base para la población rural	No existen datos en la base para la población rural	No existen datos en la base para la población rural	5.86**	No existen datos en la base para la población rural
6	Máquina de coser	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4.77**	n/a
7	Plancha	P2_6_02	$p6\_6\_2\_2 + ((p6\_6\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_6\_2\_4 + ((p6\_6\_2\_5 * 1) / 60)$	PlanchaTiempo_Verifica2017	3,598,543	0.08	45.00	5,319,054	1.48	1.68
8	Lavadora	P2_6_07_1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4.05**	n/a
9	Ventilador	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
10	Refrigerador	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	55.44	n/a
11	Licuadora	P2_6_03	$p6\_4\_3\_2 + ((p6\_4\_3\_3 * 1) / 60) + p6\_4\_3\_4 + ((p6\_4\_3\_5 * 1) / 60)$	LicuadoraTiempo_Verifica2017	9,766,123	0.05	52.00	67,693,506	6.93	0.693*
12	Aspiradora	n/a	$p6\_5\_2\_2 + ((p6\_5\_2\_3 * 1) / 60) + p6\_5\_2\_4 + ((p6\_5\_2\_5 * 1) / 60)$	LimpiaTiempo_Verifica2017	13,910,906	0.05	61.00	75,393,512	5.42	1.084*

## Anexo 18. Consumo eléctrico de los aparatos seleccionados para el cálculo del IE<sub>4</sub>.

**Tabla 198:** Consumo de electrodomésticos seleccionados en kWh. Elaboración propia. Se especifican las referencias del consumo en Watts por hora.

	Aparato eléctrico	ENIGH 1992	ENIGH 2014	Consumo eléctrico en kWh	Referencia	Notas 1992	Notas 2014
1	Radio	1	1	0.06	(Ministerio de Energía y Minería. Presidencia de la Nación, 2016)	Se utiliza como referencia el consumo de un minicomponente.	-
2	Grabadora	1	1	0.06	(Ministerio de Energía y Minería. Presidencia de la Nación, 2016)	Se utiliza como referencia el consumo de un minicomponente.	-
3	Tocadiscos, consola o modular.	1	1	0.075	(Comisión Federal de Electricidad, 2016)	Se utiliza como referencia el consumo de un Estéreo.	Se utiliza como referencia el consumo de un Estéreo
4	Televisor.	1	1	0.1	(FIDE, 2016); (U.S. Department of Energy, 2016)	La diversidad el tiempo de televisión es amplio. Podemos incluir por igual a una televisión análoga, de plasma o LCD. Del mismo modo, su tamaño modifica el consumo. Se hizo una estimación promedio.	En el año 2014 ya se considera de forma separada la TV analógica respecto a la TV digital. Para comparar, utilizamos el mismo valor para ambos aparatos dado que el valor 0.1 kWh subestima de origen, el consumo de las TV analógicas.
5	Computadora.	1	1	0.3	(Ministerio de Energía y Minería. Presidencia de la Nación, 2016)	-	-
6	Máquina de coser.	1	1	0.1	(Enectrocalculator, 2016)	La fuente de cálculo energético se trata de una fuente abierta de la web. Se incluye la cifra reportada en el portal a falta de un estimador más confiable.	-
7	Plancha.	1	1	1.15	(FIDE, 2016)	-	-
8	Lavadora.	1	1	.55	(FIDE, 2016)	-	-
9	Ventilador.	1	1	0.09	(Ministerio de Energía y Minería. Presidencia de la Nación, 2016)	-	-
10	Refrigerador.	1	1	.225	(U.S. Department of Energy, 2016)	-	-
11	Licuada.	1	1	.35	(FIDE, 2016)	-	-
12	Aspiradora.	1	1	1.4	(FIDE, 2016)	-	-

Anexo 19. Filtros utilizados para realizar la regresión lineal múltiple de los Inputs de energía:  $IE_{1\_PW}$ ,  $IE_2$  e  $IE_4$ .

Los filtros que hemos utilizado nos permiten seleccionar, al nivel de hogares, a la población efectiva que realizó la actividad de acarreo de agua o leña. Para ello, hemos creado una variable llamada  $IE_3$  dummy, la cual, toma un valor de 1 si las variables  $hor_7$  o  $min_7$  (ambas variables contenidas en la base de datos de la ENIGH 2014) tienen algún valor (es decir, si son mayores a 0), y de 0 si no cuentan con ningún valor. Es importante señalar que estas dos variables corresponden al tiempo de realización de la actividad de acarreo de leña o agua en la ENIGH 2014.

Las variables  $IE_{PW_1}$ ,  $IE_2$  e  $IE_4$  también han sido utilizadas para seleccionar a la población que, efectivamente, cuenta con datos para estas variables. La totalidad de filtros se encuentran en la **Tabla 199**. Como resultado, obtuvimos una muestra de 5,433,462 hogares, de los cuales, 2,326,392 fueron hogares urbanos (para ello, añadimos al filtro la condición:  $tam\_loc\_2014=1$ ), mientras que 3,107,070 fueron hogares rurales (para ello, añadimos al filtro la condición:  $tam\_loc\_2014=2$ ).

**Tabla 199:** Filtros utilizados para segmentar a la población total. Cada variable se acompaña de un filtro. Año 2014. La variable  $IE_3$  “dummy” es de naturaleza booleana (0,1), creada para facilitar la segmentación de la población que realizó la actividad de acarreo de agua o recolección de leña (evaluadas estas actividades, en la ENIGH 2014 a través de las variables  $hor_7$  y  $min_7$ ). Elaboración propia.

Variable	Filtros utilizados.
$IE_{PW_1}$	$IE_{PW_1} > 0$
$IE_2$	$IE_2 > 0$
$IE_3$ “dummy”	$hor_7 > 0 \mid min_7 > 0$
$IE_4$	$IE_4 > 0$
$tam\_loc\_2014$	$tam\_loc\_2014 = 1$ , para seleccionar a la población urbana.
$tam\_loc\_2014$	$tam\_loc\_2014 = 2$ , para seleccionar a la población rural.
Filtro completo para la muestra de hogares urbanos y rurales:	$IE_{PW_1} > 0 \ \& \ IE_2 > 0 \ \& \ IE_3 > 0 \ \& \ IE_4 > 0 \ \& \ (hor_7 > 0 \mid min_7 > 0)$
Filtro completo para la muestra de hogares urbanos:	$IE_{PW_1} > 0 \ \& \ IE_2 > 0 \ \& \ IE_3 > 0 \ \& \ IE_4 > 0 \ \& \ (hor_7 > 0 \mid min_7 > 0) \ \& \ tam\_loc\_2014 = 1$
Filtro completo para la muestra de hogares rurales:	$IE_{PW_1} > 0 \ \& \ IE_2 > 0 \ \& \ IE_3 > 0 \ \& \ IE_4 > 0 \ \& \ (hor_7 > 0 \mid min_7 > 0) \ \& \ tam\_loc\_2014 = 2$

Anexo 20. Pruebas de la regresión lineal múltiple para evaluar los Inputs de energía:  $IE_{1\_PW}$ ,  $IE_2$ ,  $IE_4$ ,  $IE_{EP\_Cuidados}$ ,  $IE_{EP\_Reparación}$ ,  $IE_{EP\_Limpieza}$ ,  $IE_{LE\_Educación}$ ,  $IE_{LE\_TComunitario}$ ,  $IE_{C3\_4}$ . Análisis de los supuestos de los modelos de regresión lineal múltiple para a) la totalidad de hogares seleccionados, b) los hogares urbanos seleccionados, y c) los hogares rurales seleccionados.

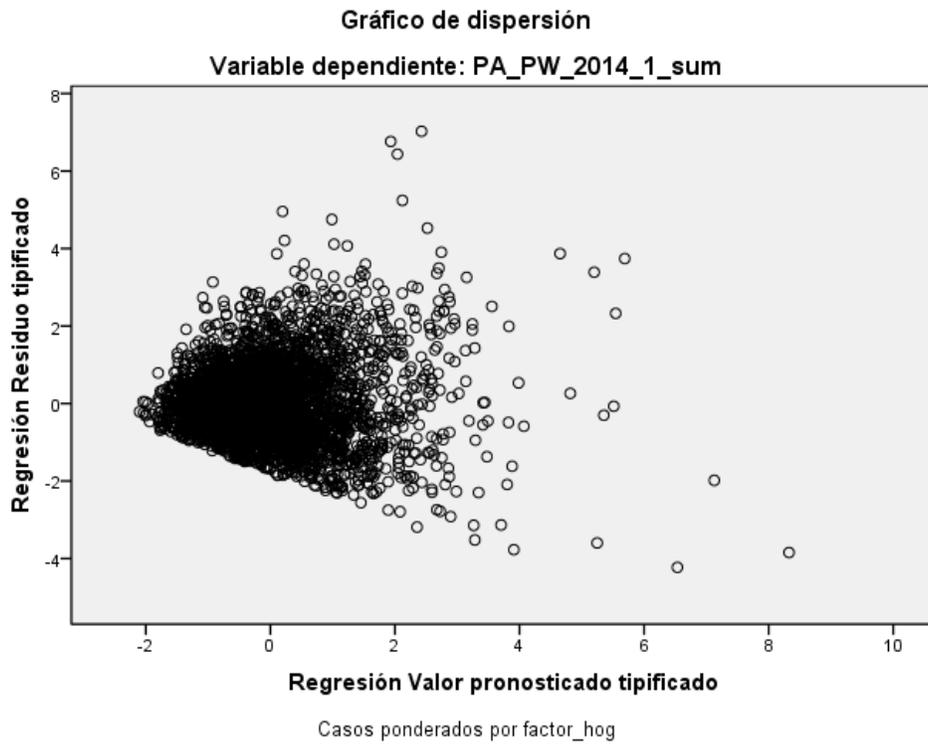
#### A.20.1 Independencia (prueba de no autocorrelación).

Al igual que ha sucedido con la regresión lineal múltiple para las variables de uso del tiempo, en el caso de la regresión lineal múltiple para las variables energéticas (IE), hemos obtenido una autocorrelación positiva con un estadístico Durbin-Watson de 0.001, situación común en los datos transversales (Gujarati, 2004, p.452), tanto para la muestra total (N=5,433,462 hogares), como para la muestra rural (N=3,107,070) y urbana (N=2,326,392).

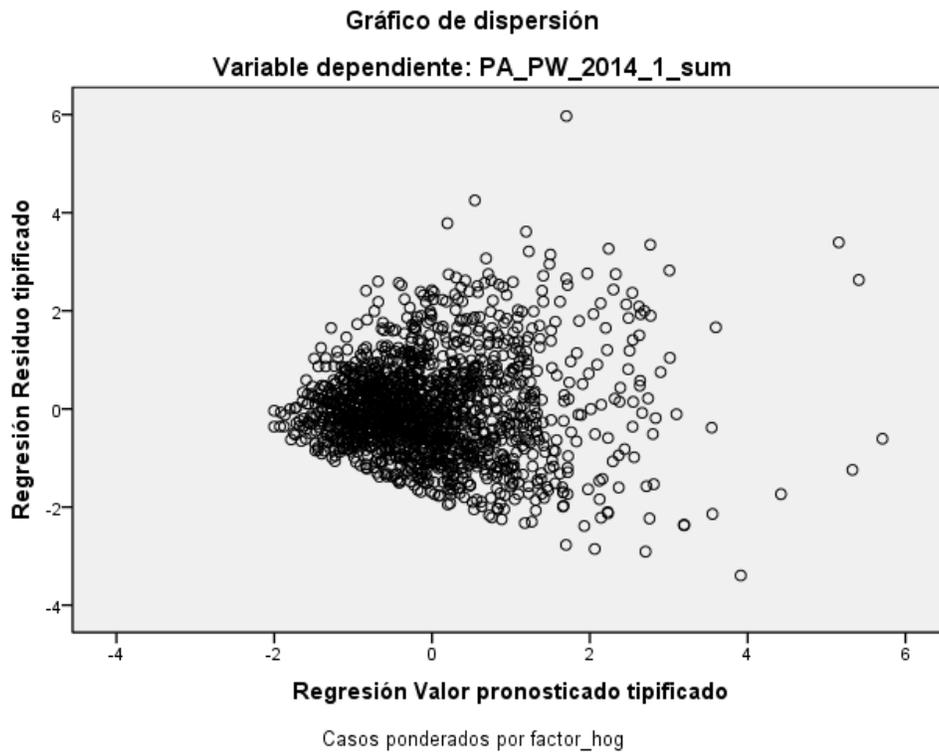
#### A.20.2 Homocedasticidad.

El gráfico de los residuos de la variable dependiente parece mostrar que no existe dependencia entre los residuos tipificados (ZRESID) y los residuos eliminados y corregidos (DRESID), tanto para la muestra de hogares urbanos y rurales (muestra total, **Gráfica 31**), como para la muestra de hogares urbanos (**Gráfica 32**) y para la muestra de hogares rurales (**Gráfica 33**). Al igual que sucedió con la evaluación de los residuos de uso del tiempo, el aparente comportamiento decreciente puede deberse a la selección de hogares, a los filtros utilizados y a que se tratan de datos de corte transversal. Nuevamente, tal como explica Gujarati (2004, p.452) “...la suposición de homocedasticidad, o varianza de error igual, no siempre podría sustentarse”.

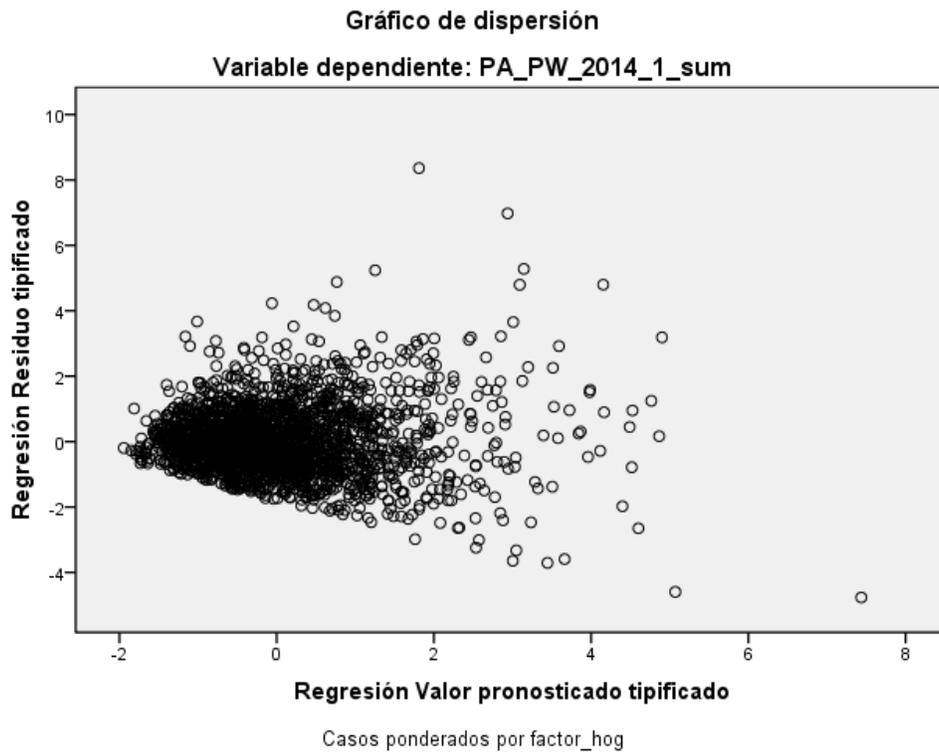
**Gráfica 31:** Gráfico de dispersión de los residuos tipificados (ZRESID) y los residuos eliminados o corregidos del modelo de regresión lineal de los Inputs de Energía evaluados. Muestra conjunta de hogares tanto urbanos como rurales. Año 2014.



