



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA EN ENERGÍA – SISTEMAS ENERGÉTICOS

POBREZA ENERGÉTICA.
CASO DE ESTUDIO: MÉXICO

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
JOSÉ DAVID PEÑALOZA PÉREZ

TUTOR PRINCIPAL
DR. VÍCTOR RODRÍGUEZ PADILLA
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, Cd. Mx., DICIEMBRE 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: DRA. MARTÍN DEL CAMPO MÁRQUEZ CECILIA

Secretario: DRA.ESCOBEDO IZQUIERO M. AZUCENA

1 er. Vocal: DR. RODRÍGUEZ PADILLA VÍCTOR

2 do. Vocal: DR. ÁLVAREZ WATKINS PABLO

3 er. Vocal: DR. ROSAS FLORES JORGE ALBERTO

CIUDAD UNIVERSITARIA, Cd. Mx.

TUTOR DE TESIS:

VÍCTOR RODRÍGUEZ PADILLA

FIRMA

CONTENIDO

| | |
|---|------------|
| INTRODUCCIÓN | 4 |
| CAPÍTULO 1: Pobreza Energética. Evolución del Concepto | 8 |
| 1.1 POBREZA Y ENERGÍA | 9 |
| 1.2 ACCESO ENERGÉTICO Y DESARROLLO..... | 12 |
| 1.3 ENERGÍA Y DESARROLLO HUMANO | 16 |
| 1.4 POBREZA ENERGÉTICA COMO CONCEPTO | 19 |
| CAPÍTULO 2: Medición de la Pobreza Energética | 26 |
| 2.1 ACCESO ENERGÉTICO | 33 |
| 2.2 CONSUMO DE ENERGÍA | 35 |
| 2.3 IMPACTOS DERIVADOS DE LA POBREZA ENERGÉTICA..... | 36 |
| 2.4 MEDICIONES COMPUESTAS | 38 |
| 2.5 CALIDAD DE LA ENERGÍA..... | 44 |
| CAPÍTULO 3: Energía como derecho y los consumidores vulnerables | 50 |
| 3.1 EL DERECHO A LA ENERGÍA | 51 |
| 3.2 ¿VULNERABILIDAD ENERGÉTICA IGUAL A POBREZA ENERGÉTICA?..... | 57 |
| CAPÍTULO 4: Legislación Internacional | 65 |
| 4.1 LEGISLACIÓN DEL DERECHO A LA ENERGÍA Y LA POBREZA ENERGÉTICA EN EL PANORAMA GLOBAL. . | 67 |
| 4.2 LEGISLACIONES REGIONALES Y NACIONALES | 74 |
| CAPÍTULO 5: Experiencias internacionales en el combate de la Pobreza Energética. | 81 |
| 5.1 FORMULACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS EN EL COMBATE DE LA POBREZA ENERGÉTICA..... | 82 |
| 5.2 CLASIFICACIÓN DE MEDIDAS CONTRA LA POBREZA ENERGÉTICA | 84 |
| 5.3 EXPERIENCIAS INTERNACIONALES | 88 |
| CAPÍTULO 6: Pobreza Energética en México. | 100 |
| 6.1 POBREZA ENERGÉTICA EN MÉXICO | 101 |
| 6.2 CONSUMO ENERGÉTICO EN EL SECTOR RESIDENCIAL EN MÉXICO | 103 |
| 6.3 ACCESO ENERGÉTICO EN EL SECTOR RESIDENCIAL EN MÉXICO | 106 |
| 6.4 PERSONAS VULNERABLES EN MÉXICO | 110 |
| 6.5 LEGISLACIÓN EN MÉXICO Y SU RELACIÓN CON POBREZA ENERGÉTICA | 112 |
| 6.6 INSTRUMENTOS PARA EL COMBATE DE LA POBREZA ENERGÉTICA EN MÉXICO..... | 113 |
| 6.7 METODOLOGÍA..... | 118 |
| RESULTADOS | 127 |
| CONCLUSIONES | 140 |
| APÉNDICE | 143 |
| LISTA DE ACRÓNIMOS (ABREVIATURAS)..... | 144 |
| PROGRAMACIÓN PARA EL ANÁLISIS | 145 |
| BIBLIOGRAFÍA | 150 |

INTRODUCCIÓN

La pobreza es un fenómeno de gran complejidad con presencia a nivel global. El análisis de la misma deriva en el entendimiento de múltiples dimensiones para su estudio.

Como consecuencia se han desarrollado diversas maneras de clasificarla, conceptos y metodologías que pretenden establecer estrategias para disminuirla y erradicarla.

A pesar de estos esfuerzos, en el mundo continúan existiendo grandes diferencias entre países con gran desarrollo y aquellos con menor. En éstos últimos, a través del tiempo ha ido mejorando la calidad de vida de la población; sin embargo, no se ha logrado superar todos los obstáculos que limitan su avance.

En éste sentido uno de los enfoques prioritarios es la relación existente entre pobreza y energía.

La importancia de la misma radica en la transversalidad de la utilización de la energía en la vida. Su uso es indispensable en todas las actividades productivas y en la satisfacción de necesidades de las personas. Esto hace que el acceso a la energía y la calidad de vida de la población se encuentren ampliamente vinculados.

Partiendo de estas características que vinculan a los energéticos, el acceso, las necesidades a cubrir, usos finales, calidad y cualidades de la energía, entre otros, surgió el concepto de pobreza energética.

En general, no existe un estándar para definirla debido a que las diferentes acepciones varían de acuerdo al caso estudio. La realidad indica que son pocos los países que han logrado conceptualizarla e integrarla en su legislación al colocarla como prioridad en sus planes de desarrollo.

Existen diversos autores con diferente cantidad de definiciones que permiten dimensionar la pobreza energética en menor o mayor grado.

Sin embargo se puede establecer que la pobreza energética es una situación donde las personas no consumen suficiente energía para una vida digna. Las causas de ese consumo insuficiente es multifactorial. Algunas veces es por aislamiento geográfico, ingreso insuficiente o incluso por mal estado o mal uso del equipamiento. A su vez, existen diversos grados de pobreza energética: en un extremo están los que apenas tienen energía para cocinar o no tienen acceso hasta los que están bien equipados en aparatos y servicios energéticos pero que no tienen dinero para pagar la factura energética o ésta última resulta muy elevada con respecto al ingreso familiar.

De forma personal, comparto la idea de pobreza energética como una combinación de características. Es decir, la pobreza energética como aquella situación de las personas en la que no pueden satisfacer sus necesidades energéticas en el hogar debido a características de

los miembros del mismo, ingresos, precios de los energéticos, características de la vivienda, la forma de consumo y cualidades de la energía disponible que como consecuencia permean el desarrollo de la vida cotidiana y su futuro. Es decir, considerando el enfoque de capacidades al limitar su desarrollo personal y no vivir dignamente.

El abatimiento de la pobreza energética implica la mejora de la calidad de vida de las personas y su lucha para la disminución de la pobreza en general. Se considera una característica prevaleciente del subdesarrollo, por lo que la ausencia del concepto no implica su inexistencia.

El objetivo del presente trabajo radica en conocer cuál es la situación de la pobreza energética en México y cómo ha evolucionado en la última década. Se busca reconocer quiénes son considerados pobres energéticamente y cuántos son los más pobres.

Se analizan propuestas metodológicas, legislación y casos de estudio en diferentes regiones del mundo. Sobresale el análisis de la Unión Europea, con énfasis en España al ser el país con la propuesta más reciente en la materia.

En éste sentido, el estudio toma como base la metodología propuesta por Nussbaummer (2011) y la Iniciativa de Oxford para el Desarrollo Humano y la Reducción de la Pobreza (OPHI, por sus siglas en inglés) a través del índice Multidimensional de Pobreza Energética (MEPI) y se utiliza como fundamento la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares (ENIGH) elaborada bienalmente por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Se proponen adecuaciones a la matriz establecida por la metodología original identificando un conjunto de indicadores para evaluar de manera específica la situación de la pobreza energética en México. Para ello se añaden 6 indicadores con el fin de obtener una medición más profunda.

El trabajo está compuesto por seis capítulos que van de lo general a lo particular. El primero de ellos se denomina *Pobreza energética. Evolución del concepto*, en éste, se dan los antecedentes de la misma partiendo de un breve análisis de la pobreza en general, la relación de la pobreza con la energía, la energía como fuente de desarrollo y el cambio que ha tenido el concepto de pobreza energética a través de la historia y algunas conceptualizaciones existentes.

El segundo *Medición de la pobreza Energética* es una revisión sobre algunas de las diferentes metodologías e indicadores desarrollados con el fin de medir la pobreza energética, se parte de lo más simple como la medición del acceso energético hasta lo más complejo como aquellas mediciones compuestas.

El tercer capítulo *Energía como derecho y los consumidores vulnerables* aborda de forma breve la importancia del pronunciamiento del derecho a la energía a través, se muestran algunos ejemplos de pactos o declaraciones internacionales en los cuales se expresa de forma implícita. También se realiza un breve análisis y recopilación de definiciones del concepto de cliente vulnerable.

El cuarto capítulo *Legislación Internacional* es un breve resumen del aspecto legislativo relacionado con la pobreza energética a nivel global y local.

En el quinto capítulo *Acciones para el combate de la pobreza energética* se abordan los elementos característicos de la política pública como base del combate a la pobreza energética y el apoyo a consumidores vulnerables. Se da un breve resumen de los procesos en la formulación de la misma y el apego a la política energética del contexto correspondiente.

Después se señalan algunos instrumentos y medidas que, tanto de forma directa como indirecta, han desarrollado diversos países en el combate de la pobreza energética.

En el sexto capítulo, *Pobreza Energética en México* se realiza la recopilación tanto de legislación, vulnerabilidad social, y acciones e instrumentos vinculados con la pobreza y energía. Considerando como base los capítulos anteriores se realiza el desarrollo de la metodología y se formulan los resultados.

La propuesta se basa en conocer la cantidad de hogares incluidos en Pobreza Energética en México a través del tiempo del año 2008 hasta el 2018. Sin embargo, por incompatibilidad de la información se hace un análisis en específico del periodo 2012 a 2018. Se consideran necesidades energéticas de la población y se realiza una segmentación de acuerdo al estrato socioeconómico al que pertenecen definidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Al finalizar se desarrollan las conclusiones correspondientes al trabajo.

"Energy is the golden thread that connects economic growth, increased social equity, and an environment that allows the world to thrive. Access to energy is a necessary precondition to achieving many development goals that extend far beyond the energy sector eradicating poverty, increasing food production, providing clean water, improving public health, enhancing education, creating economic opportunity, and empowering women. The transition to sustainable energy systems also presents one of the greatest investment opportunities of the 21st century. In short, development is not possible without energy, and sustainable development is not possible without sustainable energy."

[Ki-moon, 2011]

CAPÍTULO 1: Pobreza Energética. Evolución del Concepto

El concepto de pobreza energética está ampliamente vinculado con el de pobreza, ambas están compuestas por múltiples dimensiones, y en la mayoría de los casos, la primera se considera parte intrínseca de la segunda; sin embargo, en la actualidad el estudio de la pobreza energética ha sido separado.

Es decir, cuenta con características que la diferencian y permiten reconocer los tratamientos específicos para dar solución al problema (Romero, J., Linares, P., 2014).

En este sentido, la pobreza energética toma mayor relevancia al ser un problema con reconocimiento público en gran parte del mundo y se considera dependiente del contexto.

Con el fin de caracterizar el concepto es necesario mencionar algunos aspectos que permiten establecer el por qué es importante su análisis, cómo fue evolucionando y cómo se ha establecido en la actualidad.

1.1 Pobreza y Energía

La pobreza es un problema complejo que se encuentra en todo el mundo. Las acepciones que puede adquirir deriva en diferentes tipos por lo que su concepto se hace cada vez más amplio.

De acuerdo con la RAE, el término pobreza es la cualidad de ser pobre. Esto es, aquella persona con necesidades específicas para vivir (RAE, 2018). Suponiendo así la existencia de características propias para llevar de un modo adecuado la vida pero sin hacer referencia a si son meramente de subsistencia o si implican el desarrollo personal en un contexto social.

La forma más simple de clasificar la pobreza es dividiéndola en absoluta y relativa.

La pobreza absoluta se deriva del enfoque biológico, incluyendo la satisfacción de necesidades que permitan al individuo sobrevivir, cuyo principal padecimiento es el hambre.

En éste sentido, se da como única solución un estándar de nutrientes mínimos requeridos, tomando como base el aspecto económico para hacer frente a la problemática.

Sin embargo, el proceso es limitado, la cantidad de nutrientes adquiridos por la persona es variable de acuerdo con las características de consumo del usuario, la disponibilidad de bienes y servicios, los precios que se tengan y las costumbres de los mismos (Sen, 1992).

Por su parte, la pobreza relativa está relacionada al contexto social en el que las personas se desarrollan. Se define considerando el promedio de ingreso económico de una localidad. El límite establecido está dado por el ingreso personal, es decir, una persona se considera en pobreza cuando este el valor se encuentra por debajo del promedio (UNESCO, 2017).

Ambas clasificaciones dejan de lado aspectos sociales y culturales, tampoco involucran la calidad de vida en el desarrollo de los individuos. Esto es, quedan definidas por el trazo de umbrales que como consecuencia no permiten el desarrollo de las personas.

A nivel global la pobreza extrema es considerada como el nivel más profundo de pobreza, queda definida como aquella persona incapaz de satisfacer necesidades de: alimentación, vivienda, agua potable, acceso sanitario y educación, fijando un ingreso menor a 1.90 dólares al día, o bien, con un promedio mensual de 57 dólares. (ACNUR, 2018)

Por otra parte, el enfoque de privación relativa definido por Amartya Sen (1992), considera como fundamento la pérdida de libertad de las personas al encontrarse inmersas en pobreza, limitando sus capacidades de desarrollo social y económico.

Dicho de otra manera, la persona es incapaz de elegir qué hacer y qué tener debido a limitantes del contexto, restringe el uso de sus habilidades y de capacidades para llegar a ser lo que desea, y por ende, es una persona en pobreza.

Como consecuencia surge vulnerabilidad, y en el límite de los casos, exclusión social. El individuo rompe o va debilitando progresivamente el vínculo que le permite relacionarse con su comunidad hasta quedar excluido de la misma (Busso, 2005).

Diferentes organizaciones como el Banco Mundial, ONU, CEPAL, Unión Europea, OCDE, entre otras, han trabajado para identificar indicadores que ayuden a mostrar de forma más próxima la realidad de las personas a nivel global o regional.

Utilizan aproximaciones para obtener el nivel de vulnerabilidad y/o marginación debido a la falta de acceso y facilidad de pago (asequibilidad) de servicios básicos como salud, educación, alimentación, potabilización del agua, electricidad. Permiten abarcar en un sentido más amplio el panorama en el que se encuentran las sociedades.

El acceso y la asequibilidad están fuertemente relacionados pero no son lo mismo. Por una parte, el acceso permite alcanzar o poder utilizar algún bien o servicio. En términos energéticos, el uso de energía personal, la infraestructura y los servicios. Por otra parte asequibilidad es la facilidad económica con la que se cuenta para conseguir este acceso.

En ésta dirección, la UNESCO planteó la definición de pobreza en un sentido más amplio considerando la carencia de recursos para la adquisición de bienes necesarios para vivir, por ejemplo, alimento, vivienda o indumentaria, como también aspectos culturales, sociales y políticos.

La pobreza también se considera como barrera en el cumplimiento de los derechos humanos. Es decir, cuando alguno de estos derechos es quebrantado. (UNESCO, 2017)

De acuerdo con Piérre Sané, los derechos hacen referencia a aspectos económicos, sociales, políticos y culturales. Derivando en el cumplimiento del derecho al trabajo y un ingreso adecuado; acceso a la salud y educación, derechos a la libre expresión, libre pensamiento y la libertad de agrupación o asociación; por último, considera que es

necesaria la identidad cultural y la inmersión en la vida cultural de una comunidad (Pi erre San e, 2001).