**Gráfica 32:** Gráfico de dispersión de los residuos tipificados (ZRESID) y los residuos eliminados o corregidos del modelo de regresión lineal de los Inputs de Energía evaluados. Muestra de hogares urbanos. Año 2014.



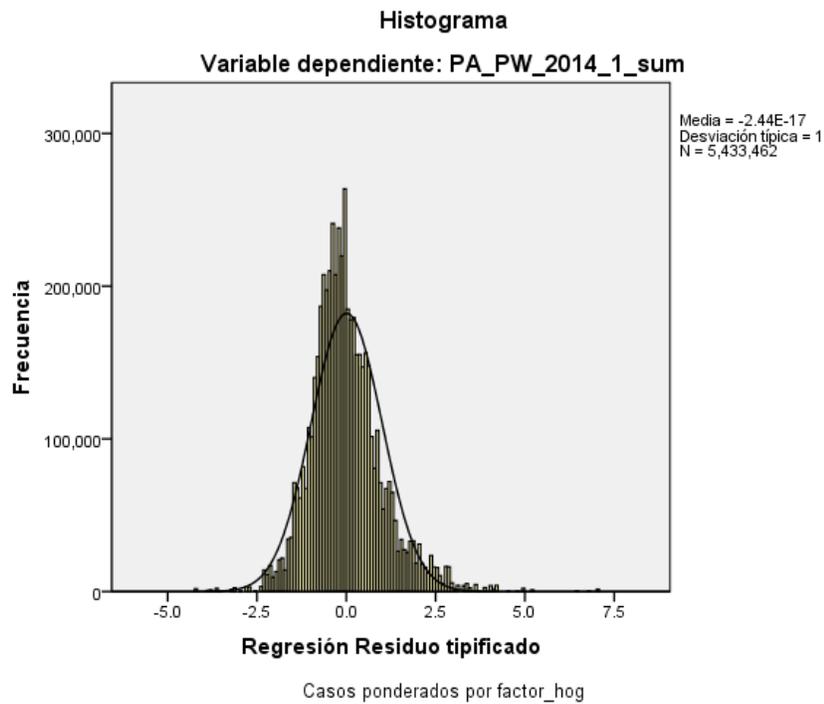
**Gráfica 33:** Gráfico de dispersión de los residuos tipificados (ZRESID) y los residuos eliminados o corregidos del modelo de regresión lineal de los Inputs de Energía evaluados. Muestra de hogares rurales. Año 2014.



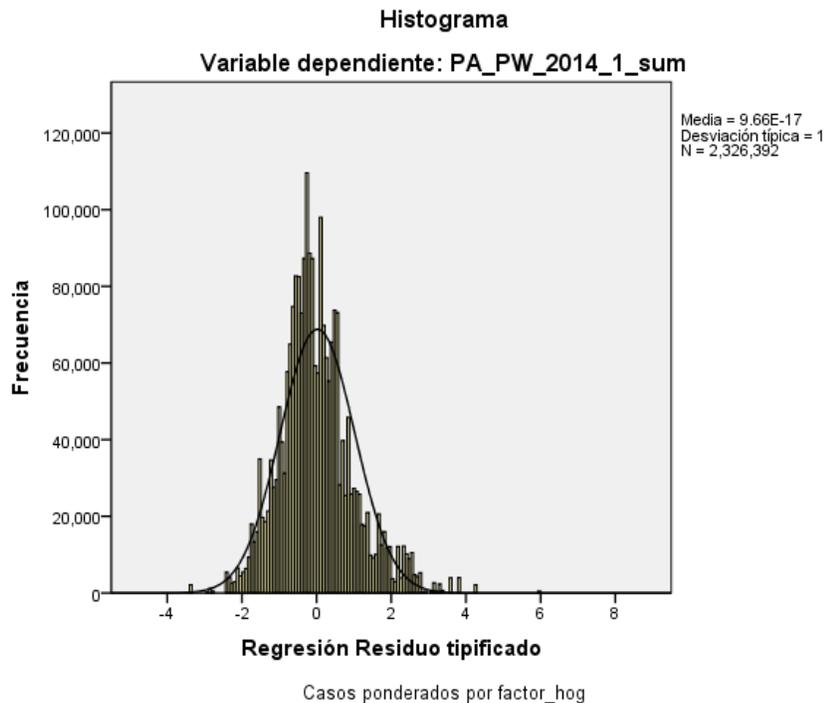
### A.20.3 Normalidad.

Los residuos tipificados del modelo se distribuyen normalmente, tal como se muestra en las **Gráficas 34, 35 y 36**, para la muestra de hogares totales (urbanos y rurales), para la muestra de hogares urbanos y para la muestra de hogares rurales, respectivamente. En los tres casos, podemos considerar prácticamente la media de cero:  $-2.44 \cdot 10^{-17}$  para la muestra de hogares totales,  $9.66 \cdot 10^{-17}$  para la muestra de hogares urbanos y de  $1.26 \cdot 10^{-16}$  para la muestra de hogares rurales. En los tres casos, la desviación típica fue de 1. Finalmente, los gráficos de probabilidad acumulada de los residuos tipificados se acercan, en los tres casos, a una línea recta, tal como se muestra en las **Gráficas 37, 38 y 39**.

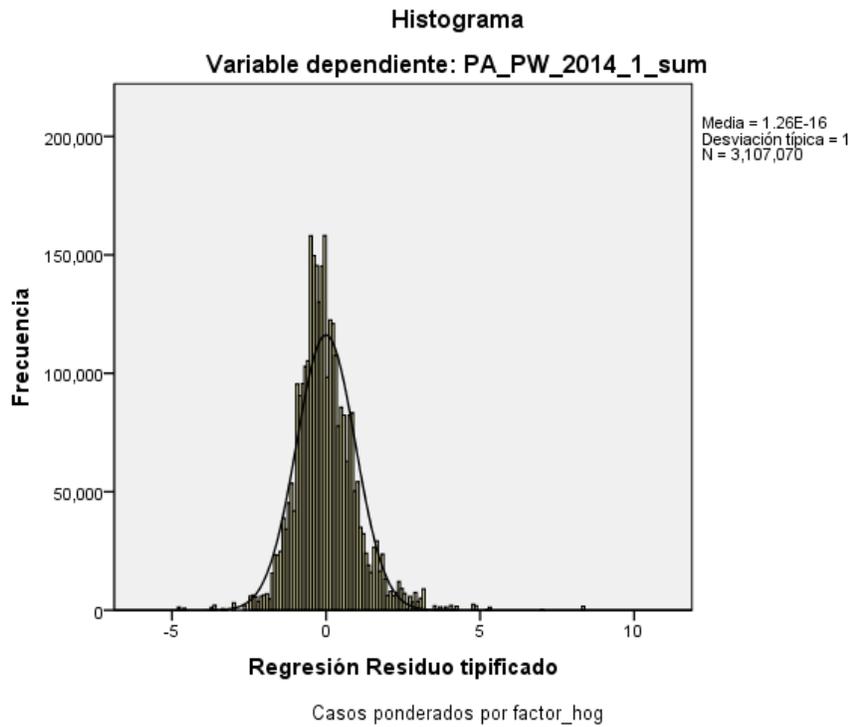
**Gráfica 34:** Histograma de los residuos tipificados para el modelo de regresión lineal múltiple de los Inputs Energéticos (IE) evaluados. Muestra de hogares tanto urbanos como rurales. Año 2014.



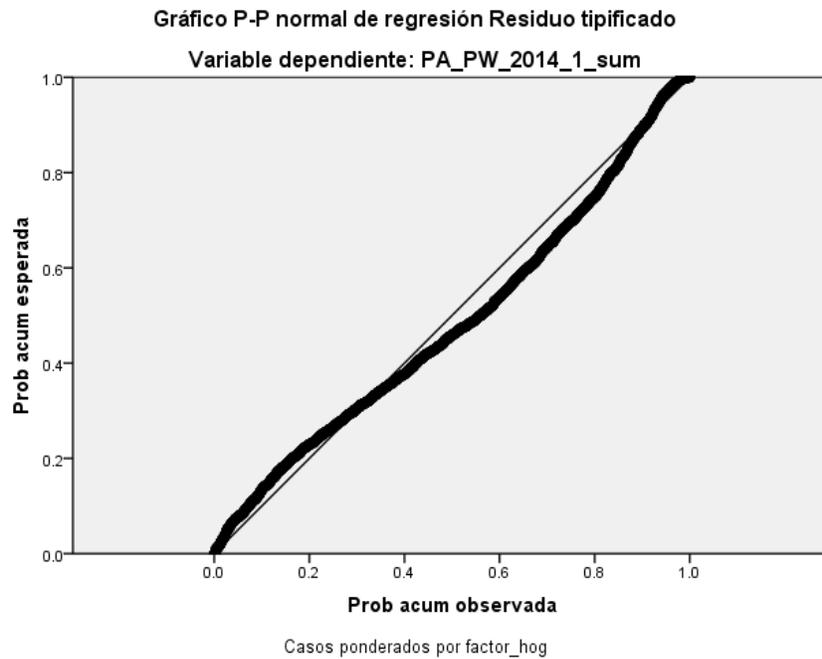
**Gráfica 35:** Histograma de los residuos tipificados para el modelo de regresión lineal múltiple de los Inputs Energéticos (IE) evaluados. Muestra de hogares urbanos. Año 2014.



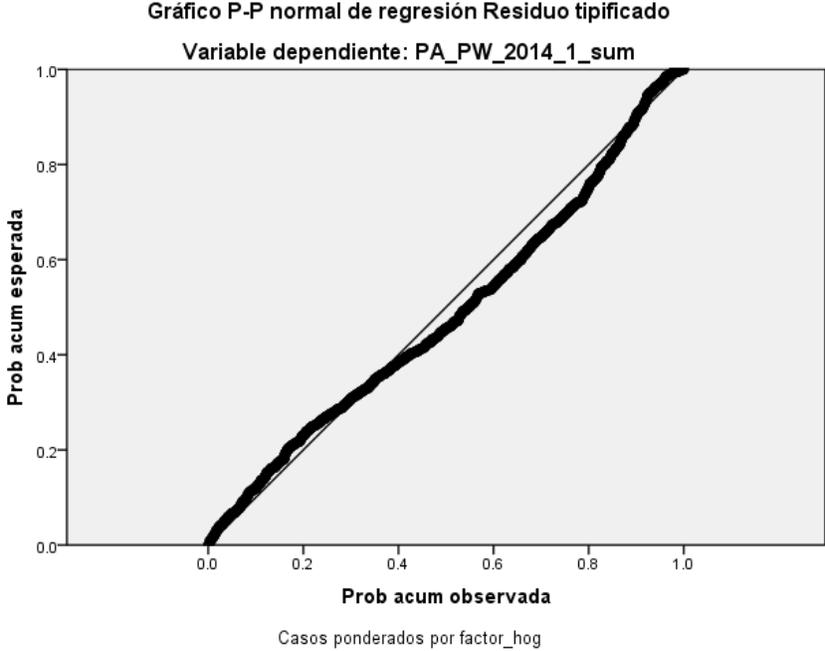
**Gráfica 36:** Histograma de los residuos tipificados para el modelo de regresión lineal múltiple de los Inputs Energéticos (IE) evaluados. Muestra de hogares rurales. Año 2014.



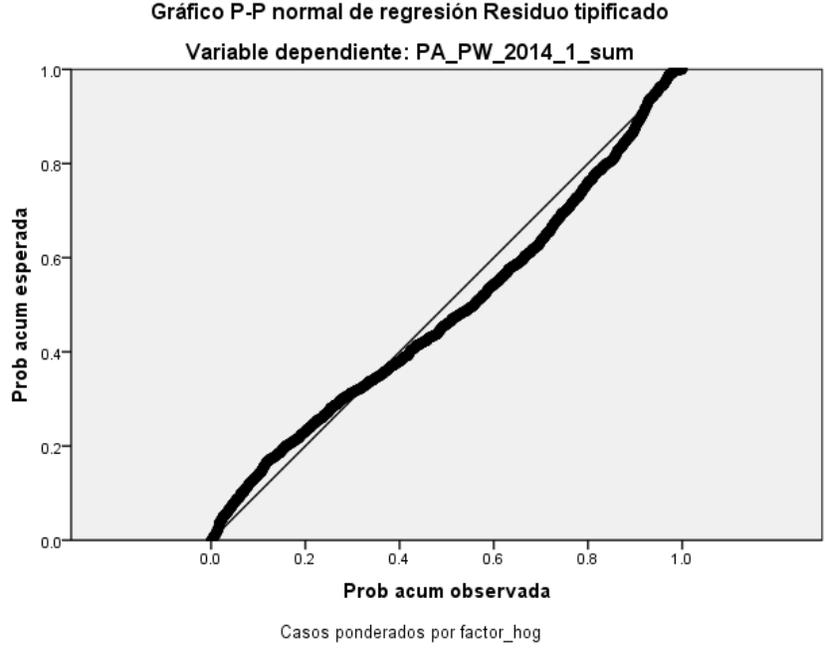
**Gráfica 37:** Probabilidad normal de los residuos tipificados para el modelo de regresión lineal múltiple de los Inputs Energéticos evaluados. Muestra conjunta de hogares tanto urbanos como rurales. Año 2014.



**Gráfica 38:** Probabilidad normal de los residuos tipificados para el modelo de regresión lineal múltiple de los Inputs Energéticos evaluados. Muestra de hogares urbanos. Año 2014.



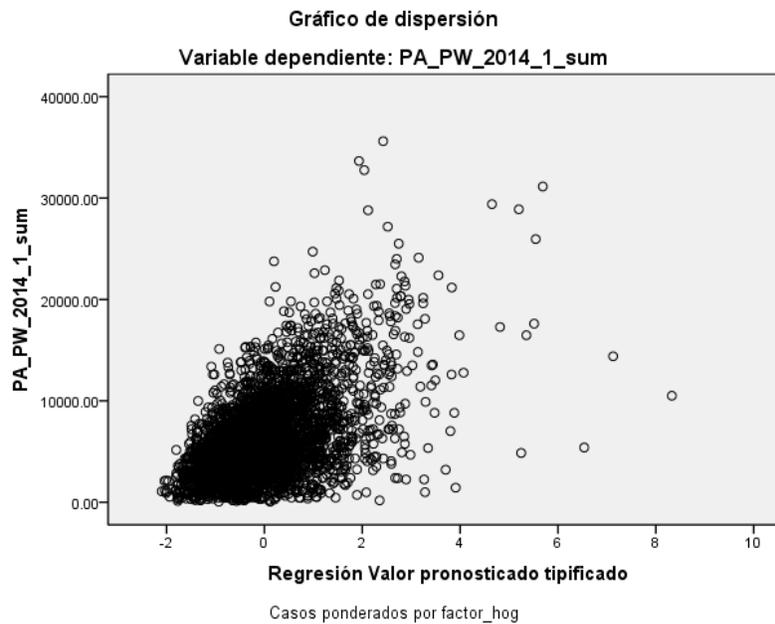
**Gráfica 39:** Probabilidad normal de los residuos tipificados para el modelo de regresión lineal múltiple de los Inputs Energéticos evaluados. Muestra de hogares rurales. Año 2014.