La conceptualización de la misma ha permitido la formulación de procedimientos para combatirla por lo que la erradicación de la pobreza siempre ha sido uno de los objetivos prioritarios entre las comunidades del mundo.

De forma cronológica, en el año 2000 se llevó a cabo la Cumbre del Milenio en la sede general de la ONU (Nueva York). En ella se dio inicio a un plan de acción estableciendo los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

Como primer objetivo, se consideró la erradicación de la pobreza extrema y el hambre. El acceso a la energía en los ODM no se presentó de forma explícita pero se consideró factor indispensable para el alcance de los mismos.

Con ésta base surgieron planes estratégicos e iniciativas, entre ellas, la denominada Energía Sustentable para Todos (SEforALL por sus siglas en inglés).

Fue desarrollada por el ex secretario general de la ONU Ban Kii-moon como consecuencia del nombramiento de la Década de Energía Sustentable para todos al periodo entre 2014 y 2024. Se establecieron metas de carácter global para asegurar el acceso a servicios de energía modernos, duplicar la tasa de mejora en eficiencia energética en el mundo y la participación de energías renovables en la matriz energética global (SEforAll, 2015).

A finales del año 2015, se llevó a cabo la Asamblea General de la ONU concluyendo en la redacción del documento: *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Se realizó un replanteamiento de metas mundiales al establecer los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El concepto de desarrollo sostenible había quedado definido en años anteriores, a través del informe Brundtland, *Our Common Future (Nuestro futuro común)* como "el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". (Vilchis, A., et al, 2014)

Los logros obtenidos por los Objetivos del Milenio y los principales objetivos de la iniciativa SEforALL quedaron inmersos en este nuevo plan, considerando como primer objetivo la eliminación de la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo.

Además, la energía es considerada como factor fundamental del desarrollo, quedando involucrada de forma implícita en la mayoría de los objetivos. De forma específica el objetivo número siete establece la garantía al acceso a energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos. (ONU, 2015).

Dentro de este objetivo se establece la fiabilidad como la confianza de tener energía continua, capaz de adquirirse en la cantidad necesaria y con condiciones de seguridad

adecuadas. Por su parte, la sostenibilidad es la utilización de los recursos energéticos considerando aspectos ambientales, económicos y políticos, previendo impactos a corto y largo plazo; y la energía moderna, como aquella cuyo impacto en cuestión ambiental, salud pública y social, es menor, y su aprovechamiento se da por medio de la tecnología más eficiente.

1.2 Acceso energético y desarrollo

De acuerdo a la Agencia Internacional de Energía, un hogar con acceso energético es aquel con instalaciones suficientes, confiables y asequibles tanto de electricidad como en combustibles para una cocción limpia.

Es decir, instalaciones que permitan satisfacer un conjunto básico de necesidades energéticas entre las que se incluye, por un lado, electricidad para iluminación, conservación de alimentos, comunicación como radio, o la energía para recargar teléfonos. Por otro lado, en el caso de la cocción se debe de contar con acceso a tecnologías y energéticos modernos. Es decir, la utilización de cocinas con base en el consumo de gas natural, gas licuado de petróleo, electricidad, biogás o estufas de biomasa mejorada a diferencia de las de baja eficiencia que utilizan biomasa convencional (WEO, 2017).

Bhatia & Angelou caracterizan lo considerado como acceso energético adecuado, tomando en cuenta la habilidad para obtener la energía de modo apropiado, confiable, con buena calidad, asequible, legal, conveniente, saludable y de forma segura para las aplicaciones que se requiera en cualquier sector (Bhatia & Angelou, 2014).

Por lo tanto, el acceso energético busca satisfacer las necesidades del hogar. Mientras que la baja calidad en los servicios de energía atrae problemas que pueden manifestarse de diversas formas ya sea como insuficiencia energética, inestabilidad en los mismos servicios, peligro en su utilización, una vida útil corta, incapacidad de uso, y en casos que cuenten con servicios financieros, la limitación o una ausencia de servicios post-venta. Estos problemas no aparecen de forma aislada sino suelen estar interrelacionados (Groh, 2013).

De la misma forma, la forma de consumo y su finalidad conllevan a la mejora de las condiciones de vida de la población. Por lo que, añadido al acceso, las buenas prácticas en la producción y uso de la energía hacen de esta uno de los pilares en el cumplimiento de otros ODS.

Por ejemplo, influye en la reducción de desigualdades, las mejoras en cuestiones de salud, bienestar, cambio climático, procesos de saneamiento y agua limpia y en los procesos de equidad de género. Igualmente es fundamental en la planificación de políticas para el desarrollo de una comunidad.

En la actualidad se estima que existen 1,200 millones de personas en pobreza extrema en los países en desarrollo. La cantidad de gente que no tiene acceso a la electricidad es de 1,300 millones (FAO, 2018).

En la figura 1 se puede observar el progreso en acceso a servicio eléctrico entre el año 2000 y 2015 en el mundo. La columna del lado izquierdo muestra la cantidad de gente que no contaba con este acceso en el año 2000 la cual superaba los 1,500 millones de personas. Para el total obtenido en el año 2015 se considera el número de personas que obtuvieron el acceso en esos 15 años siendo el mayor desarrollo en el la India y con la diferencia respecto al crecimiento poblacional.

Sin embargo, la mayoría de la población que no cuenta con acceso sigue siendo de la misma zona geográfica. En algunos casos, particularmente en África Sub-Sahariana, India y Asia no se ha logrado reducir.

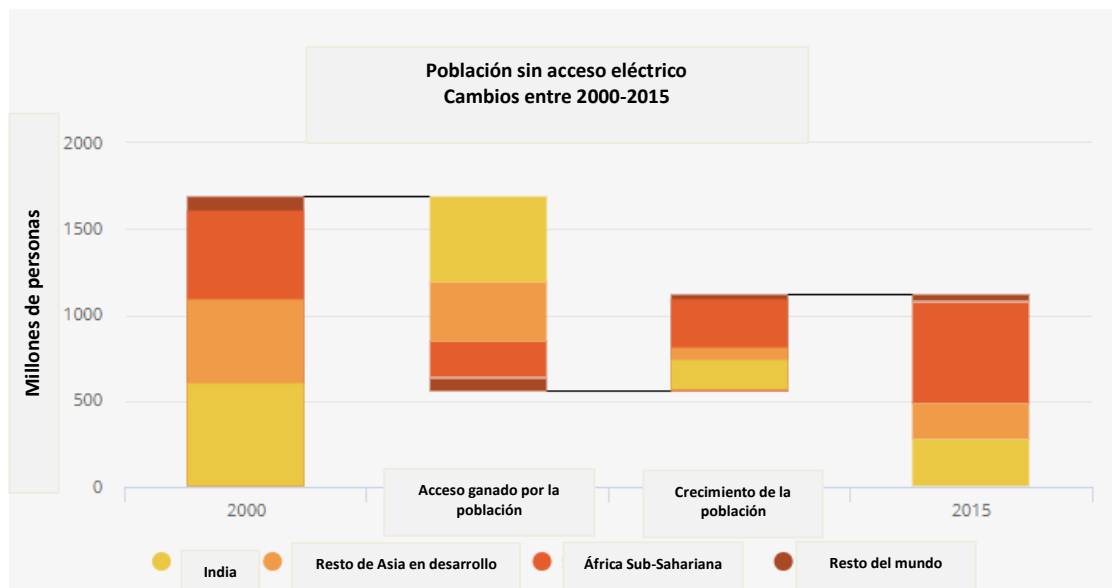


Figura 1. Población sin acceso a la electricidad

Fuente: International Energy Agency (2017) Energy Access Outlook

Por otra parte, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) estima que el número de personas sin acceso a energéticos o tecnología moderna para cocinar es de 2,700 millones en el mundo por lo que las condiciones en que preparan sus alimentos son inseguras y poco higiénicas (SEforALL, 2014).

Como se puede observar en la imagen, obtenida del *World Energy Outlook*, los países en desarrollo utilizan en la cocción combustibles sólidos como principal energético con casi el 50% de su matriz, mientras que para el caso de los países desarrollados más del 60% es abarcado por el gas natural o gas LP seguido de la electricidad, en estos el uso de combustibles sólidos para cocinar es casi nulo.

De forma general, en Latinoamérica ha disminuido el uso de los combustibles sólidos pero aún sigue siendo una parte considerable del total de la matriz.

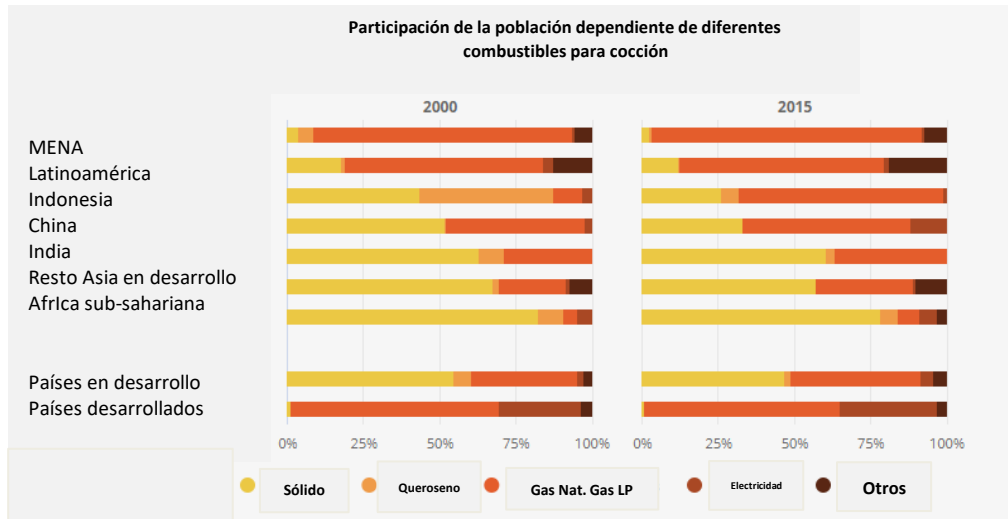


Figura 2. Energéticos utilizados para cocinar en algunas regiones del mundo

Fuente: International Energy Agency (2017). Energy Access Outlook

Otro dato relevante es la cantidad de energía consumida en los países, se puede suponer que un mayor consumo energético es un indicador de un mayor desarrollo. Sin embargo, no siempre es así, debido a que el consumo depende de características como el tamaño de población, los usos finales de energía, la región geográfica, clima, la carencia de eficiencia energética en procesos.

Las estadísticas provistas por el *Global Energy Statistical Yearbook* permiten apreciar la brecha existente entre los países con mayor y menor consumo eléctrico. Se observa una amplitud de 237 veces mayor consumo en el caso extremo entre China, con 5,683 TWh y Nigeria con 24 TWh, quienes se encuentran en los límites de los datos reportados.

Sin embargo, el consumo energético per capita da una idea más acertada de lo que está ocurriendo realmente.

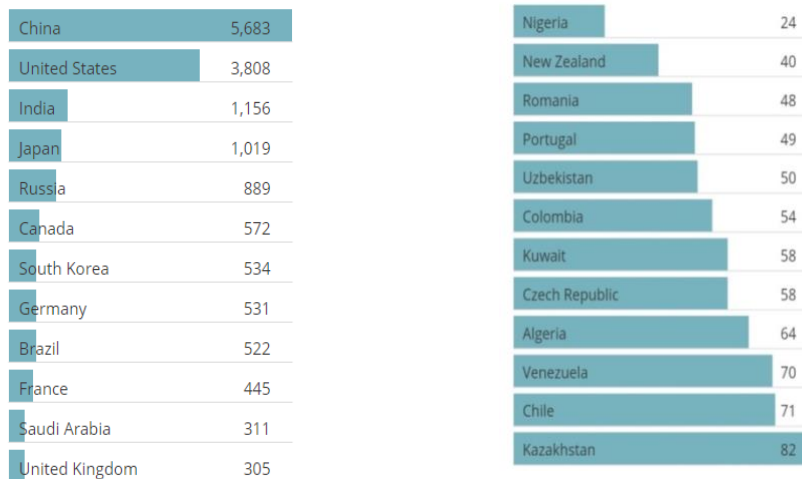


Figura 3. Consumo de energía eléctrica (TWh) los de mayor consumo (Izq.) los de menor consumo (Der.)

Fuente: Enerdata (2018). Global Energy Statistical Yearbook

La inequidad del consumo energético entre países y dentro de ellos es un factor que refleja el modo en que se consume la energía. En los países con mayor desarrollo existe mayor equidad en el consumo que en el resto (Jacobson, 2005).

El coeficiente de Gini es útil para observar éste fenómeno. No obstante, la obtención de información estratificada por región es de mayor utilidad para poder observar la inequidad existente en acceso a energía, su consumo y sus usos finales.

De éste modo, se ha encontrado que la relación existente entre el consumo energético per capita y la diversificación que existe en la matriz de usos finales de energía está fuertemente vinculada con el desarrollo de los países.

En la figura 4, elaborada por la AIE, se presenta la estructura de consumo energético de países de alto, medio y bajo ingreso así como el consumo energético per cápita.

Se observa que los países con menor ingreso presentan consumos de energía per cápita más bajos y tienen una tendencia al uso de energéticos más ineficientes como la biomasa, la cual, va disminuyendo con el aumento del ingreso.

Como caso contrario, en los países que cuentan con un ingreso mayor el consumo de energéticos varía, siendo los principales la electricidad, el gas L.P. y el gas natural, en estos, la biomasa tiene un porcentaje muy bajo o casi nulo.

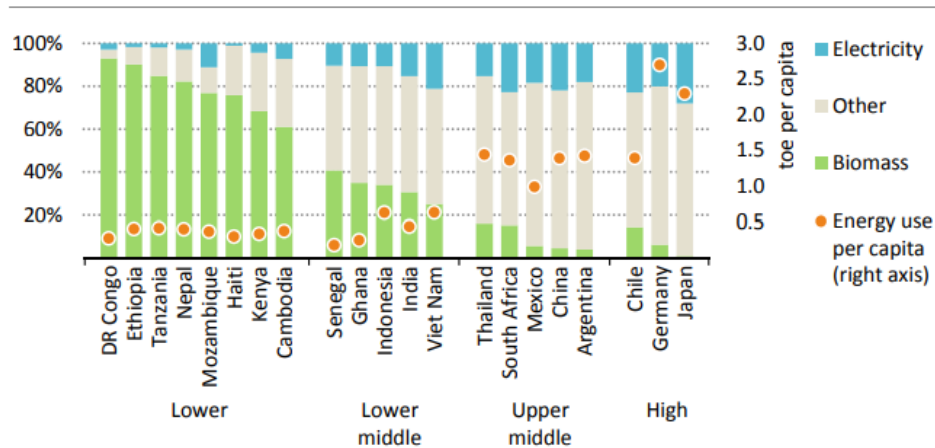


Figura 4. Uso final de la energía per capita y mix de energéticos utilizados con base en el ingreso por país datos (2015)

Fuente: Energy Access Outlook. (2017)

El uso de la energía está mayormente vinculado con la actividad económica pero también influye en otros aspectos de la sociedad como la calidad de vida de las personas.

No es considerado un servicio de lujo para la generación de estándares de vida más altos sino, como Commodity. Sin energía se excluye a las personas de participar en la vida de la sociedad (Meszerics, 2016). Es por eso que el acceso a la energía debe de considerarse prioritario.

Los energéticos en el mundo no se encuentran presentes por igual tanto en cantidad, calidad y precio, ni todas las personas tienen igualdad de ingreso en todas las regiones, lo que conlleva a que exista una carencia de los mismos para grupos específicos y una abundancia para otros.

El establecimiento de un plan de desarrollo energético debe ser único para cada localidad.