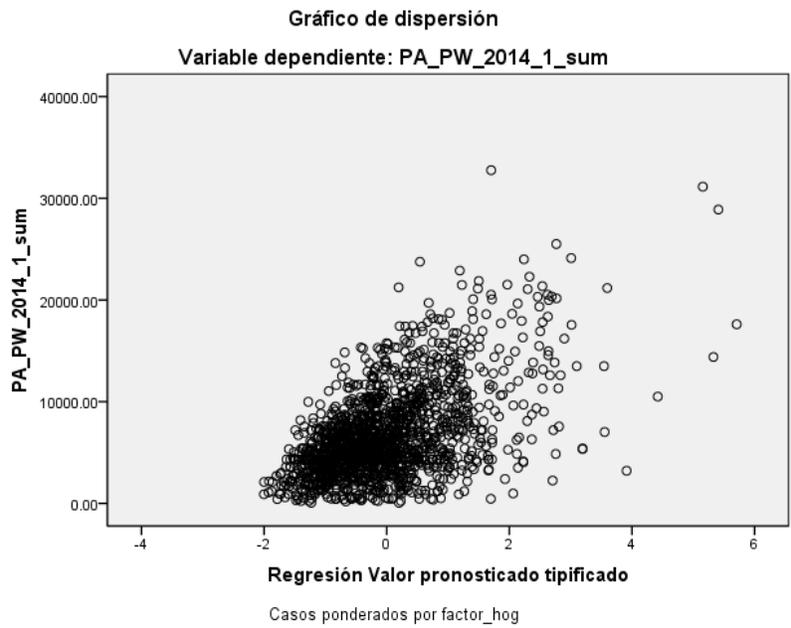
#### A.20.4 Linealidad.

En la presente sección realizamos la evaluación gráfica de linealidad, comparando la variable dependiente ( $IE_{1\_PW}$ ) respecto a los valores pronosticados tipificados (ZPRED), tanto para la muestra conjunta de hogares urbanos y rurales (**Gráfica 40**), la muestra de hogares urbanos (**Gráfica 41**) y hogares rurales (**Gráfica 42**). El comportamiento de las tres gráficas de dispersión parecen ser indicativo de una relación lineal (es decir, de un aumento proporcional o lineal en la variable dependiente). Para corroborar esta aseveración, se hicieron diversas regresiones en las cuales se suprimieron diversas variables del modelo propuesto, corroborándose que el comportamiento del gráfico de dispersión dejaba de mostrar un aumento proporcional en la variable dependiente.

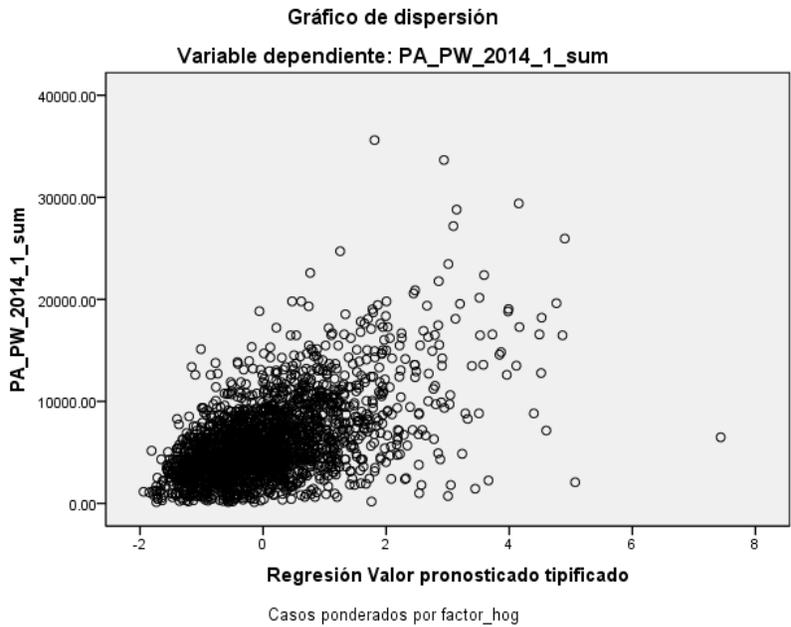
**Gráfica 40:** Gráfico de dispersión entre la variable dependiente y los valores pronosticados tipificados para la muestra de hogares tanto urbanos como rurales. Año 2014.



**Gráfica 41:** Gráfico de dispersión entre la variable dependiente y los valores pronosticados tipificados para la muestra de hogares urbanos. Año 2014.



**Gráfica 42:** Gráfico de dispersión entre la variable dependiente y los valores pronosticados tipificados para la muestra de hogares rurales. Año 2014.



## A.20.5 Colinealidad.

Al igual que lo realizado durante el análisis del supuesto de colinealidad durante la regresión lineal múltiple de las variables de uso del tiempo, hemos utilizado tanto la evaluación de los *estadísticos de colinealidad* y los *índices de condición*. Para la evaluación de los estadísticos de colinealidad debemos comparar el *factor de inflación de la varianza* (FIV) con una cifra que suele tener el valor de 3 (también puede ser usual utilizar el valor de 5 y hasta de 10). Si el valor de la *FIV* es menor a 3 para cada una de las variables, podemos asegurar que no existe multicolinealidad entre las variables. Aunada a esta prueba, el diagnóstico de colinealidad brindado por SPSS permite calcular el *índice de condición*, cuyo valor, si no supera el valor de 30, nos permite afirmar que no existe multicolinealidad.

El lector podrá encontrar los estadísticos de colinealidad *FIV*, para la muestra conjunta de hogares urbanos y rurales, solamente para la muestra de hogares urbanos y solamente para la muestra de hogares rurales en las **Tablas 200, 202 y 204**, respectivamente. En todos los casos, corroboramos bajo este procedimiento que no existe multicolinealidad entre las variables del modelo, dado que todas las variables se encuentran por debajo del valor de 3.

El *índice de condición* obtenido a través del diagnóstico de colinealidad brindado por SPSS, es mostrado en las **Tablas 201, 203 y 205** para la muestra conjunta de hogares urbanos y rurales, solamente para la muestra de hogares urbanos y solamente para la muestra de hogares rurales, respectivamente. En todos los casos, el índice de condición tiene un valor menor a 30, hecho que corrobora la ausencia de multicolinealidad.

Finalmente, resta decir que hemos hecho ambas pruebas dado que, como explica Gujarati (2006, p.345) “*no se tiene un método único para detectar [la multicolinealidad] o para medir su fuerza*”. Por ello, consideramos que su elaboración conjunta es suficiente para poder refutar la presencia de multicolinealidad.

**Tabla 200:** Tabla de coeficientes de la regresión lineal múltiple de las variables de Inputs Energéticos. Muestra conjunta de hogares rurales y urbanos después de filtros. Año 2014.

Modelo	Coeficientes <sup>a</sup>									
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados				Intervalo de confianza de 95.0% para B		Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	FIV	
1 (Constante)	1163.647	4.569		254.659	.000	1154.691	1172.603			
IE2	.004	.000	.052	132.989	.000	.004	.004	.893	1.120	
IE4	36.122	.176	.081	205.376	.000	35.777	36.467	.867	1.154	
ing_semanal	.291	.001	.165	415.179	.000	.290	.292	.853	1.173	
IE <sub>LE_Educación</sub>	-.175	.001	-.111	-276.386	.000	-.176	-.174	.831	1.203	
IE <sub>LE_TComunitario</sub>	-.149	.003	-.017	-44.893	.000	-.155	-.142	.971	1.030	
IE <sub>EP_Cuidados</sub>	-.129	.001	-.060	-152.966	.000	-.130	-.127	.878	1.138	
IE <sub>EP_Reparación</sub>	.151	.003	.023	60.111	.000	.146	.156	.952	1.051	
IE <sub>EP_Limpieza</sub>	.078	.001	.037	86.553	.000	.077	.080	.753	1.327	
IE <sub>C3_4</sub>	.073	.002	.014	38.167	.000	.069	.077	.936	1.069	
hombres	1260.912	1.302	.415	968.187	.000	1258.359	1263.464	.730	1.370	
mujeres	397.054	1.274	.133	311.624	.000	394.556	399.551	.740	1.352	

a. Variable dependiente: IE<sub>1\_PW</sub>

**Tabla 201:** Tabla de Diagnóstico de colinealidad para la regresión lineal múltiple de las variables de Inputs Energéticos. Muestra conjunta de hogares rurales y urbanos después de filtros. Año 2014.

Modelo	Dimensión	Autovalores	Índice de condición	Proporciones de la varianza											
				(Constante)	IE2	IE4	ing_semanal	IE <sub>LE_Educación</sub>	IE <sub>LE_TComunitario</sub>	IE <sub>EP_Cuidados</sub>	IE <sub>EP_Reparación</sub>	IE <sub>EP_Limpieza</sub>	IE <sub>C3_4</sub>	hombres	mujeres
1	1	6.998	1.000	.00	.00	.00	.01	.01	.00	.00	.00	.00	.01	.00	.00
	2	.914	2.767	.00	.00	.00	.00	.00	.77	.07	.06	.00	.00	.00	.00
	3	.781	2.994	.00	.00	.00	.00	.05	.10	.00	.81	.00	.00	.00	.00
	4	.704	3.153	.00	.00	.00	.03	.19	.09	.59	.00	.00	.00	.00	.00
	5	.633	3.324	.00	.01	.03	.29	.00	.03	.04	.00	.01	.36	.00	.00
	6	.588	3.448	.00	.01	.02	.11	.53	.00	.12	.10	.00	.05	.00	.00
	7	.423	4.068	.01	.14	.00	.19	.09	.00	.04	.01	.04	.51	.00	.02
	8	.283	4.969	.02	.39	.37	.26	.00	.00	.00	.00	.01	.00	.00	.00
	9	.260	5.189	.00	.30	.16	.10	.04	.00	.01	.00	.35	.01	.00	.07
	10	.186	6.136	.00	.02	.01	.00	.03	.00	.01	.01	.01	.03	.62	.32
	11	.149	6.859	.03	.10	.06	.00	.01	.00	.09	.01	.58	.02	.17	.43
	12	.080	9.333	.93	.02	.35	.01	.05	.00	.02	.00	.00	.01	.21	.15

**Tabla 202:** Tabla de coeficientes de la regresión lineal múltiple de las variables de Inputs Energéticos. Muestra conjunta de hogares urbanos después de filtros. Año 2014.

Modelo		Coeficientes <sup>a</sup>								
		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		Intervalo de confianza de 95.0% para B		Estadísticos de colinealidad		
		B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	1601.207	7.821		204.738	.000	1585.878	1616.535		
	IE2	.005	.000	.040	65.568	.000	.004	.005	.823	1.216
	IE4	27.573	.280	.059	98.416	.000	27.024	28.123	.874	1.144
	ing_semanal	.169	.001	.122	204.061	.000	.167	.170	.865	1.156
	IE <sub>LE_Educación</sub>	-.229	.001	-.137	-226.493	.000	-.231	-.227	.851	1.175
	IE <sub>LE_TComunitario</sub>	.031	.006	.003	5.428	.000	.020	.042	.969	1.032
	IE <sub>EP_Cuidados</sub>	-.183	.001	-.088	-143.743	.000	-.186	-.181	.826	1.211
	IE <sub>EP_Reparación</sub>	-.162	.004	-.024	-41.852	.000	-.169	-.154	.941	1.063
	IE <sub>EP_Limpieza</sub>	-.010	.002	-.004	-6.421	.000	-.013	-.007	.728	1.374
	IE <sub>C3_4</sub>	-.174	.003	-.031	-54.224	.000	-.180	-.167	.971	1.030
	hombres	1480.870	2.197	.454	674.118	.000	1476.564	1485.175	.685	1.461
	mujeres	614.826	2.096	.192	293.295	.000	610.717	618.934	.722	1.385

a. Variable dependiente: IE<sub>1\_PW</sub>

**Tabla 203:** Tabla de Diagnóstico de colinealidad para la regresión lineal múltiple de las variables de Inputs Energéticos. Muestra de hogares urbanos después de filtros. Año 2014.

Modelo	Dimensión	Autovalores	Índice de condición	Proporciones de la varianza											
				(Constante)	IE2	IE4	ing_semanal	IE <sub>LE_Educación</sub>	IE <sub>LE_TComunitario</sub>	IE <sub>EP_Cuidados</sub>	IE <sub>EP_Reparación</sub>	IE <sub>EP_Limpieza</sub>	IE <sub>C3_4</sub>	hombres	mujeres
1	1	7.109	1.000	.00	.00	.00	.01	.01	.00	.00	.00	.00	.01	.00	.00
	2	.973	2.704	.00	.00	.00	.01	.00	.70	.05	.08	.00	.01	.00	.00
	3	.748	3.083	.00	.00	.00	.00	.06	.14	.01	.77	.00	.01	.00	.00
	4	.707	3.172	.00	.00	.01	.07	.17	.14	.44	.00	.00	.02	.00	.00
	5	.606	3.425	.00	.00	.00	.24	.00	.01	.15	.01	.00	.49	.00	.00
	6	.598	3.449	.00	.00	.01	.27	.34	.01	.04	.08	.01	.12	.00	.00
	7	.412	4.154	.01	.05	.00	.14	.35	.00	.15	.01	.06	.30	.00	.02
	8	.257	5.262	.02	.00	.41	.25	.01	.00	.01	.01	.21	.01	.01	.02
	9	.210	5.813	.00	.50	.10	.00	.00	.00	.00	.02	.27	.00	.07	.04
	10	.185	6.195	.00	.06	.01	.00	.02	.00	.00	.02	.08	.00	.38	.44
	11	.122	7.645	.01	.34	.03	.00	.01	.00	.12	.00	.35	.02	.42	.38
	12	.074	9.817	.95	.04	.43	.02	.03	.00	.02	.00	.01	.01	.11	.09

**Tabla 204:** Tabla de coeficientes de la regresión lineal múltiple de las variables de Inputs Energéticos. Muestra conjunta de hogares rurales después de filtros. Año 2014.