1.3 Energía y Desarrollo Humano

La finalidad del desarrollo humano es ofrecer libertad a las personas para poder explotar sus capacidades. Es decir, romper las barreras que privan las elecciones sobre qué hacer, qué ser y qué tener, ofreciendo una calidad de vida adecuada (ONU, 2016). En éste sentido el consumo energético juega un rol fundamental.

Para Goldemberg et al., (1985), el consumo de energía no es un fin en sí mismo, por lo que el incremento en su utilización solamente es valioso en lo que se refiere a proporcionar servicios energéticos que mejoren la calidad de vida.

Dicho de otra forma, la importancia de las mediciones del acceso a los energéticos no radica en la medición del consumo o la provisión de estos, sino en cómo es que estos se encuentran ligados con servicios básicos como la iluminación, comunicación, el confort

térmico o el entretenimiento, y cómo a través del aprovechamiento de los mismos se tiene una mejoría en el bienestar de la población (Groh, 2013).

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) ayuda a observar el panorama social, económico y de bienestar de las naciones. Se expresa de manera cuantitativa e intenta medir, con base en indicadores, el nivel de desarrollo¹ de cada país.

Es un valor asignado a los países con una escala del 0 al 1, su tipología se divide en: muy alto, alto, medio y bajo.

El desarrollo humano muy alto es aquel cuyos valores son mayores o iguales a 0.8, dentro de este límite el número de países es de 50. Los límites entre los que se encuentra el desarrollo alto van desde 0.7 y hasta 0.8; para el desarrollo medio entre 0.699 y 0.55; y por debajo de este límite se considera un nivel de desarrollo bajo, caso específico de un gran número de países africanos.

México, como caso específico, tiene un índice de desarrollo de 0.762 ubicándose en la posición 77 de un total de 188 países analizados.

En la figura 5 se muestra la relación existente entre el Índice de Desarrollo Humano y la energía eléctrica consumida per cápita anualmente con datos de 2013.

La mayoría de los países con desarrollo humano muy alto (por encima de 0.8) tienen un consumo superior a los 5,000 kWh.

Sin embargo, la relación existente entre mayor consumo energético-mayor desarrollo humano, se vuelve ambigua superando dicho límite. Es decir, puede existir mayor desarrollo humano con un consumo energético menor, o bien, tener un mayor consumo energético sin aumento apreciable del desarrollo humano.

La consecuencia de eso se afecta por factores de tipo geográficos, culturales y/o climáticos que influyen en el uso de la energía.

Como ejemplo de ello se encuentra Grecia y Bulgaria, ambos presentan valores similares de consumo energético; no obstante, el nivel de desarrollo humano es muy diferente. Se tiene una variación de casi dos unidades lo que pone a Bulgaria con un índice de desarrollo humano medio-alto y a Grecia por encima del límite de desarrollo humano muy alto.

A su vez, cuando el consumo energético se encuentra por debajo de los 4,000 kWh impacta directamente en el desarrollo humano reportado. La pendiente se vuelve más pronunciada por debajo de los 1,000 kWh. Es decir, por debajo de dichos valores la relación entre consumo energético y desarrollo humano es más grande.

Sudáfrica y Cuba también se encuentran fuera de la tendencia seguida por la mayoría de los países. En el primer caso, Sudáfrica cuenta con un consumo energético cercano a los 5,000 kWh pero con un valor de desarrollo humano medio que apenas supera 0.6.

¹ De acuerdo con Martín del Campo (2017), desarrollo es el conjunto de actividades que facilitan crecimiento con bienestar material, cultural, moral, social y ambiental de los seres humanos.

Mientras tanto, Cuba con un consumo eléctrico por encima de los 1,000 kWh cuenta con un desarrollo humano muy alto.

Las estadísticas intentan aproximarse a la realidad, no puede considerarse un valor absoluto para todos los pobladores por lo que debe de tenerse presente la existencia de minorías y casos aislados que no son mostrados, o bien, características que no se encuentran tomadas en cuenta, caso específico del acceso a los energéticos se puede considerar cuando se tiene un acceso casi perfecto a los mismos pero no se sabe si la provisión de éstos cuenta con características como calidad, continuidad y seguridad.

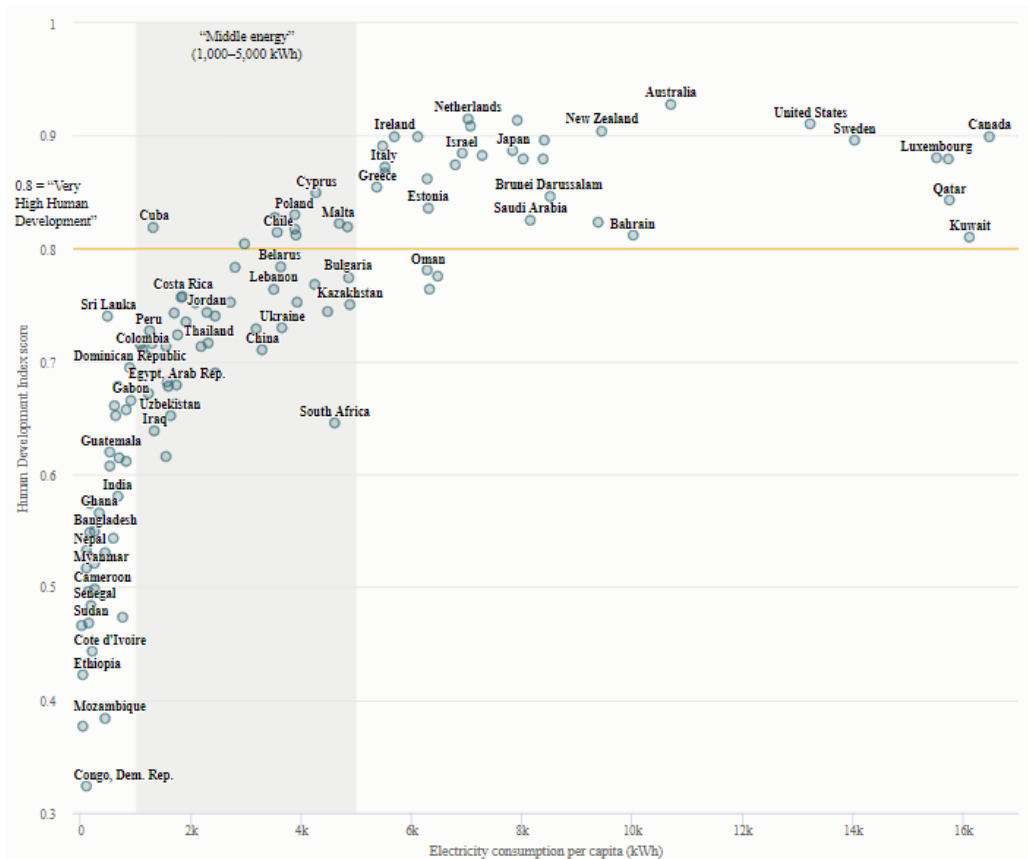


Figura 5. Índice de desarrollo humano vs Consumo de Energía Eléctrica per Capita (kWh)

Fuente: Center for Global Development. Recuperado de: <https://www.cgdev.org/media/electricity-consumption-and-development-indicators>

El escritor uruguayo Eduardo Galeano en su escrito “Los numeritos y la gente” de su libro “El libro de los abrazos”, cuestiona las estadísticas a través de la siguiente reflexión: “¿Dónde se cobra el ingreso per cápita? A más de un muerto de hambre le gustaría saberlo. En nuestras tierras, los numeritos tienen mejor suerte que las personas. ¿A cuántos les va bien cuando a la economía le va bien? ¿A cuántos desarrolla el desarrollo?...”.

1.4 Pobreza Energética como concepto

El concepto de pobreza energética surgió a inicios del siglo XX con los estudios realizados por Boardman (1991) sobre el gasto en energía para satisfacer el confort térmico en los hogares. Esto no quiere decir que el fenómeno no se encontrara presente en el pasado. La realidad nos dice que es una característica prevaleciente y ligada en mayor medida al subdesarrollo.

Sin embargo, no es solamente un problema que se encuentra en países con menor capacidad económica y desarrollo, sino está presente en todo el ámbito global, con la diferencia del grado del problema y sus variantes. Es un problema de carácter universal íntimamente ligado con el desarrollo de las personas y el cumplimiento de sus derechos humanos.

En la actualidad, la definición de pobreza energética no es estándar, se han buscado características que permitan definirla de acuerdo a los distintos contextos. En la tabla 1 se aprecian algunas definiciones establecidas por autores e instancias gubernamentales y no gubernamentales.

A lo largo del capítulo se desarrolla la taxonomía estableciendo definiciones simples hasta aquellas multidimensionales.

| Autor | Definición de pobreza energética |
|---|---|
| Boardman (1991) | Un hogar se encuentra en pobreza de combustible (antecedente de pobreza energética) si gasta más del 10% de sus ingresos para tener la calefacción adecuada. |
| Fundación Ecología y Desarrollo (2017) | La situación que sufren los hogares que son incapaces de pagar los servicios mínimos de energía que satisfagan sus necesidades domésticas básicas o que se ven obligados a destinar una parte excesiva de sus ingresos a pagar las facturas energéticas de sus viviendas |
| Bhatia & Angelou (2014) | La privación de servicios energéticos específicos que permitan satisfacer las necesidades humanas de acuerdo con características como la eficiencia, conveniencia y el cumplimiento de requerimientos de salud. |
| Buzarovsky (2014) | Es el fenómeno multidimensional que ocurre cuando un hogar es incapaz de asegurar niveles de servicios energéticos necesarias para la satisfacción de sus necesidades sociales y materiales. |
| Culver (2017) | La pobreza energética es la inhabilidad de un hogar para asegurar un nivel seguro y adecuado de servicios energéticos domésticos y productivos. |
| Reino Unido (<i>Low Income High Costs</i>) (2018) | Un hogar se encuentra en pobreza de combustible cuando: <ol style="list-style-type: none">1. Los costos que se tienen para el combustible requerido supera la media nacional y2. Cuando al gastar esta cantidad el ingreso restante (o residual) los ubica por debajo de la línea de pobreza oficial. |
| García-Ochoa (2014) | Un hogar se encuentra en pobreza energética cuando las personas que lo habitan no satisfacen las necesidades de energía absolutas, las que están relacionadas con una serie de satisfactores, en un lugar y tiempo determinado de acuerdo a convenciones sociales y culturales |

| | |
|---|--|
| Red de Pobreza Energética de Chile (2018) | Un hogar se encuentra en situación de pobreza energética cuando no dispone de energía suficiente para cubrir las necesidades fundamentales y básicas, considerando tanto lo establecido por la sociedad (observado como 'objetivo') como por sus integrantes (reconocido como 'subjeto'). |
| Ley Grenelle II Francia (2010) | La situación en que se halla una persona que sufre especiales dificultades para disponer en su vivienda del suministro energético necesario para satisfacer sus necesidades elementales en razón de la inadecuación de sus ingresos o de las características de su alojamiento. |
| Estrategia de Pobreza Energética de España (2019) | La situación en la que se encuentra un hogar en el que no pueden ser satisfechas las necesidades básicas de suministros de energía, como consecuencia de un nivel de ingresos insuficiente y que, en su caso, puede verse agravada por disponer de una vivienda energéticamente ineficiente. |

Tabla 1: Definiciones de pobreza energética en diferentes contextos.

Fuente: Elaboración propia

La amplitud del tema puede convertirlo en un problema socio-político, socio-económico y debería de considerarse también como un problema de justicia. (Romero, J., Linares, P., 2014).

Por otra parte, la mayoría de investigaciones señalan como causas principales de la pobreza energética los ingresos bajos en el hogar, baja eficiencia energética de las viviendas y el costo de los energéticos. (Linares, P., Romero, J., 2014; Meszerics, 2016; Raya, E., Gómez, M., 2014; García, M., Mundó, J., 2014, PNUD, 2018)

Sin embargo, existen más características el reconocimiento de las características tanto de las personas como de la vivienda y la composición del hogar son de gran importancia. (Buzarovsky, 2014).

En este sentido, la formulación de diferentes enfoques ha sido crucial para determinar la forma en que puede ser medida y sus limitantes.

Con el fin de caracterizar el fenómeno, se parte de enfoques simples basados en variables independientes, hasta enfoques de mayor complejidad que requieren de un análisis multidimensional (Culver, 2017; PNUD, 2018).

Las diferentes definiciones de pobreza energética pueden incluir los siguientes tipos:

1. Acceso a energéticos y servicios.
2. Ingreso y gasto.
3. Capacidades de las personas.
4. Definiciones multidimensionales o complejas.

Acceso a energéticos y servicios

El acceso a servicios energéticos es considerado el punto de partida en la conceptualización de la pobreza energética. Sin embargo, no debe de establecerse como única.

La base de esta definición es el suministro de energía a través de energéticos modernos; la cantidad de personas con conexión a la red eléctrica y el acceso a combustibles para la cocción de alimentos.

Los hogares con ausencia de los servicios energéticos se encuentran en el grado más grave de pobreza energética ya que ponen en riesgo su estado de salud al no poder satisfacer sus necesidades básicas de supervivencia como por ejemplo, la alimentación a través de la conservación y cocción de alimentos, o el acceso a agua potable.

El principal problema de éste tipo de definiciones es no abarcar las cualidades de la energía y su aprovechamiento. Dicho de otra forma, la calidad, cantidad y disponibilidad de la energía y la eficiencia de la tecnología utilizada no forman parte de la definición.

En este sentido, la teoría denominada *Ambition gap* establece la existencia de la brecha entre la expansión de los servicios y la entrega de energía adecuada para las necesidades de la población, cumpliendo así un nivel de servicios energéticos básicos.

La brecha es la diferencia entre la cantidad de energía utilizada al conectarse por primera vez a la red y la cantidad mínima de energía que le permite a las personas adquirir una mayor calidad de vida o mejorar su productividad (Culver, 2017).

Asimismo no se integra la capacidad económica del hogar para hacerse valer de los servicios ni la eficiencia de la tecnología utilizada para el aprovechamiento de la energía.

Otro sesgo en la utilización de esta definición es el fenómeno *fuel stacking*, cuya base es la superposición de energéticos. Es decir, se tiene el acceso a los servicios y energéticos modernos y más eficientes pero persiste la utilización de aquellos con menor calidad por hábitos o costumbres. (PNUD, 2018).

En resumen, se considera como pobreza energética a los hogares que no cuentan con conectividad a la energía y la utilización de energéticos modernos.

Por lo tanto, el acceso a la energía es un factor necesario pero no suficiente en la mejora del bienestar de las personas.

La pobreza energética en el marco de la Unión Europea es distinta a la pobreza energética en los países pobres o muy pobres. Se dan definiciones ad hoc según las circunstancias. Pero hay que destacar los intentos por establecer una definición comprensiva que se aplique en todos los casos.

Ingreso y Gasto

Las definiciones de ingreso y gasto suponen la existencia del acceso a los energéticos y servicios, pero consideran como mayor problema la asequibilidad energética ya sea dado por el ingreso del hogar o el precio de la energía. Es decir, cuando el ingreso no es suficiente para cubrir el gasto de las facturas; o bien, el costo de los servicios es excesivo.

La definición de pobreza de combustible (*fuel poverty*) recae dentro de esta categoría y es el primer antecedente de la pobreza energética. Considera el ingreso como factor para poder pagar el combustible necesario, y así mantener el confort térmico del hogar

(Lewis,1982) . En éste sentido el confort térmico suele establecerse con base en los estándares de la OMS (18°-21°).

Con base en ello, la Dra. Boardman estableció la definición: “un hogar se encuentra en pobreza de combustible si gasta más del 10% de sus ingresos para tener la calefacción adecuada” (Boardman, 1991).

El umbral entre el ingreso del hogar, el gasto requerido y la satisfacción de la necesidad energética fue dado de acuerdo a las características específicas del contexto inglés. Por lo tanto, las definiciones varían conforme a los requerimientos a satisfacer.