		Coeficientes <sup>a</sup>								
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados			Intervalo de confianza de 95.0% para B		Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	874.720	5.380		162.594	.000	864.176	885.264		
	IE2	.004	.000	.056	114.143	.000	.004	.004	.908	1.101
	IE4	12.354	.225	.028	54.805	.000	11.912	12.795	.864	1.157
	ing_semanal	.905	.002	.271	513.928	.000	.901	.908	.797	1.254
	IE <sub>LE_Educación</sub>	-.143	.001	-.097	-185.051	.000	-.145	-.142	.806	1.240
	IE <sub>LE_TComunitario</sub>	-.117	.004	-.015	-30.510	.000	-.124	-.109	.965	1.036
	IE <sub>EP_Cuidados</sub>	-.148	.001	-.067	-135.963	.000	-.151	-.146	.918	1.089
	IE <sub>EP_Reparación</sub>	.321	.003	.049	101.282	.000	.315	.327	.948	1.054
	IE <sub>EP_Limpieza</sub>	.130	.001	.068	124.507	.000	.128	.132	.755	1.325
	IE <sub>C3_4</sub>	.320	.002	.070	140.796	.000	.316	.325	.893	1.120
	hombres	1028.836	1.557	.365	660.728	.000	1025.784	1031.887	.727	1.376
	mujeres	187.200	1.531	.067	122.278	.000	184.199	190.200	.736	1.359

a. Variable dependiente: IE<sub>1\_PW</sub>

**Tabla 205:** Tabla de Diagnóstico de colinealidad para la regresión lineal múltiple de las variables de Inputs Energéticos. Muestra de hogares rurales después de filtros. Año 2014.

Modelo	Dimensión	Autovalores	Índice de condición	Proporciones de la varianza												
				(Constante)	IE2	IE4	ing_semanal	IE <sub>LE_Educación</sub>	IE <sub>LE_TComunitario</sub>	IE <sub>EP_Cuidados</sub>	IE <sub>EP_Reparación</sub>	IE <sub>EP_Limpieza</sub>	IE <sub>C3_4</sub>	hombres	mujeres	
1	1	7.145	1.000	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.01	.00	.00
	2	.892	2.830	.00	.00	.00	.00	.00	.72	.09	.06	.00	.00	.01	.00	.00
	3	.806	2.977	.00	.00	.00	.00	.06	.10	.00	.79	.00	.00	.00	.00	.00
	4	.711	3.169	.00	.00	.00	.00	.14	.12	.68	.00	.00	.00	.00	.00	.00
	5	.609	3.424	.01	.02	.02	.01	.60	.00	.12	.10	.00	.02	.00	.00	.00
	6	.541	3.634	.00	.00	.08	.07	.00	.05	.01	.02	.00	.57	.00	.00	.00
	7	.380	4.339	.00	.56	.11	.05	.00	.01	.00	.01	.01	.18	.00	.00	.01
	8	.274	5.110	.00	.32	.06	.02	.05	.00	.01	.00	.34	.10	.00	.00	.13
	9	.221	5.686	.01	.00	.43	.68	.03	.00	.01	.00	.01	.00	.05	.00	.00
	10	.181	6.286	.02	.02	.00	.13	.03	.00	.01	.00	.00	.09	.67	.16	.00
	11	.156	6.761	.04	.04	.01	.03	.01	.00	.06	.02	.63	.01	.03	.52	.00
	12	.083	9.265	.91	.02	.28	.00	.07	.00	.01	.00	.00	.01	.25	.17	.00

## Bibliografía:

- Abasolo, O., Montero, J., González, H., & Santiago, B. (2013). *Guía didáctica de ciudadanía con perspectiva de género. Igualdad en la diversidad. Para profesorado de segunda etapa ESO y Bachillerato* (1a ed.). Madrid: FUHEM ecosocial, Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Recuperado de [http://www.inmujer.gob.es/areasTematicas/educacion/publicaciones/docs/guia\\_didactica\\_ciudadania\\_FUHEM.pdf](http://www.inmujer.gob.es/areasTematicas/educacion/publicaciones/docs/guia_didactica_ciudadania_FUHEM.pdf)
- Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: are they related? *Progress in Human Geography*, 24(3), 347–364. <https://doi.org/10.1191/030913200701540465>
- Agarwal, B. (1999). Negociación y relaciones de género: dentro y fuera de la unidad doméstica. *Historia agraria: Revista de agricultura e historia rural*, (17), 13–58. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/197337.pdf>
- Águeda, B. (2009). Evolución urbana y memoria de la ciudad industrial: futuros para la ciudad de Detroit. *Cuadernos de investigación urbanística, marzo / abril* (69), 1–82. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3877398.pdf>
- Aguilera, F., & Alcántara, V. (2011). *De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica*. (F. Aguilera & V. Alcántara, Eds.) (1a ed.). Barcelona: ICARIA: FUHEM. Recuperado de [http://www.fuhem.es/media/ecosocial/File/Actualidad/2011/LibroEA\\_EE.pdf](http://www.fuhem.es/media/ecosocial/File/Actualidad/2011/LibroEA_EE.pdf)
- Akhtar, M. K. (2011). *A System Dynamics Based Integrated Assessment Modelling of Global-Regional Climate Change: A Model for Analyzing the Behaviour of the Social-Energy-Economy*. (Tesis de Doctorado). The University of Western Ontario. Recuperado de <http://ir.lib.uwo.ca/etd/331/>
- Akhtar, M. K., Wibe, J., Simonovic, S. P., & MacGee, J. (2013). Integrated assessment model of society-biosphere-climate-economy-energy system. *Environmental Modelling & Software*, 49, 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2013.07.006>
- Aleu, A. L., & Baeza, M. (2009). A first attempt of geographically-distributed Multi-scale integrated analysis of societal and ecosystem metabolism (MuSIASEM): Mapping Human Time and Energy. *Reports on Environmental Sciences*, 2. Recuperado de <http://www.recercat.net/handle/2072/40697>
- Alfsen, K., & Greaker, M. (2006). From natural resources and environmental accounting to construction of indicators for sustainable development. *Statistics Norway, October*(478), 1–30. Recuperado de <http://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/DP/dp478.pdf>
- Alvarado, S., Leyva, C., Lara, I., & Sánchez, O. (2005). Oferta , demanda , balanza comercial y competitividad del pescado de México en el mundo. *Documentos de Trabajo en Análisis Económico*, 8(8), 1–28. Recuperado de [http://www.unagaliciamoderna.com/eawp/coldata/upload/competitividad\\_pescado\\_mexico.pdf](http://www.unagaliciamoderna.com/eawp/coldata/upload/competitividad_pescado_mexico.pdf)
- Arizpe, N., Giampietro, M., & Ramos-Martín, J. (2011). Food Security and Fossil Energy Dependence: An International Comparison of the Use of Fossil Energy in Agriculture (1991-2003). *Critical Reviews in Plant Sciences*, 30(1–2), 45–63. <https://doi.org/10.1080/07352689.2011.554352>
- Astier, M., Masera, O. R., & Galván-Miyoshi, Y. (2008). *Evaluación de sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional* (1a edición). Valencia: SEAE, CIGA, ECOSUR, CIEco, UNAM, GIRA, Mundiprensa, Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable, España. Recuperado de [http://www.ciga.unam.mx/ciga/images/stories/publicaciones/sustentabilidad/GIRA\\_CS3\\_final.pdf](http://www.ciga.unam.mx/ciga/images/stories/publicaciones/sustentabilidad/GIRA_CS3_final.pdf)
- Ballara, M., & Parada, S. (2009). *El empleo de las mujeres rurales. Lo que dicen las cifras. CEPAL, Chile* (1a Edición). Roma: CEPAL. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/1346-empleo-mujeres-rurales-lo-que-dicen-cifras>
- Banco Mundial. (s/f). *Gasto Público en Educación*. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org>
- Banco Mundial. (2005). *Generación de ingresos y protección social para los pobres* (1a ed.). Ciudad de México: Banco Mundial. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/182061468049750810/pdf/368530SPANISH01d0328670rev01PUBLIC1.pdf>
- Bar-Yam, Y. (2002). Complexity Rising: From Human Beings to Human Civilization, a Complexity

- Profile. En *Enciclopedia of Life Support Systems* (1a ed.). Oxford: UNESCO, EOLSS Publishers. Recuperado el 9 de agosto de 2016, de <http://www.necsi.edu/research/multiscale/Civilization.html>
- Bargigli, S., Franzese, P., Raugei, M., Ulgiati, S., & Zucaro, A. (2008). Sustainability Multicriteria Multiscale Assessment (SUMMA). En S. Ulgiati, A. Zucaro, S. Bargigli, P. Franzese, M. Raugei, J. Vehmas, ... T. Waldrom (Eds.), *Synergies in Multi-scale Inter-Linkages of Eco-social systems* (1a edición, pp. 4–17). Finland: Turku School of Economics, Finland Futures Research Centre.
- Bartra, E. (2010). Acerca de la investigación y la metodología feminista. En N. Blazquez Graf, F. Flores Palacio, & M. Ríos Everardo (Eds.), *Investigación feminista. Epistemología, metodología y representaciones sociales* (1a edición, pp. 67–77). Ciudad de México: CEIICH-UNAM, CRIM-UNAM, Facultad de Psicología-UNAM.
- BBC News Mundo. (2018). *Los 10 países más ricos del mundo... y los 10 más desiguales*. Recuperado el 2 de julio de 2018, de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-44651569>
- Becker, G. (1987). La división del trabajo en los hogares y las familias. En *Tratado sobre la familia* (1a edición, pp. 30–57). Madrid: Alianza Editorial.
- Benería, L. (1999a). El debate inconcluso sobre el trabajo no remunerado. *Revista Internacional del Trabajo*, 118(3), 321–346.
- Benería, L. (1999b). La aparición de la economía feminista. *Historia agraria: Revista de agricultura e historia rural*, (17), 59–61. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/197336.pdf>
- Benería, L. (2008). De la "armonía" a los "conflictos cooperativos". La contribución de Amartya Sen a la Teoría de la unidad doméstica. *Araucaria. Revista Iberoamericana de Filosofía, Política y Humanidades*, 10(20), 15–34. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28212043002>
- Benería, L., & Roldán, M. (1992). *Las encrucijadas de clase y género. Trabajo a domicilio, subcontratación y dinámica de la unidad doméstica en la Ciudad de México*. (1a ed.). Ciudad de México: El Colegio de México, FCE.
- Bertalanffy, L. von. (1976). *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones* (1a ed.). México: FCE.
- Bertran-Vilà, M. (2005). *Cambio alimentario e identidad de los indígenas mexicanos* (1a ed.). Ciudad de México: UNAM.
- Bhattacharyya, S. C. (2011). *Energy economics: concepts, issues, markets and governance* (1a ed.). UK: Springer London.
- Blanco Laserna, D. (2012). *Schrödinger: Las paradojas cuánticas. El universo está en la onda*. (1a ed.). Navarra: National Geographic.
- Bosch, A., Carrasco Bengoa, C., & Grau, E. (2005). Verde que te quiero violeta. *Encuentros y desencuentros entre feminismo y ecologismo*. (pp. 1–24). Recuperado de [http://www.mundubat.org/archivos/201303/verde-que-te-quiero-violeta\\_anna-bosch-et-al.pdf](http://www.mundubat.org/archivos/201303/verde-que-te-quiero-violeta_anna-bosch-et-al.pdf)
- Boudghene Stambouli, A., & Traversa, E. (2002). Fuel cells, an alternative to standard sources of energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 6(3), 295–304. [https://doi.org/10.1016/S1364-0321\(01\)00015-6](https://doi.org/10.1016/S1364-0321(01)00015-6)
- Burgess, A., & Glasauer, P. (2006). *Guía de nutrición de la familia*. (1a ed.). Roma: FAO. Recuperado de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y5740s/y5740s.pdf>
- Burnie, D., Challoner, J., Eden, P., Gutch, W., Hall, C., Hauffmann, J., ... Yasso, W. (2000). *Visual Encyclopedia of Science*. (J. Hamilton & C. Robinson, Eds.) (1a ed.). New York: Dorling Kindersley.
- Cabeza Gutiérrez, M. (1996). The concept of weak sustainability. *Ecological Economics*, 17(3), 147–156. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(96\)80003-6](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(96)80003-6)
- Cabrera Adame, C., Gutiérrez Lara, A., & Miguel, R. (2005). *Introducción a los indicadores económicos y sociales de México* (1a ed.). México: Facultad de Economía UNAM.
- CAM-UNAM. (2016). *México, más miseria: la precarización del trabajo*. Recuperado el 1 de mayo de 2016, de <http://cam.economia.unam.mx/reporte-investigacion-123-mexico-mas-miseria-precariacion-del-trabajo/>
- Cámara de Diputados. *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*, 07-12–2001 Diario Oficial de la Federación § (2001). México. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235.pdf>
- Carbajal, A. (2013). Grasas y lípidos. En *Manual de Nutrición y Dietética* (1a ed.). (pp. 49–56). Madrid:

- UCM. Recuperado de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-6-grasas.pdf>
- Carmona Lara, M. del C. A. (2012). RÍO + 20: Reflexiones en torno a la institucionalización y gestión de la procuración de justicia ambiental en México. En M. del C. A. Carmona Lara, M. de L. Hernández Meza, & A. L. Acuña Hernández (Eds.), *20 años de procuración de justicia ambiental en México. Un homenaje a la creación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente* (1a ed., p. 275). Ciudad de México: IJ-UNAM, SEMARNAT, PROFEPA. Recuperado de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/7/3177/4.pdf>
- Carosio, A. (2014). Aportes feministas a la Comprensión y Superación de la crisis. En Red Nacional Género y Economía (Ed.), *La economía feminista como un derecho* (2a ed., pp. 13–36). Ciudad de México: Inmujeres DF.
- Carpintero, O. (2005). *El metabolismo de la economía española. Recursos naturales y huella ecológica (1955-2000)* (1a ed.). Tegui: Fundación César Manrique. Recuperado de <http://www.fcmanrique.org/recursos/publicacion/elmetabolismo.pdf>
- Carpintero, O. (2007). La apropiación humana de producción primaria neta (AHPPN) como aproximación al metabolismo económico. *Ecosistemas*, 16(3), 25–36. Recuperado de <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=504>
- Carral, G. (2008). La Ley de Desarrollo Rural Sustentable y el campo mexicano. *Revista de Geografía Agrícola*, (40), 55–72. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75711534006>
- Carrasco Bengoa, C. (2003). La sostenibilidad de la vida humana: ¿un asunto de mujeres? En C. Carrasco Bengoa (Ed.), *Mujeres y trabajo: cambios impostergables* (1a ed., pp. 5–25). Porto Alegre: Veraz Comunicação. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/gt/20101012020556/2carrasco.pdf>
- Carrasco Bengoa, C. (2006a). La economía feminista: una apuesta por otra. En M. Vara (Ed.) *Estudios sobre género y economía* (1a ed., pp.1–32) Madrid: Akal. Recuperado de <http://obela.org/system/files/CarrascoC.pdf>
- Carrasco Bengoa, C. (2006b). La paradoja del cuidado: necesario pero invisible. *Revista de Economía Crítica*, Marzo(5), 39–64. Recuperado de [http://www.fuhem.es/media/ecosocial/file/Boletin ECOS/ECOS CDV/Boletin\\_10/la\\_paradoja\\_del\\_cuidado.pdf](http://www.fuhem.es/media/ecosocial/file/Boletin ECOS/ECOS CDV/Boletin_10/la_paradoja_del_cuidado.pdf)
- Carrasco Bengoa, C., Borderías, C., & Torns, T. (2011). *El trabajo de cuidados: historia, teoría y políticas*. (C. Carrasco Bengoa, C. Borderías, & T. Torns, Eds.) (1a ed.). Madrid: CATARATA.
- Carton de Grammont, H. (2013). La desagrarización del campo mexicano. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, mayo-agost(50), 13–55.
- Cazés, D. (2005). *La perspectiva de género* (2a ed.). Ciudad de México: CONAPO, UNAM.
- Ceballos, G. (2011). *Apuntes del curso Introducción a la categoría de género en la economía y masculinidades: Mapa conceptual de la economía feminista* (Clase 14). Ciudad de México.
- Centro de Análisis Multidisciplinario. (2016). Reporte de Investigación 123. México: más miseria y precarización del trabajo. *Reportes de Investigación del Centro de Análisis Multidisciplinario de la UNAM*, (123). Recuperado de <https://cam.economia.unam.mx/reporte-investigacion-123-mexico-mas-miseria-precariacion-del-trabajo/>
- CEPAL. (2003). *Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe: Guía para la Formulación de Políticas Energéticas. Cuadernos de la CEPAL* (1a ed.). Santiago de Chile: CEPAL, OLADE, GTZ. Recuperado de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27838/1/S2003004\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/27838/1/S2003004_es.pdf)
- Cervera, M., & Rangel, W. (2015). Distribución de la población por tamaño de localidad y su relación con el medio ambiente. En *Seminario-taller “Información para la toma de decisiones: Población y Medio Ambiente”* (p. 126). Ciudad de México: INEGI. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/eventos/2015/Poblacion/doc/p-WalterRangel.pdf>
- Cesana, C. (2006). *Diccionario de Calorías*. (1a ed.). Barcelona: De Vecchi.
- Cioffi-Revilla, C. (2014). *Introduction to Computational Social Science*. (1a ed.). Nueva York: Springer.
- Cohen, E., & Martínez, R. (2002). *Formulación, evaluación y monitoreo de proyectos sociales* (Manual que no ha sido sometido a revisión editorial). División de Desarrollo Social - CEPAL. Recuperado de [http://dds.cepal.org/redesoc/archivos\\_recursos/242/Manual\\_dds\\_200408.pdf](http://dds.cepal.org/redesoc/archivos_recursos/242/Manual_dds_200408.pdf)
- Comisión Federal de Electricidad. (2016). *Ahorro de energía*. Recuperado el 1 de abril de 2016, de