Ejemplo de éste tipo de definición es la formulada por la Fundación Ecología y Desarrollo (ECODES) quienes consideran como pobreza energética a “la situación que sufren los hogares que son incapaces de pagar los servicios mínimos de energía que satisfagan sus necesidades domésticas básicas o que se ven obligados a destinar una parte excesiva de sus ingresos a pagar las facturas energéticas de sus viviendas.” (ECODES, 2017; Romero, J., Linares, P., 2014)

En la misma línea, la teoría de la Escalera de la energía o *Energy ladder*, figura 6, supone la sustitución de combustibles de acuerdo al ingreso en el hogar.

De este modo, los hogares con ingresos más bajos son aquellos que utilizan combustibles más insalubres e ineficientes, mientras que al aumentar el ingreso del hogar se amplía la facilidad para la adquisición de otros energéticos.

Culver asume que las personas utilizan el combustible más sofisticado a su alcance por lo que se considera que la utilización de la biomasa se da en los estratos con ingresos más bajos. (Culver, 2017).

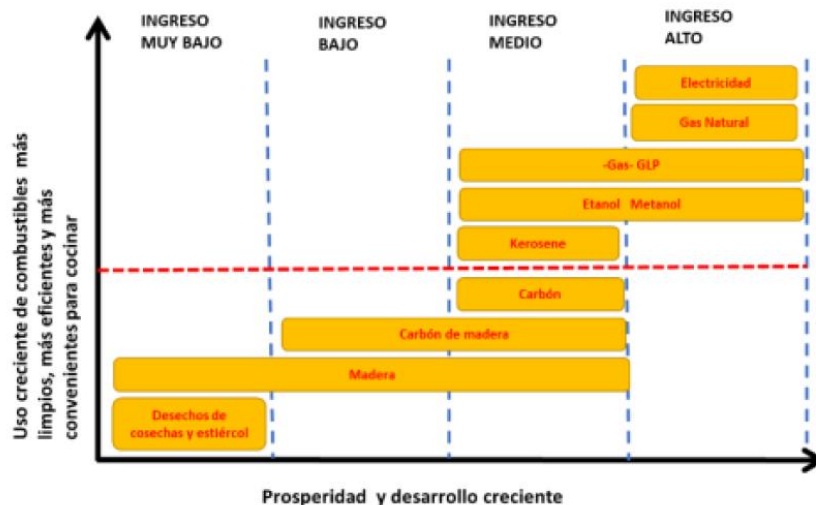


Figura 6. Usos de las diferentes formas de energía según ingreso

Fuente: PNUD. (2018).

Sin embargo, el cumplimiento de este fenómeno queda en duda debido a las acciones realizadas por las personas, ya sea por el uso de múltiples combustibles o por la negación al cambio.

Capacidades de las personas

Las definiciones enfocadas en las capacidades de las personas consideran como base la teoría de la privación relativa.

De acuerdo con ella, las personas se encuentran privadas por el contexto en el que viven, no pueden desarrollar sus habilidades ni potencializar sus cualidades para llegar a ser lo que deseen.

En términos energéticos las personas no pueden lograr desarrollarse si no cuentan con los servicios desde la parte social, intelectual y económica.

Sen (1991) considera que “existen condiciones que llevan a tener sentimientos de privación ligados a sus expectativas, a su percepción de lo que es justo y a su noción de quién tiene derecho a disfrutar de qué.” (Sen, 1991).

En energía considera la falta de opciones para tener acceso a energéticos que cumplan con las características adecuadas y poder lograr desarrollar tanto personal como colectivamente a una persona o región.

Healy (2004) planteó la existencia de indicadores para conocer si las personas se sienten limitadas de acuerdo con sus necesidades energéticas.

Esta percepción es subjetiva, el concepto para las personas con carencias energéticas es, en su mayoría, ajeno o incluso para algunos es una situación común. Esto no quiere decir que las personas se sienten cómodas con esa situación, sino la aprecian como una resignación.

Por lo tanto, no la ven como algo que no debería de ser sino como un proceso inmerso en su día a día. Por ejemplo, los cortes al suministro eléctrico por periodos largos y constantes, la falta de acceso a los mismos, o bien, la recolección de biomasa para la cocción de sus alimentos.

Bhatia & Angelou (2014) consideran que la pobreza energética es la privación de servicios energéticos específicos que permitan satisfacer las necesidades humanas de acuerdo con características como la eficiencia, conveniencia y el cumplimiento de requerimientos de salud.

Por su parte, Buzarovsky (2014) define la pobreza energética como el fenómeno multidimensional que ocurre cuando un hogar es incapaz de asegurar niveles de seguridad social y necesidades de los servicios energéticos.

En el informe de la PNUD Pobreza Energética: Análisis de experiencias internacionales y aprendizaje para Chile se menciona que “la pobreza energética restringe las posibilidades de desarrollo humano, social y económico a nivel personal como colectivo.” (PNUD, 2018) Esto es, ya no se ve la pobreza energética como un factor de limitación individual sino que tiene como consecuencia una problemática colectiva.

Definiciones multidimensionales o complejas

Las definiciones enfocadas en la multidimensionalidad entrelazan cualidades de las anteriores, pero añaden la existencia de necesidades sociales caracterizadas por el contexto geográfico, temporal y cultural además de la subjetividad de las personas.

En este sentido, los conceptos que surgieron como consecuencia de estas teorías son aquellos que tienen un enfoque más amplio y por lo mismo los más complejos por lo que su operacionalización queda en debate.

Ejemplo claro de éste tipo de definiciones es la propuesta por García-Ochoa quien menciona que “ un hogar se encuentra en pobreza energética cuando las personas que lo habitan no satisfacen las necesidades de energía absolutas, las que están relacionadas con una serie de satisfactores, en un lugar y tiempo determinado de acuerdo a convenciones sociales y culturales” (García Ochoa, 2014)

Por su parte la Red de Pobreza Energética en Chile la define como:

“Un hogar se encuentra en situación de pobreza energética cuando no dispone de energía suficiente para cubrir las necesidades fundamentales y básicas, considerando tanto lo establecido por la sociedad (observado como ‘objetivo’) como por sus integrantes (reconocido como ‘subjetivo’). Esto quiere decir que un hogar energéticamente pobre no cuenta con la capacidad de acceder a fuentes de energía que le permitan decidir entre una gama suficiente de servicios energéticos de alta calidad (adecuados, confiables, sustentables y seguros), que permitan sostener el desarrollo humano y económico de sus miembros. Tanto las necesidades como los satisfactores son definidos por una población particular, situada en un territorio, en un contexto temporal definido y bajo condiciones socioculturales específicas.” (RedPe,2018)

Definiciones legisladas en el Mundo

El Reino Unido, en el año 2000, a través del *Warm Homes and Energy Conservation Act* fueron los pioneros en establecer una definición a nivel nacional considerando la definición de *fuel poverty* definida por Boardman fijando como umbral de ingreso del 10% de gasto en combustibles.

Los estudios comenzaron en Reino Unido como consecuencia de una campaña de cuatro años liderada por la Asociación de Conservación de la Energía (ACE por sus siglas en inglés) los cuales promovieron la iniciativa de establecer un plan de acción contra la pobreza de combustible.

Escocia, Gales e Irlanda del norte continúan utilizando esta definición en su legislación, con la diferencia de no centrarse en el gasto para mantener el confort térmico de los espacios de la vivienda sino consideran el límite del 10% de su ingreso en el gasto de energéticos para satisfacer sus necesidades.

Actualmente, Inglaterra considera el indicador *Low Income High Costs*. De acuerdo al *Fuel Poverty Methodology Handbook* (DBEIS, 2019) un hogar se encuentra en pobreza de combustible cuando:

3. Los costos que se tienen para el combustible requerido supera la media nacional y
4. Cuando al gastar esta cantidad el ingreso restante (o residual) los ubica por debajo de la línea de pobreza oficial.