- [http://www.cfe.gob.mx/casa/4\\_Informacionalcliente/Paginas/Ahorro-de-Energia.aspx](http://www.cfe.gob.mx/casa/4_Informacionalcliente/Paginas/Ahorro-de-Energia.aspx)  
Comisión Nacional del Agua. (2016). *Atlas del Agua en México 2016* (1a ed.). SEMARNAT. Recuperado de [http://201.116.60.25/publicaciones/AAM\\_2016.pdf](http://201.116.60.25/publicaciones/AAM_2016.pdf)
- CONEVAL. (2015). *CONEVAL informa los resultados de la medición de pobreza 2014*. Ciudad de México. Recuperado de [http://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Documents/Comunicado005\\_Medicion\\_pobreza\\_2014.pdf](http://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Documents/Comunicado005_Medicion_pobreza_2014.pdf)
- Contreras Suárez, E., & Contreras Molotla, F. (2010). El consumo de alimentos básicos en los hogares de México 2000-2005. En E. Contreras Suárez & F. Martínez Rivas (Eds.), *Dar leche a la niñez pobre* (1a ed., pp. 45–68). México: CEIICH-UNAM.
- Cooper, J. (2015). *Tres días de género en la economía. Ciclo de Conferencias*. Ciudad de México: Posgrado de Economía, UNAM.
- Costanza, R. (1989). What is ecological economics? *Ecological economics*, 1(1), 1–7. Recuperado de <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:What+is+ecological+economics?#0>
- Costanza, R. (2008). Ecological Economics 2. *Encyclopedia of Ecology*, 1006–1011. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/B978-008045405-4.00118-X>
- Costanza, R., Cumberland, J., Daly, H., Goodland, R., & Norgaard, R. (1997). *An Introduction to Ecological Economics* (1a ed.). Florida: CRC Press.
- Costanza, R., Fisher, B., Ali, S., Beer, C., Bond, L., Boumans, R., ... Snapp, R. (2007). Quality of life: An approach integrating opportunities, human needs, and subjective well-being. *Ecological Economics*, 61(2–3), 267–276. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.02.023>
- Costanza, R., Fisher, B., Mulder, K., Liu, S., & Christopher, T. (2007). Biodiversity and ecosystem services: A multi-scale empirical study of the relationship between species richness and net primary production. *Ecological Economics*, 61(2–3), 478–491. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.03.021>
- Cruz, D., Leos, J. A., & Altamirano, J. R. (2012). La evolución del patrón de cultivos de México en el marco de la integración económica, 1980 a 2009. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(5), 893–906. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v3n5/v3n5a5.pdf>
- Cuerdo Mir, M., & Ramos Gorostiza, J. L. (2000). *Economía y Naturaleza. Una historia de las ideas* (1a ed.). Madrid: Síntesis.
- Cuevas-Torres, M., & García-Ramos, T. (2012). Análisis crítico de tres perspectivas psicológicas de estrés en el trabajo. *Trabajo y sociedad*, *Invierno*(19), 87–102.
- Curtis, H., & Barnes, N. S. (2000). *Biología* (6a ed.). Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Daly, H. E., & Farley, J. (2004). *Ecological economics: principles and applications* (1a ed.). Washington, D.C.: Island Press.
- de Diego Correa, L., & Delgado-Ramos, G. C. (2013). Biodiesel de Palma en el estado de Chiapas, México: una revisión crítica al discurso de la economía verde. En G. C. Delgado-Ramos (Ed.), *Ecología política del extractivismo en América Latina: Casos de resistencia y justicia socioambiental* (1a ed., pp. 67–96). Buenos Aires: CLACSO.
- de la Garza, E., Ortiz Cruz, E., Benítez, A., Correa, E., & Vidal, G. (1998). *Ciencia económica. Transformación de conceptos*. (E. de la Garza, Ed.) (1a ed.). Ciudad de México: Siglo XXI editores, UNAM.
- Defra. (2012). Guidelines to Defra/DECC GHG Conversion Factors for Company Reporting. *Department of Energy and Climate Change*, 1–54. [https://doi.org/v1.2.1 final](https://doi.org/v1.2.1%20final)
- del Río, P., & Burguillo, M. (2009). An empirical analysis of the impact of renewable energy deployment on local sustainability. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(6–7), 1314–1325. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2008.08.001>
- Demirel, Y. (2012). *Energy - production, conversion, storage, conservation, and coupling* (1a ed.). London: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.2174/97816080528511060101>
- Díaz, C. J. (2014). Metabolismo urbano: herramienta para la sustentabilidad de las ciudades. *INTERdisciplina*, 2(2), 52–70. Recuperado de <http://revistas.unam.mx/index.php/inter/issue/view/3714>

- Díez, P. M. (2017). *Japón confía en la última generación de robots para cuidar a los ancianos*. Recuperado el 8 de julio de 2018, de [https://www.abc.es/sociedad/abci-japon-confia-tercera-generacion-robots-para-cuidar-ancianos-201709302021\\_noticia.html](https://www.abc.es/sociedad/abci-japon-confia-tercera-generacion-robots-para-cuidar-ancianos-201709302021_noticia.html)
- Dobb, M. (1983). *Teorías del valor y de la distribución desde Adam Smith. Ideología y teoría económica*. (7a ed.). Ciudad de México: Siglo XXI editores.
- Durán Heras, M. Á. (2012). *El trabajo no remunerado en la economía global*. Fundación BBVA, Madrid. (1a ed.). Bilbao: Fundación BBVA. <https://doi.org/10.15713/ins.mmj.3>
- Edmonds, B., & Meyer, R. (2013). *Simulating Social Complexity*. (B. Edmonds & R. Meyer, Eds.) (1a ed.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-93813-2>
- Ekelund, R. B. J. R., & Hébert, R. F. (2005). *Historia de la teoría económica y de su método* (3a ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana.
- El País. (2017, marzo 20). Noruega, el país más feliz del mundo. *El País*. Recuperado de [https://elpais.com/internacional/2017/03/20/actualidad/1490009696\\_260120.html](https://elpais.com/internacional/2017/03/20/actualidad/1490009696_260120.html)
- Electrocalculator. (2016). *¿Cuánto gasta un aparato eléctrico? ¿Cuánta energía consume?* Recuperado el 1 de abril de 2016, de <http://www.electrocalculator.com>
- ENINTER. (2018). *¿Cuál es el consumo eléctrico de un ascensor?* Recuperado el 5 de septiembre de 2018, de <http://www.eninter.com/blog/cuanto-gasta-un-ascensor/>
- Esquivel, H. R. I., Martínez, C. S. M., & Martínez, C. J. L. (2018). *Nutrición y Salud* (4a ed.). Ciudad de México: El Manual Moderno.
- Esquivel, Valeria. (2012). Introducción: Hacer economía feminista desde América Latina. En Valeria Esquivel (Ed.), *La economía feminista desde América Latina: Una hoja de ruta sobre los debates actuales en la región*. (1a ed., pp. 24–41). Santo Domingo: ONU MUJERES. Recuperado de <http://www.unwomen.org/~media/Headquarters/Media/Publications/es/Economiafeministadesdeamericalatina.pdf>
- Estenssoro, F. (2015). El Ecodesarrollo Como Concepto Precursor Del Desarrollo Sustentable Y Su Influencia En America Latina. *Universum (Talca)*, 30(1), 81–99. <https://doi.org/10.4067/S0718-23762015000100006>
- Evans, B., & Reid, J. (2016). *Una vida en resiliencia. El arte de vivir en peligro* (1a ed.). Ciudad de México: FCE.
- Ezquerro, S. (2012). Crisis de los cuidados y crisis sistémica: la reproducción como pilar de la economía llamada real. *Investigaciones Feministas*, 2, 175–194. [https://doi.org/10.5209/rev\\_INFE.2011.v2.38610](https://doi.org/10.5209/rev_INFE.2011.v2.38610)
- Fanjul, M. L., Hiriart, M., & Fernández de Miguel, F. (1998). *Biología funcional de los animales*. (M. L. Fanjul, M. Hiriart, & F. Fernández de Miguel, Eds.) (1a ed.). Ciudad de México: Facultad de Ciencias, UNAM.
- FAO. (2017). *Reflexiones sobre el sistema alimentario y perspectivas para alcanzar su sostenibilidad en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i7053s.pdf>
- FAO & Platform for Agrobiodiversity Research. (2011). *Biodiversity for Food and Agriculture: Contributing to food security and sustainability in a changing world. Outcomes of Expert Workshop on Agrobiodiversity Research*. (1a ed.). Roma: FAO, PAR.
- Federici, S. (2013). *Revolución en punto cero. Trabajo doméstico, reproducción y luchas feministas* (1a ed.). Madrid: Mapas. Traficantes de sueños.
- Fernández-Díaz, P., & Domínguez, R. (2016). Efectos de la suplementación con testosterona sobre el rendimiento en resistencia. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(3), 131–137. Recuperado de <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-efectos-suplementacion-con-testosterona-sobre-S1888754616300090>
- FIDE. (2016). *Eficiencia energética ¿Sabes cuánto gastan?* Recuperado el 1 de abril de 2016, de [http://www.fide.org.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=151&Itemid=239](http://www.fide.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=151&Itemid=239)
- Flórez, R. G. (1995). Cambios fisiológicos en la mujer deportista. *Educación física y deporte*, 17, 103–109.
- Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (2000). *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*. (1a ed.). Barcelona: Icaria Editorial. Recuperado de <http://books.google.com/books?id=uoY8YGvNaW8C&pgis=1>

- Furtado, C. (2006). *Teoría y política del desarrollo económico*. (16a ed.). Ciudad de México: Siglo XXI editores.
- Fuster, G. O. (2016). *Manual de nutrición y dietética* (3a ed.). Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Gallopin, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*. CEPAL (1a ed.). Santiago, Chile: CEPAL. Recuperado de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120\\_es.pdf;jsessionid=6F9BA81F0216714FDEC6E0C3CAAD112F?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es.pdf;jsessionid=6F9BA81F0216714FDEC6E0C3CAAD112F?sequence=1)
- Garay, S. (2014). Trabajo agropecuario y no agropecuario de las mujeres rurales en México, 2000-2010. *Notas de Población, Julio(98)*, 125–162. Recuperado de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37711/1/np98125162\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37711/1/np98125162_es.pdf)
- García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. (1a ed.). Barcelona: Gedisa.
- García, R. (2011a). Interdisciplinarietà y sistemas complejos. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 1(1), 66–101. Recuperado de <http://www.relmecs.fahce.unlp.edu.ar/article/view/v01n01a04/107>
- García, R. (2011b). Interdisciplinarietà y sistemas complejos. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 1(1), 25. Recuperado de <http://www.relmecs.fahce.unlp.edu.ar/article/view/v01n01a04/107>
- García, R. (2013). Investigación interdisciplinaria de sistemas complejos: lecciones del cambio climático. *INTERdisciplina*, 1(1), 193–206.
- Garma, A. (2005). Thomas Kuhn y la racionalidad científica. Inconmensurabilidad y verdad. *A parte Rei*, (40), 1–9. Recuperado de <http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz11/amanda40.pdf>
- Georgescu-Roegen, N. (1996). *La Ley de la Entropía y el proceso económico* (1a ed.). Madrid: Fundación Argentaria, Visor distribuciones. Recuperado de <http://www.fcmanrique.org/publiDetalle.php?idPublicacion=107>
- Giampietro, M., & Bukkens, S. G. F. (1992). Sustainable development: Scientific and ethical assessments. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 5(1), 27–57. <https://doi.org/10.1007/BF01965414>
- Giampietro, M., Bukkens, S. G. F., & Pimentel, D. (1992). Limits to population size: Three scenarios of energy interaction between human society and ecosystem. *Population and Environment*, 14(2), 109–131. <https://doi.org/10.1007/BF01358041>
- Giampietro, M., Bukkens, S. G. F., & Pimentel, D. (1993). Labor productivity: A biophysical definition and assessment. *Human Ecology*, 21(3), 229–260. <https://doi.org/10.1007/BF00891538>
- Giampietro, M., Gamboa, G., Lobo, A., Sorman, A. H., & Waldrom, T. (2008). Multi-Scale Integrated Analysis Societal Ecosystem Metabolism (MuSIASEM). User and Client documentation for MuSIASEM. En *Synergies in Multi-scale Inter-Linkages of Eco-social systems* (pp. 26–106).
- Giampietro, M., & Mayumi, K. (1997). A dynamic model of socioeconomic systems based on hierarchy theory and its application to sustainability. *Structural Change and Economic Dynamics*, 8(4), 453–469. [https://doi.org/10.1016/S0954-349X\(97\)00017-9](https://doi.org/10.1016/S0954-349X(97)00017-9)
- Giampietro, M., & Mayumi, K. (2000a). Multiple-scale integrated assessment of societal metabolism: introducing the approach. *Population and Environment*, 22(2), 109–153. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1023/A:1026691623300>
- Giampietro, M., & Mayumi, K. (2000b). Multiple-scale integrated assessments of societal metabolism: integrating biophysical and economic representations across scales. *Population and Environment*, 22(2), 155–210. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1023/A:1026643707370>
- Giampietro, M., & Mayumi, K. (2008a). Chapter 8: Complex Systems Thinking and Renewable Energy Systems. En D. Pimentel (Ed.), *Biofuels, solar and wind as renewable energy systems: Benefits and risks* (1a ed., pp. 173–213). Netherlands: Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8654-0\\_8](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8654-0_8)
- Giampietro, M., & Mayumi, K. (2008b). Complex Systems Thinking and Renewable Energy Systems. En D. Pimentel (Ed.), *Biofuels, Solar and Wind as Renewable Energy Systems* (1a ed., pp. 173–213). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Giampietro, M., Mayumi, K., & Bukkens, S. (2001). Multiple-scale integrated assessment of societal

- metabolism: an analytical tool to study development and sustainability. *Environment, Development and Sustainability*, 3, 275–307. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1023/A:1020864009411>
- Giampietro, M., Mayumi, K., & Martínez-Alier, J. (2000). Introduction to the special issues on societal metabolism: Blending new insights from complex system thinking with old insights from biophysical analyses of the. *Population & Environment*, 22(2), 97–108. Recuperado de <http://www.springerlink.com/index/U2Q7511077377812.pdf>
- Giampietro, M., Mayumi, K., & Munda, G. (2006). Integrated assessment and energy analysis: Quality assurance in multi-criteria analysis of sustainability. *Energy*, 31(1), 59–86. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2005.03.005>
- Giampietro, M., Mayumi, K., & Ramos-Martín, J. (2008). *Multi-Scale Integrated Analysis of Societal and Ecosystem Metabolism (MUSIASEM): an outline of rationale and theory*. Barcelona. Recuperado de <http://www.recercat.net/handle/2072/5232>
- Giampietro, M., Mayumi, K., & Ramos-Martín, J. (2009). Multi-scale integrated analysis of societal and ecosystem metabolism (MuSIASEM): Theoretical concepts and basic rationale. *Energy*, 34(3), 313–322. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2008.07.020>
- Giampietro, M., & Pimentel, D. (1990). Assessment of the energetics of human labor. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 32(3–4), 257–272. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(90\)90164-9](https://doi.org/10.1016/0167-8809(90)90164-9)
- Giampietro, M., & Pimentel, D. (1991). Energy efficiency: assessing the interaction between humans and their environment. *Ecological Economics*, 4(Section 1), 117–144. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/092180099190025A>
- Gil Corrales, M. Á. (2007). *Crónica Ambiental. Gestión pública de políticas ambientales en México* (1a ed.). Ciudad de México: FCE, SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología.
- GNESD. (2007). *Renewable Energy Technologies and Poverty Alleviation: Overcoming Barriers and Unlocking Potentials* (1a ed.). RETs II, Global Network on Energy for Sustainable Development (GNESD). Recuperado de <http://www.gnesd.org/PUBLICATIONS/Renewable-Energy-Technologies-Theme>
- Gobierno de la República. *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* (2013). México. Recuperado de <http://pnd.gob.mx/>
- Gobierno de la República. (2015a). *Objetivos de Desarrollo del Milenio en México 2015: Informe de Avances* (1a ed.). México: PNUD México.
- Gobierno de la República. (2015b). *Objetivos de Desarrollo del Milenio en México 2015. Informe de Avances* (1a ed.). México: PNUD México.
- Gobierno de México & INEGI. (s/f). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 20 de diciembre de 2020, de <http://agenda2030.mx/#/home>
- González Casanova, P. (1970). *Las categorías del desarrollo económico y la investigación en ciencias sociales* (2a ed.). Ciudad de México: IIS-UNAM.
- González de Molina, M., & Toledo, V. (2014). *The Social Metabolism: a socio-ecological theory of historical change* (1a ed.). Switzerland: SPRINGER.
- Goodland, R. (1997). Environmental sustainability in agriculture: Diet matters. *Ecological Economics*, 23(3), 189–200. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(97\)00579-X](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(97)00579-X)
- Grafton, R. Q., Adamowicz, V. L., Dupont, D., Nelson, H., Hill, R. J., & Renzetti, S. (2004). *The economics of the environment and natural resources* (1a ed.). Oxford: BLACKWELL PUBLISHING INC.
- Grupo Editorial Norma Educativa. (1999). *Diccionario de biología* (1a ed.). Bogotá: Grupo Editorial Norma Educativa.
- Gujarati, D. (2003). *Econometría* (4a ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Hall, C. A. S., & Klitgaard, K. (2012). *Energy and the wealth of nations: understanding the biophysical economy* (1a ed.). New York, NY: Springer Science+Business Media. Recuperado de <http://www.springer.com/us/book/9781441993977>
- Harding, S. (1998). ¿Existe un método feminista? En E. Bartra (Ed.), *Debates en torno a una metodología feminista* (1a ed., pp. 9–34). Ciudad de México: UAM-Xochimilco.
- Harnecker, M. (1972). *Los conceptos elementales del materialismo histórico* (15a ed.). Ciudad de

México: Siglo XXI editores.

- Harris, B. (2018). *Working fewer hours makes you more efficient. Here's the proof*. Recuperado el 7 de agosto de 2018, de <https://www.weforum.org/agenda/2018/07/working-fewer-hours-makes-you-productive-new-zealand-trial>
- Hens, L., & Quynh, L. X. (2008). Environmental space. En *Encyclopedia of Ecology* (1a ed., pp. 1356–1363). Elsevier. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/B978-008045405-4.00623-6>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, M. del P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5a ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Herrán, C. (2012). *Marco institucional para el desarrollo sostenible : el mayor desafío de la Cumbre Río + 20*. Ciudad de México. Recuperado de <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-energiayclima/09158.pdf>
- Herrerías, A. (2001). *Fundamentos para la historia del pensamiento económico* (4a ed.). Ciudad de México: Limusa Noriega editores.
- Hezri, A. a., & Dovers, S. R. (2006). Sustainability indicators, policy and governance: Issues for ecological economics. *Ecological Economics*, 60(1), 86–99. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.11.019>
- Howard, G., & Bartram, J. (2003). *Domestic Water Quantity , Service Level and Health*. World Health Organization. Geneva. <https://doi.org/10.1128/JB.187.23.8156>
- Huenchuan, S., & Rodríguez, R. I. (2015). *Necesidades de cuidado de las personas mayores en la Ciudad de México. Diagnóstico y lineamientos de política* (1a ed.). Santiago de Chile: CEPAL. Recuperado de <http://www.cepal.org/es/publicaciones/38879-necesidades-cuidado-personas-mayores-la-ciudad-mexico-diagnostico-lineamientos>
- Huerta, J. J., & Rodríguez, G. (2014). *Desarrollo de habilidades directivas* (2a ed.). Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.
- Hunt, D. (1984). *Diccionario de energía* (1a ed.). Ciudad de México: Publicaciones Marcombo, S.A.
- INECC. (2018). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero*. Recuperado de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>
- INEGI (varios años). *Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo*. México, INEGI.
- INEGI (varios años). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares*. México, INEGI.
- INEGI. (s/f-a). *Características de los hogares*. Recuperado el 10 de febrero de 2018, de <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/hogares/>
- INEGI. (s/f-b). *Esperanza de vida*. Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/esperanza.aspx?tema=P>
- INEGI. (1992). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Documento metodológico*. Ciudad de México.
- INEGI. (2010). *Extensión de México*. Recuperado el 4 de agosto de 2018, de <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/extension/default.aspx?tema=T#>.
- INEGI. (2014). *El sector alimentario en México 2014*. Ciudad de México.
- INEGI. (2016). *Trabajo no remunerado de los Hogares*. Recuperado el 6 de julio de 2018, de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/tnrh/default.aspx>
- INEGI, & INE. (2000). *Indicadores de desarrollo sustentable en México. Urban Climate* (1a ed., Vol. 10). Aguascalientes: INEGI, INE. <https://doi.org/10.1038/35105052>
- Instituto Nacional de las Mujeres. (2015). *Situación de las personas adultas mayores en México. Dirección de Estadística* (Vol. 1). Recuperado de [http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos\\_download/101243\\_1.pdf](http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/101243_1.pdf)
- Irastoza Trejo, V., & Fernández-Martínez, X. (2010). Balance Nacional de Energía y su relación con el Inventario Nacional de Emisiones. *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 1(1), 44–58. Recuperado de [http://www.inegi.org.mx/RDE/rde\\_01/doctos/rde\\_01\\_opt.pdf](http://www.inegi.org.mx/RDE/rde_01/doctos/rde_01_opt.pdf)
- Jalas, M. (2002). A time use perspective on the materials intensity of consumption. *Ecological Economics*, 41(1), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00018-6](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00018-6)
- Juárez-Ramírez, C., Márquez-Serrano, M., Salgado de Snyder, N., Pelcastre-Villafuerte, B. E., & Reyes-Morales, H. (2014). La desigualdad en salud de grupos vulnerables de México : adultos

- mayores , indígenas y migrantes. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 35(4), 284–290.
- Juárez García, A. (2005). Construcción y desarrollo de un modelo de factores psicosociales en el trabajo y su relación con la salud en México. En A. Juárez García & J. A. Ramírez Páez (Eds.), *Estrés psicosocial en el trabajo ( psychosocial stress in the workplace)* (1a ed., pp. 119–151). Tlalnepantla: UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- Kanagawa, M., & Nakata, T. (2007). Analysis of the energy access improvement and its socio-economic impacts in rural areas of developing countries. *Ecological Economics*, 62(2), 319–329. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.06.005>
- Kaygusuz, K. (2011). Energy services and energy poverty for sustainable rural development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(2), 936–947. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.003>
- Klaassen, G., & Opschoor, J. (1991). Economics of sustainability or the sustainability of economics: different paradigms. *Ecological economics*, 4, 93–115. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0921800991900249>
- Kolstad, C. (2001). *Economía ambiental* (1a ed.). Ciudad de México: Oxford University Press.
- Koohafkan, P., & Altieri, M. A. (2010). *Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial: Un Legado para el Futuro*. (FAO, Ed.) (1a ed.). Roma: FAO.
- Krajnc, D., & Glavič, P. (2005). A model for integrated assessment of sustainable development. *Resources, Conservation and Recycling*, 43(2), 189–208. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2004.06.002>
- Kuhn, T. (2013). *La estructura de las revoluciones científicas* (4a ed.). Ciudad de México: FCE.
- Lange, O. (1966). *Economía política I. Problemas generales* (1a ed.). Ciudad de México: FCE.
- Lange, O. (1975). *Los “Todos” y las partes. Una teoría general de conducta de sistemas* (1a ed.). Ciudad de México: FCE.
- Larousse S.A. (2014). *El pequeño Larousse ilustrado 2015* (20a ed.). Ciudad de México: Larousse, S.A.
- Lee, F. (2006). Teoría de la Microeconomía heterodoxa. En G. Vargas Sánchez (Ed.), *Microeconomía heterodoxa* (1a ed., pp. 2–17). Ciudad de México: Castdel, UNAM, Facultad de Economía.
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza* (1a ed.). Ciudad de México: Siglo XXI editores.
- Legros, G., Rijal, K., & Seyedi, B. (2011). *Decentralized Energy Access and the Millenium Development Goals – An analysis of the development benefits of micro-hydropower in rural Nepal* (1a ed.). New York, NY: UNDP, AEPC, Practical Action Publishing.
- Leka, S., Griffiths, A., & Cox, T. (2004). *La organización del trabajo y el estrés. Serie protección de la salud de los trabajadores de los trabajadores trabajadores n° 3*. Ginebra: OMS, AESST, OIT. Recuperado de [http://www.who.int/occupational\\_health/publications/pwh3sp.pdf](http://www.who.int/occupational_health/publications/pwh3sp.pdf)
- Ley de desarrollo rural sustentable. Diario Oficial de la Federación (2001). México. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235.pdf>
- Ley de la Industria Eléctrica. Diario Oficial de la Federación (2014). México. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5355986&fecha=11/08/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5355986&fecha=11/08/2014)
- Ley de Transición Energética. Diario Oficial de la Federación (2015). México. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf>
- Ley general de asentamientos humanos. Diario Oficial de la Federación (1993). México. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/133.pdf>
- Leyva, L., & Cárdenas, A. (2006). *Economía de la educación : Capital humano y rendimiento educativo* (1a ed.). Ciudad de México: Red Análisis Económico. Recuperado de <https://bv.unir.net:2056>
- López-Díaz, E., & Martínez-Vicente, S. (2000). *Iniciación a la simulación dinámica* (1a ed.). Barcelona: Ariel.
- López-Ridaura, S., Masera, O., & Astier, M. (2002). Evaluating the sustainability of integrated peasantry systems. The MESMIS Framework. *Ecological Indicators*, 2, 135–148. [https://doi.org/10.1016/S1470-160X\(02\)00043-2](https://doi.org/10.1016/S1470-160X(02)00043-2)
- López Estrada, S. (2017). Políticas de cuidado infantil en América Latina: Análisis comparado de Chile, Costa Rica, Uruguay y México. *FRONTERA NORTE*, 29(58), 25–46. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/fn/v29n58/0187-7372-fn-29-58-00025.pdf>

- Lustig, N., & Pérez-Espejo, R. (1982). Sistema alimentario mexicano: Antecedentes, características, estrategias y efectos. *Problemas del Desarrollo*, 13(51/52), 247–286. Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/pde/article/view/36972>
- Lutz, C. A., & Przytulski, K. (2011). *Nutrición y dietoterapia* (1a ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Luukkanen, J., Vehmas, J., & Pihlajamäki, M. (2008). Synergies in Multi-scale Inter-Linkages of Eco-social systems. En S. Ulgiati, A. Zucaro, S. Bargigli, P. Franzese, M. Raugei, J. Vehmas, ... T. Waldrom (Eds.), *Synergies in Multi-scale Inter-Linkages of Eco-social systems* (1a ed., pp. 18–25). Finland: Turku School of Economics, Finland Futures Research Centre.
- Mahía, R. (2010). *Conceptos básicos sobre la autocorrelación en el modelo básico de regresión lineal*. Recuperado de [https://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/rarce/pdf/autocorrel.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/rarce/pdf/autocorrel.pdf)
- Mancera Pineda, J. E., Peña Salamanca, E. J., Giraldo, R., & Santos Martínez, A. (2003). *Introducción a la modelación ecológica. Principios y aplicaciones*. (1a ed.). Santafé de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Manrique, J. A., & Cárdenas, R. S. (1976). *Termodinámica*. (E. T.-C. LTDA., Ed.) (1a ed.). México.
- Marieb, E. (2005). *Anatomy & Physiology* (2a ed.). San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.
- Martínez-Alier, J. (1995). *Los principios de la Economía Ecológica*. (J. Martínez-Alier, Ed.) (1a ed.). Madrid: Fundación Argentaria, Visor distribuciones.
- Martínez-Alier, J. (2003). Ecología industrial y metabolismo socioeconómico: concepto y evolución Histórica. *Economía Industrial*, 351(3), 15–26.
- Martínez-Alier, J. (2009). Social Metabolism, Ecological Distribution Conflicts, and Languages of Valuation. *Capitalism Nature Socialism*, 20(1), 58–87. <https://doi.org/10.1080/10455750902727378>
- Martínez-Alier, J. (2011). Macroeconomía ecológica, metabolismo social y justicia ambiental. *Revista de Historia Actual*, 9(9), 149–168.
- Martínez-Alier, J., & Roca Jusmet, J. (2001). *Economía ecológica y política ambiental* (2a ed.). México: FCE.
- Martínez-Alier, J., & Schlüpmann, K. (1992). *La Economía y la Ecología* (2a ed.). Madrid: FCE.
- Martínez-Peinado, J., & Vidal Villa, J. (1995). Agricultura y alimentación mundiales. En J. Martínez-Peinado & J. Vidal Villa (Eds.), *Economía mundial* (1a ed., pp. 189–204). Madrid; México: McGraw-Hill/Interamericana. Recuperado de <http://herzog.economia.unam.mx/academia/inae/pdf/inae2/u112.pdf>
- Marx, K. (1975). *El Capital, Tomo I, Vol. I* (1a ed.). Ciudad de México: Siglo XXI editores.
- Marzetti, G. (2011). The fund-flow approach: a critical survey. *Journal of economic surveys*, 27(2), 1–46. Recuperado de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-6419.2011.00701.x/full>
- Masera, O. R., Díaz, R., & Berrueta, V. (2005). From cookstoves to cooking systems: the integrated program on sustainable household energy use in Mexico. *Energy for Sustainable Development*, 9(1), 25–36. [https://doi.org/10.1016/S0973-0826\(08\)60480-9](https://doi.org/10.1016/S0973-0826(08)60480-9)
- Masera, O. R., Guerrero, G., Ghilardi, A., Velázquez, A., Mas, J., Ordóñez, M. Drigo, R. & Trossero, M. (2003). Fuelwood "Hot Spots" in Mexico: A case study using wisdom. (1a ed.). Roma: FAO, UNAM. Recuperado de: <https://www.fao.org/publications/card/es/c/d10ff4d5-f8f1-570d-ae97-59448ed269fb/>
- Mayumi, K. (2001). *The Origins of Ecological Economics: The Bioeconomics of Georgescu-Roegen* (1a ed., Vol. 78). New York, NY: Taylor & Francis. <https://doi.org/10.2307/3146858>
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. I. (1972). *Los límites del crecimiento* (1a ed.). Ciudad de México: FCE.
- Méndez Morales, J. S. (1998). Neoliberalismo en México: ¿éxito o fracaso? *Contaduría y Administración*, 191, 65–74. Recuperado de <http://www.ejournal.unam.mx/rca/191/RCA19105.pdf>
- Mendoza-Rodríguez, Y. Y., Brambila-Paz, J. de J., Arana-Coronado, J. J., Sangerman-Jarquín, D. M., & Molina-Gómez, J. N. (2016). El mercado de huevo en México: tendencia hacia la diferenciación en su consumo \* Egg market in Mexico: a tendency towards differentiation in consumption Resumen. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(6), 1455–1466. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v7n6/2007-0934-remexca-7-06-1455-en.pdf>
- Millenium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*.

- Washington, D.C.: Island Press. Recuperado de <http://www.who.int/entity/globalchange/ecosystems/ecosys.pdf>
- Ministerio de Energía y Minería. Presidencia de la Nación. (2016). *Consumos Promedio por Artefactos (orden por mayor consumo)*. Recuperado el 1 de abril de 2016, de <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=2854>
- Modi, V., McDade, D. L., & Saghir, J. (2006). *Energy and the Millennium Development Goals* (1a ed.). New York, NY: Energy Sector Management Assistance Programme, UNDP, UN Millennium Project, World Bank.
- Molyneux, M., & Lynn Steinberg, D. (2004). Ecofeminism de Mies y Shiva: ¿Un nuevo testamento? En V. Vázquez García & M. Velázquez Gutiérrez (Eds.), *Miradas al futuro* (1a ed., pp. 209–235). Cuernavaca: CRIM-UNAM, PUEG-UNAM, Colegio de Postgraduados, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.
- Morales Troncoso, C. (2016). *Competitividad internacional del sector hortofrutícola mexicano* (1a ed.). Ciudad de México: FCA Publishing, UNAM.
- Motawa, I., & Oladokun, M. (2015). A model for the complexity of household energy consumption. *Energy & Buildings*, 87, 313–323. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.11.044>
- Mundo-Rosas, V., Vizuet-Vega, N. I., Martínez-Domínguez, J., Morales-Ruán, M. del C., Pérez-Escamilla, R., & Shamah-Levy, T. (2018). Evolución de la inseguridad alimentaria en los hogares mexicanos: 2012-2016. *Salud Pública de México*, 60(3, may-jun), 309. <https://doi.org/10.21149/8809>
- Muro Bowling, P. (2011). Agroecología, complejidad, transdisciplinariedad y multidimensionalidad. En J. Morales Hernández (Ed.), *La Agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad*. (1a ed., p. 318). Ciudad de México: Siglo XXI editores; ITESO.
- MyFitnessPal. (2016). *MyFitnessPal*. Recuperado el 1 de marzo de 2016, de <https://www.myfitnesspal.com.mx>
- Napoleoni, C. (1974). *Fisiocracia, Smith, Ricardo, Marx* (1a ed.). Barcelona: Libros de economía Oikos.
- Nelson, J. A. (2008). Economists, value judgments, and climate change: A view from feminist economics. *Ecological Economics*, 65(3), 441–447. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.01.001>
- Ness, B. (2008a). *Intro to Stella software* (p. 20). Lund: LUCSUS, Lund University Center for Sustainability Studies.
- Ness, B. (2008b). *Introduction to Systems Analysis* (p. 39). Lund: LUCSUS, Lund University Center for Sustainability Studies.
- Ness, B. (2008c). Sustainability Assessment: tools, indicators, methodologies. En *Sustainability Assessment and Systems Analysis in Sustainability Science* (p. 42). Lund: LUCSUS, Lund University Center for Sustainability Studies.
- Ness, B., Urbel-Piirsalu, E., Anderberg, S., & Olsson, L. (2007). Categorising tools for sustainability assessment. *Ecological Economics*, 60(3), 498–508. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.07.023>
- Nieves Rico, M. (1998). *Género, medio ambiente y sustentabilidad del desarrollo*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/16791>
- Nunes, P. a. L. ., & van den Bergh, J. C. J. M. (2001). Economic valuation of biodiversity: sense or nonsense? *Ecological Economics*, 39(2), 203–222. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00233-6](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00233-6)
- OCDE. (2017). *Panorama de la Educación*. Recuperado de <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EAG2017CN-Mexico-Spanish.pdf>
- Odum, E. P., & Warret, G. W. (2006). *Fundamentos de ecología* (5a ed.). México: Thompson.
- OECD. (2018). *Average annual hours actually worked per worker*. Recuperado el 7 de agosto de 2018, de <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=ANHRS>
- OIEA. (2008). *Indicadores energéticos del desarrollo sostenible: directrices y metodologías* (1a ed.). Viena: OIEA.
- Olivé, L. (2012). *Multiculturalismo y pluralismo* (2a ed.). Ciudad de México: UNAM.
- ONU. (2000). *Declaración del Milenio*. Nueva York. Recuperado de

- [http://www2.ohchr.org/spanish/bodies/hrcouncil/docs/gaA.RES.60.1\\_Sp.pdf](http://www2.ohchr.org/spanish/bodies/hrcouncil/docs/gaA.RES.60.1_Sp.pdf)
- ONU. (2001). *Guía general para la aplicación de la Declaración del Milenio. Informe del Secretario General*. Nueva York. Recuperado de [http://www.aacid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Informes y guías/Guxa\\_General\\_Aplicacion\\_Declaracion\\_Milenio\\_2001.pdf](http://www.aacid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Informes y guías/Guxa_General_Aplicacion_Declaracion_Milenio_2001.pdf)
- ONU. (2006). *Indicadores para el seguimiento de los objetivos de desarrollo del milenio* (1a ed.). Nueva York: ONU. Recuperado de [http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesf/Seriesf\\_95s.pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesf/Seriesf_95s.pdf)
- Oparaocha, S., & Dutta, S. (2011). Gender and energy for sustainable development. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3(4), 265–271. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2011.07.003>
- Orgambidez-Ramos, A., Pérez-Monreno, P. J., & Borrego-Alés, Y. (2015). Estrés de rol y satisfacción laboral: examinando el papel mediador del engagement en el trabajo. *Journal of Work and Organizational Psychology*, (31), 69–77. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1576596215000195>
- Organización de las Naciones Unidas. (s/f). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 20 de diciembre de 2020, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/poverty/>
- Organización de las Naciones Unidas. (1992a). *Agenda 21*. Recuperado el 1 de enero de 2014, de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21sptoc.htm#section1>
- Organización de las Naciones Unidas. (1992b). *Programa 21 - Tabla de contenidos*. Recuperado el 2 de agosto de 2015, de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm>
- Organización de las Naciones Unidas. (2016). *Desarrollo sustentable*. Recuperado el 15 de abril de 2014, de <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- Organización de las Naciones Unidas. (2017). *Objetivos de Desarrollo del Milenio y Más Allá de 2015*. Recuperado el 2 de enero de 2017, de <http://www.un.org/es/millenniumgoals/>
- Parkin, M. (2004). *Economía*. (E. Quintanar & M. Gutiérrez, Eds.) (6a ed.). Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México.
- Pérez Orozco, A. (2011). Prólogo. En V. Esquivel (Ed.), *La economía feminista desde América Latina: Una hoja de ruta sobre los debates actuales en la región*. (1a ed., pp. 13–22). Santo Domingo: ONU MUJERES.
- Pérez Orozco, A. (2014a). Elementos definitorios de la economía feminista. En Red Nacional Género y Economía (Ed.), *La economía feminista como un derecho* (1a ed., p. 221). Ciudad de México: Inmujeres DF.
- Pérez Orozco, A. (2014b). *Subversión feminista de la economía. Aportes para un debate sobre el conflicto capital-vida*. (Traficante). Madrid: Traficantes de Sueños.
- Pérez, R. (2012). *Estadística aplicada a las Ciencias Sociales*. (UNED, Ed.) (1a ed.). Madrid: UNED. Recuperado de [https://www.intecca.uned.es/upload/noticias/20130614114556u\\_CURSO0DEESTADISTICAAPLICADA.pdf](https://www.intecca.uned.es/upload/noticias/20130614114556u_CURSO0DEESTADISTICAAPLICADA.pdf)
- Perkins, E., Kuiper, E., Quiroga-Martínez, R., Turner, T. E., Brownhill, L. S., Mellor, M., ... McMahon, M. (2005). Introduction: Exploring Feminist Ecological Economics / Gender, Development, and Sustainability From a Latin American Perspective / African Peasants and Global Gendered Class Struggle for the Commons / Ecofeminist Political Economy: Integrating Feminist E. *Feminist Economics*, 11(3), 107–150. <https://doi.org/10.1080/13545700500301494>
- Perona, E. (2012). *Economía feminista: ensayos sobre el papel de la mujer en la economía, la educación y el desarrollo*. (E. Perona, Ed.) (1a ed.). Córdoba: Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas de la U.N.C. Recuperado de [http://www.eco.unc.edu.ar/files/Biblioteca/Economía-a Feminista \(Eugenia Perona\).pdf](http://www.eco.unc.edu.ar/files/Biblioteca/Economía-a Feminista (Eugenia Perona).pdf)
- Picchio, A. (2001). Un enfoque macroeconómico ampliado de las condiciones de vida. En C. Carrasco Bengoa (Ed.), *Tiempos, trabajos y género* (pp. 1–31). Recuperado de <http://www.seminariovirtual.com.ar/seminario2010-2/documentos/picchio-recomendadavaleriaesquivel.pdf>
- Picchio, A. (2009). Condiciones de vida: perspectivas, análisis económico y políticas públicas. *Revista de economía crítica*, 27–54. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2969877>

- Picchio, A. (2014). Trabajo productivo y trabajo reproductivo. En Red Nacional Género y Economía (Ed.), *La economía feminista como un derecho* (2a ed., pp. 37–53). México: Inmujeres DF.
- Picchio, A. (2015). *Una macroeconomía feminista* (Curso “Teorías y Políticas Económicas desde una perspectiva feminista” No. 1). Ciudad de México.
- Pimentel, D. (2008). *Biofuels, Solar and Wind as Renewable Energy Systems*. (D. Pimentel, Ed.) (1a ed.). Dordrecht: Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8654-0>
- Podolinsky, S. A. (1995). El trabajo del ser humano y su relación con la distribución de energía. En J. Martínez-Alier (Ed.), *Los principios de la Economía Ecológica* (1a ed., pp. 65–142). Fundación Argentaria, Visor distribuciones. Recuperado de <http://www.fcmanrique.org/publiDetalle.php?idPublicacion=105>
- Quiroga Martínez, R. (2007). *Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe* (1a ed.). Santiago de Chile: CEPAL. Recuperado de <http://www.cepal.org/deype/publicaciones/xml/4/34394/lcl2771e.pdf>
- Ramos-Martín, J. (2009). *Curso Internacional de Economía Ecológica: “La Economía Ecológica como propuesta analítica a la crisis ambiental y al modelo de desarrollo”. Análisis integrado multiescalar del metabolismo social*. Barcelona.
- Ramos-Martín, J., Cañellas-Boltà, S., Giampietro, M., & Gamboa, G. (2009). Catalonia’s energy metabolism: Using the MuSIASEM approach at different scales. *Energy Policy*, 37(11), 4658–4671. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.06.028>
- Raz, J. (1986). *El concepto de sistema jurídico: una introducción a la teoría del sistema jurídico*. Ciudad de México. Recuperado de <http://bibliohistorico.juridicas.unam.mx/libros/libro.htm?l=877>
- Razo Perez, A. E. (2016). Tiempo de aprender. *Revista Mexicana de Investigaciones Educativas*, 21(69), 611–639. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v21n69/1405-6666-rmie-21-69-00611.pdf>
- Recio Andreu, A. (2004). Aspectos económicos de la flexibilidad temporal. *Trabajo: Revista andaluza de relaciones laborales*, 13, 59–80. Recuperado de <http://europa.sim.ucm.es/compludoc/AA?articulold=354644>
- Redagrícola. (2016). *Bombeo fotovoltaico campesino: Energía alternativa no convencional para riego*. Recuperado el 1 de marzo de 2015, de <http://www.redagricola.com/reportajes/riego/bombeo-fotovoltaico-campesinoenergia-alternativa-no-convencional-para-riego>
- Rendón, T. (2008). *Trabajo de Hombres y Mujeres en el México del Siglo XX* (2a ed.). CRIM-UNAM, PUEG-UNAM.
- Rey, R. (2001). Diferenciación sexual embrio-fetal: de las moléculas a la anatomía. *Revista chilena de anatomía*, 19(1), 75–82. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-98682001000100012>
- Riechmann, J. (1995). *Desarrollo sostenible: la lucha por la interpretación*. Recuperado el 7 de mayo de 2014, de <http://www.ceh.cl/wp-content/uploads/2009/12/Desarrollo-sostenible-la-lucha-por-la-interpretaci+an.pdf>
- Riechmann, J. (2009). Para una teoría de racionalidad ecológica. En S. Álvarez Cantalapiedra & O. Carpintero (Eds.), *Economía ecológica: reflexiones y perspectivas* (1a ed., pp. 169–213). Madrid: Círculo de Bellas Artes.
- Ríos Martínez, S. R. C. (2013). *Degradación ambiental y mercado laboral, un enfoque de género*. (Ensayo de Especialidad). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <https://tesiunam.dgb.unam.mx/>
- Rodríguez-Modroño, P., & Matus López, M. (2016). Políticas de cuidados a la infancia y mayores dependientes. Evolución y condicionamiento pro-mercado. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 66(octubre), 99–130. Recuperado de <http://old.clad.org/portal/publicaciones-del-clad/revista-clad-reforma-democracia/articulos/066-octubre-2016/Rodriguez.pdf>
- Rodríguez Barceló, R. (2011). *Objetivos de Desarrollo del Milenio en México* (p. 19). Ciudad de México: Presidencia de la República; CEPAL. Recuperado de [http://www.cepal.org/mdg/noticias/seminarios/5/45185/sesion6\\_coordinacionodm\\_mexico\\_rrodriguez\\_opr.pdf](http://www.cepal.org/mdg/noticias/seminarios/5/45185/sesion6_coordinacionodm_mexico_rrodriguez_opr.pdf)
- Rodríguez Chaurnet, D. (2009). El trabajo doméstico no pagado: análisis y valoración actuales. En D. Rodríguez Chaurnet (Ed.), *Trabajo doméstico, una valoración económica y social*. (1a ed., pp. 25–

- 47). Ciudad de México: IIEc - UNAM.
- Rodríguez Vargas, J. de J. (2013a). *Hyman Minsky* (Teorías para comprender la crisis actual. Curso de Actualización y Superación Docente. No. 13). Ciudad de México.
- Rodríguez Vargas, J. de J. (2013b). *Los Austríacos, parte 2* (Teorías para comprender la crisis actual. Curso de Actualización y Superación Docente No. 12). Ciudad de México.
- Rodríguez Vargas, J. de J. (2013c). *Los Austríacos* (Teorías para comprender la crisis actual. Curso de Actualización y Superación Docente. No. 11). Ciudad de México.
- Rodríguez Vargas, J. de J. (2013d). *Milton Friedman* (Teorías para comprender la crisis actual. Curso de Actualización y Superación Docente. No. 14). Ciudad de México.
- Rogero, J. (2010). *Los tiempos del cuidado. El impacto de la dependencia de los mayores en la vida cotidiana de sus cuidadores* (1a ed.). Madrid: Instituto de Mayores y Servicios Sociales, Ministerio de Sanidad y Política Social. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=628397>
- Romero, R. (2000). La “división sexual del trabajo” en el pensamiento feminista: evolución y retos. En A. Valcárcel, M. D. Renau, & R. Romero (Eds.), *Los desafíos del feminismo ante el siglo XXI* (1a ed., pp. 55–68). Sevilla: Instituto Andaluz de la Mujer.
- Romieu, I., Riojas-Rodríguez, H., Marrón-Mares, A. T., Schilman, A., Perez-Padilla, R., & Masera, O. R. (2009). Improved biomass stove intervention in rural Mexico: Impact on the respiratory health of women. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 180(7), 649–656. <https://doi.org/10.1164/rccm.200810-1556OC>
- Rosas-Flores, J. A., & Morillón Gálvez, D. (2010). What goes up: Recent trends in Mexican residential energy use. *Energy*, 35(6), 2596–2602. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2010.01.015>
- Rosas-Flores, J. A., Morillón Gálvez, D., & Fernández Zayas, J. L. (2010). Inequality in the distribution of expense allocated to the main energy fuels for Mexican households: 1968–2006. *Energy Economics*, 32(5), 960–966. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.02.007>
- Rosas-Flores, J. A., Rosas-Flores, D., & Gálvez, D. M. (2011). Saturation, energy consumption, CO2 emission and energy efficiency from urban and rural households appliances in Mexico. *Energy and Buildings*, 43(1), 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2010.08.020>
- Rosas, J., Sheinbaum, C., & Morillon, D. (2010). The structure of household energy consumption and related CO<sub>2</sub> emissions by income group in Mexico. *Energy for Sustainable Development*, 14(2), 127–133. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2010.04.002>
- Rubio, B. (2001). La fase agroexportadora neoliberal excluyente. 1990-2001. En *Los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal*. (1a ed., pp. 149–208). Ciudad de México: Plaza y Valdes Editores.
- Rubio, B. (2004). El sector agropecuario mexicano en los años noventa: subordinación desestructurante y nueva fase productiva. En B. Rubio (Ed.), *El sector agropecuario mexicano frente al nuevo milenio* (1a ed., pp. 17–44). Ciudad de México: Plaza y Valdes Editores.
- Ruiz, N. P., & Ordaz, D. J. (2011). Evolución reciente del empleo y el desempleo en México. *Economíaunam*, 8(23), 91–105. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/eunam/v8n23/v8n23a5.pdf>
- Salvador, S., & Pedetti, G. (2011). Género y comercio en América Latina. En Valeria Esquivel (Ed.), *La economía feminista desde América Latina: Una hoja de ruta sobre los debates actuales en la región*. (1a ed., p. 461). Santo Domingo: ONU MUJERES. Recuperado de <http://www.unwomen.org/~media/Headquarters/Media/Publications/es/Economiafeministadesdeamericalatina.pdf>
- Sangerman-Jarquín, D. M. de J., & Ramírez, B. (2006). Género, globalización y deterioro ambiental. En M. L. Quintero & C. Fonseca (Eds.), *El género y sus ámbitos de expresión en lo cultural, económico ambiental*. (1a ed., pp. 283–302). Ciudad de México: H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura. Miguel Ángel Porrua.
- Sanz Serrano, J. A. (2006). *Esquemas de historia del pensamiento económico* (1a ed.). Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Secombe, W. (2005). El trabajo del ama de casa en el capitalismo. En D. Rodríguez Chaurnet & J. Cooper (Eds.), *El debate sobre el trabajo doméstico* (1a ed., pp. 175–207). Ciudad de México: IIEc

- UNAM, ENTS - UNAM, CEIICH - UNAM.
- Secretaría de Cultura. (2015). Encuesta Nacional de Lectura. Recuperado el 22 de octubre de 2017, de <https://observatorio.librosmexico.mx/encuesta.html>
- SEGOB. Norma Oficial Mexicana-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. (2013). México. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013)
- Segundo, I., & Bocco, G. (2012). El caso del despoblamiento de pequeñas localidades rurales en México (2000-2010). *Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 3(3), 114–131. Recuperado de [http://www.inegi.org.mx/rde/RDE\\_07/Doctos/RDE\\_07\\_opt.pdf](http://www.inegi.org.mx/rde/RDE_07/Doctos/RDE_07_opt.pdf)
- SEMARNAT. (2014). *Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2013* (1a ed.). Ciudad de México: SEMARNAT.
- SENER, & IEA. (2011). *Indicadores de Eficiencia energética en Mexico: 5 sectores, 5 retos*. Ciudad de México.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2013). *Produce México 98 litros de leche al año para cada mexicano*. Recuperado el 7 de agosto de 2018, de <https://www.gob.mx/siap/prensa/produce-mexico-98-litros-de-leche-al-ano-para-cada-mexicano-38500>
- Sheinbaum Pardo, C., Rodríguez Padilla, V., & Robles Morales, G. (2009). Política mexicana e indicadores de sustentabilidad. *Problemas del Desarrollo*, 40(158), 113–135. Recuperado de <http://132.247.146.34/index.php/pde/article/view/7770>
- Shiva, V. (2004). La mujer en el bosque. En V. Vázquez García & M. Velázquez Gutiérrez (Eds.), *Miradas al futuro* (1a ed., pp. 127–167). Cuernavaca: CRIM-UNAM, PUEG-UNAM, Colegio de Postgraduados, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.
- Snowdon, B., & Vane, H. R. (2005). *Modern macroeconomics: its origins, development and current state* (1a ed.). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Stavenhagen, R. (1973). *Las clases sociales en las sociedades agrarias*. (9a ed.). Ciudad de México: Siglo XXI editores.
- Suárez Florez, L. (2011). La energía humana el esfuerzo físico. *Ingeniería e Investigación*, (22), 20–24. Recuperado de <http://revistas.unal.edu.co/index.php/ingevinv/article/view/19703>
- Sunkel, O., & Paz, P. (1999). *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*. (26a ed.). Ciudad de México: Siglo XXI editores.
- The Commonwealth Fund. (2017). *Health care system performance rankings*. Recuperado el 2 de abril de 2018, de <https://www.commonwealthfund.org/chart/2017/health-care-system-performance-rankings>
- Toledo, A. (1998). *Economía de la Biodiversidad* (1a ed.). Ciudad de México: PNUMA, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.
- Toledo, V., & Gonzalez de Molina, M. (2007). El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. En G. Peña (Ed.), *El paradigma ecológico en las ciencias sociales* (1a ed., pp. 1–23). Ciudad de México: Icaria Editorial. Recuperado de <https://www.uv.mx/personal/fpanico/files/2011/04/Toledo-y-Gonzalez-de-Molina-Metabolismo-social.pdf>
- Torres Torres, F., & Gasca Zamora, J. (2001). *Ingreso y Alimentación de la población en México del Siglo XX* (1a ed.). Ciudad de México: UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas; Porrúa.
- Torres Torres, F., Trápaga Delfín, Y., Gasca, J., & Martínez, S. (2012). *Abasto de alimentos en economía abierta. Situación en México*. (1a ed.). Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.
- U.S. Department of Energy. (2016). *Estimating appliance and home electronic energy use*. Recuperado el 1 de abril de 2016, de <http://energy.gov/energysaver/estimating-appliance-and-home-electronic-energy-use>
- Ulgianti, S., Zucaro, A., Bargigli, S., Franzese, P., Raugei, M., Vehmas, J., ... Waldrom, T. (2008). *Synergies in Multi-scale Inter-Linkages of Eco-social systems*. (S. Ulgianti, A. Zucaro, S. Bargigli, P. Franzese, M. Raugei, J. Vehmas, ... T. Waldrom, Eds.), *Smile* (1a ed.). Finland: Turku School of Economics, Finland Futures Research Centre.

- UN World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. (1a ed.). Suiza: ONU. Recuperado de <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Our+Common+Future#1>
- UNDP. (2005). *Achieving the Millenium Development Goals: The Role of Energy Services – Case studies from Brazil, Mali and the Philippines*. (1a ed.). Nueva York: UNDP.
- UNDP, & ENERGIA. (2004). *Gender and Energy for Sustainable Development: A Toolkit and Resource Guide*. (G. Karlsson & J. Clancy, Eds.). (1a ed.). Nueva York: UNDP. Recuperado de <http://doc.utwente.nl/49799/1/Clancy04gender.pdf>
- UNED. (2011). *Nutrición, salud y alimentos funcionales* (1a ed.). Madrid: UNED.
- USDA. (2016). *National Nutrient Database for Standard Reference Release 28*. Recuperado el 1 de marzo de 2016, de <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods>
- Valenzuela Feijóo, J. (2005). *Producto, excedente y crecimiento: El sistema de fuerzas productivas* (1a ed.). México: Trillas.
- Valenzuela Feijóo, J. (2012). *Teoría General de las Economías de Mercado* (1a ed.). Caracas.
- Valenzuela Feijóo, J. (2013). *La visión dialéctica: rasgos básicos* (Materiales de trabajo del Diplomado “Economía Política: Economías de Mercado y Capitalismo”, Facultad de Economía, UNAM). Ciudad de México.
- Valenzuela Feijóo, J. (2014). *Teoría General de las Economías de Mercado: Tomo 1, La estructura de base* (1a ed.). Ciudad de México: Facultad de Economía UNAM.
- van den Bergh, J. C. J. M. (1996). *Ecological Economics and Sustainable Development*. (1a ed.). Cheltenham: Edward Elgar.
- Vanina Arri, N. (2012). La Economía Feminista como una nueva forma de pensamiento. En E. Perona (Ed.), *Economía feminista: ensayos sobre el papel de la mujer en la economía, la educación y el desarrollo* (1a ed., pp. 35–58). Córdoba: Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas de la U.N.C. Recuperado de [http://www.eco.unc.edu.ar/files/Biblioteca/Economía-a-Feminista\(EugeniaPerona\).pdf](http://www.eco.unc.edu.ar/files/Biblioteca/Economía-a-Feminista(EugeniaPerona).pdf)
- Vargas Sánchez, G. (2006). *Introducción a la teoría económica* (2a ed.). Ciudad de México: Pearson Educación.
- Vásconez, A. (2012a). Mujeres, hombres y las economías latinoamericanas: un análisis de dimensiones y políticas. En Valeria Esquivel (Ed.), *La economía feminista desde América Latina. Una hoja de ruta sobre los debates actuales en la región*. (1a ed., pp. 42–97). Santo Domingo: ONU MUJERES. Recuperado de <http://www.unwomen.org/~media/Headquarters/Media/Publications/es/Economiafeministadesdeamericalatina.pdf>
- Vásconez, A. (2012b). Reflexiones sobre economía feminista, enfoques de análisis y metodologías: aplicaciones relevantes para América Latina. En Valeria Esquivel (Ed.), *La economía feminista desde América Latina. Una hoja de ruta sobre los debates actuales en la región*. (1a ed., pp. 98–140). Santo Domingo: ONU MUJERES. Recuperado de <http://www.unwomen.org/~media/Headquarters/Media/Publications/es/Economiafeministadesdeamericalatina.pdf>
- Velasco-Fernández, R., Ramos-Martín, J., & Giampietro, M. (2015). The energy metabolism of China and India between 1971 and 2010: Studying the bifurcation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41(1), 1052–1066. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.08.065>
- Viqueira Landa, J. (2007). *Energía e impacto ambiental* (1a ed.). Ciudad de México: UNAM, Facultad de Ingeniería.
- Woolley, F. (2005). the Citation Impact of Feminist Economics. *Feminist Economics*, 11(3), 85–106. <https://doi.org/10.1080/13545700500301312>
- World Economic Forum. (2017). *The Global Gender Gap Report 2017. World Economic Forum* (1a ed.). Geneva: World Economic Forum. Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GGGR\\_2017.pdf%0Ahttp://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GGGR\\_2017.pdf%0Ahttps://www.weforum.org/reports/the-global-gender-gap-report-2017](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2017.pdf%0Ahttp://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2017.pdf%0Ahttp://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2017.pdf%0Ahttps://www.weforum.org/reports/the-global-gender-gap-report-2017)
- Zamora Maldonado, H. C. (2011). *Impactos socio-ecológicos de la apropiación de estufas eficientes de*

*leña en siete comunidades de Michoacán, México.* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://tesiunam.dgb.unam.mx/>  
Zorrilla Arena, S., & Silvestre Mendez, J. (1990). *Diccionario de economía* (2a ed.). Ciudad de México: Aguilar, León y Cal editores, S.A. de C.V.