En Francia, Ley Grenelle II, establece el concepto de pobreza energética como “la situación en que se halla una persona que sufre especiales dificultades para disponer en su vivienda del suministro energético necesario para satisfacer sus necesidades elementales en razón de la inadecuación de sus ingresos o de las características de su alojamiento.”

En España la recién publicada Estrategia Nacional contra la pobreza energética menciona que la pobreza energética “es la situación en la que se encuentra un hogar en el que no pueden ser satisfechas las necesidades básicas de suministros de energía, como consecuencia de un nivel de ingresos insuficiente y que, en su caso, puede verse agravada por disponer de una vivienda ineficiente en energía.”

Como se pudo observar, la relación de la evolución del concepto de pobreza energética ha hecho que éste adquiera un mayor número de características en su conceptualización. Partió de definiciones simples como el mero acceso a servicios y energéticos a encaminarse por características específicas de los integrantes del hogar y sus necesidades; hasta el reconocimiento de cualidades necesarias de los servicios entregados y las afectaciones en el desarrollo de las capacidades y vida de las personas.

En éste sentido la energía como recurso afecta de forma transversal en la gran parte de las actividades humanas y es notoria la existencia de una correlación entre el bienestar de la población y el consumo energético en el mismo. La importancia de la evolución del concepto radica en el reconocimiento político y social de la pobreza energética con el fin de definir sus particularidades para poder medir y establecer estrategias para su combate.

CAPÍTULO 2: Medición de la Pobreza Energética

En la primera parte de este documento se abordaron las diversas formas en que se ha conceptualizado la pobreza energética, esto con el objetivo de conocer la dirección y sentido en que puede llevarse a cabo la medición de la misma. Como se pudo observar no existe una concepción aceptada como universal, al contrario de esto, las definiciones son muy variadas. Se parte del análisis de dimensiones muy simples como el acceso a servicios energéticos hasta definiciones más complejas que ubican la pobreza energética en un contexto espacial y temporal específico.

Para poder abordar el capítulo es necesario implementar una metodología. Lo primero en hacer es plantear el problema, el surgimiento de éste se da cuando consideramos que es algo necesario de observar, definir, interpretar y explicar para generar conocimiento. (PNUD,2018).

La RAE establece que una definición es “una proposición que expone con claridad y exactitud los caracteres genéricos y diferenciales de algo material o inmaterial” (RAE, 2018). Una vez comprendida la definición se parte a medir, cada medición es una definición en sí misma, contienen información que no es evidente, se encuentra dentro de sí, ofreciendo un estado del fenómeno medido.

Como síntesis de lo anterior, el planteamiento del problema hablando específicamente de la pobreza energética debe de estar delimitado, ser medible y, como consecuencia, establecer una línea base que nos permita observar el estado inicial del fenómeno para la realización de futuras comparaciones o elaboración de prospectivas.

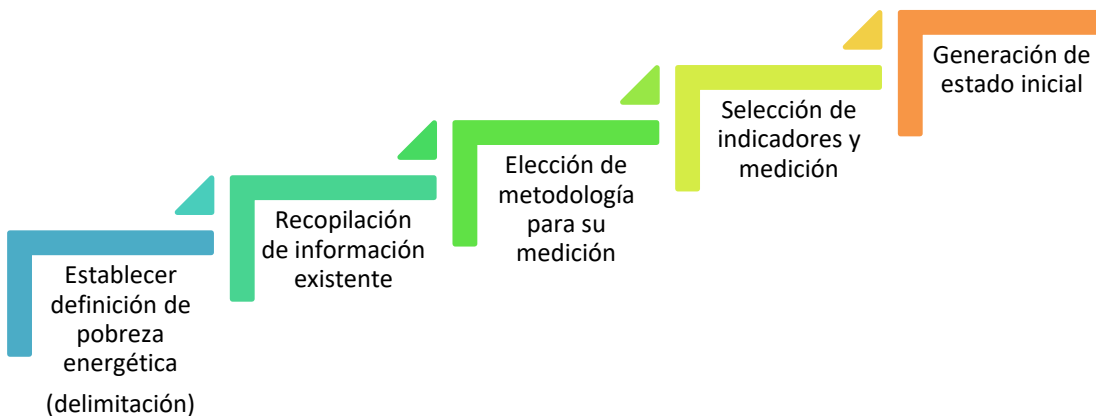


Figura 7. Procesos implicados en la medición de la pobreza energética.

Fuente: Elaboración propia

En los años recientes, el desarrollo de diferentes metodologías y enfoques para medir la pobreza energética ha aumentado tanto en complejidad como en cantidad. En un inicio solamente se conocía y aplicaba el límite establecido por Boardman para definir Fuel Poverty en Reino Unido, lo cual, trajo como consecuencia el desarrollo de un mayor número de investigaciones y diferentes concepciones que pudiesen adaptarse a otros contextos. Este crecimiento acelerado ha llevado a la creación de enfoques que carecen de consistencia metodológica o de una cuantificación correcta de la misma. (Tirado, 2017)

Las mediciones tienen como fin la realización de comparaciones a partir de un patrón establecido. Sin embargo, a diferencia de las mediciones de variables físicas, los problemas complejos, como el caso de la pobreza energética, se encuentran constituidos por diferentes dimensiones y variables, haciendo la medición de estos una tarea más compleja.

Para poder obtener una medida de este tipo de problemas es necesario conocer la forma en que se expresa o manifiesta, con este fin, se desarrollan indicadores que expresan el comportamiento de las variables, este proceso es denominado operacionalización.

Los indicadores no son simplemente una acumulación de información, sino son herramientas esenciales; ofrecen un entendimiento más profundo del problema analizado y se expanden más allá de las estadísticas con el fin de resaltar la importancia de relaciones implícitas. (Nussbaumer, et. al, 2011).

La información recopilada a través de cada indicador es posible de sintetizar en un valor denominado índice para expresar el comportamiento de las variables. Para esto se puede realizar la suma de la ponderación de los valores de los indicadores. (Sabino, C., 1996)

La medición de la pobreza energética afronta obstáculos específicos, para Petz, Pachauri y Groh, (2018) los principales problemas y retos para tratar de capturar la multidimensionalidad en las mediciones son: la definición establecida, la medición de los servicios energéticos considerados como básicos, el establecimiento de límites para conocer las dimensiones alcanzadas; la dificultad en la agrupación de diferentes dimensiones en una simple medición y el peso dado a las diferentes variables analizadas a través de equivalencias establecidas. (Petz et. al, 2018)

La diversidad del estudio de la pobreza energética sigue siendo muy dispersa. Con base en lo anterior, se necesitan conocer las dimensiones y establecer límites con el fin de proponer estrategias para poder atacarla, reducirla y/o erradicarla, lo cual, depende de la definición en sí misma. Cada forma de entender a la pobreza energética tendrá como consecuencia el establecimiento de una frontera diferente provocando así heterogeneidad entre las mediciones.

Otro obstáculo es la falta de datos. Por lo general, se recurre al conjunto de información existente o se diseñan herramientas que ayuden a la obtención de ésta. Con el fin de estudiar el alcance del problema se han diseñado estudios con diferente magnitud de impacto, en algunos casos abarcan aspectos particulares, como por ejemplo, encuestas nacionales que tratan de identificar los usos finales o servicios básicos de los hogares; y en otros, se diseñan para observar aspectos más generales, como la creación de diferentes indicadores para la medición del consumo y demanda energética nacional caso de análisis en los balances nacionales de energía.

Ahora bien, para saber que la pobreza energética aumenta o se reduce se deben de realizar comparaciones de mediciones realizadas a través del tiempo. Cuando se mide algo, siempre se tiene como fin la realización de comparaciones.

De acuerdo con Tirado (2017) se pueden identificar 3 enfoques para el diseño de herramientas en la recolección de información de pobreza energética.

El primero de ellos es el enfoque directo, compara la cantidad de servicios energéticos alcanzados en la vivienda contra un estándar previamente definido. En la mayoría de los casos la adquisición de esta información es complicada de obtener. Como ejemplo se encuentra el confort térmico respecto al estándar establecido por la OMS de 18° a 21°C.

El segundo, es el enfoque de ingreso/gasto, en éste se considera el vínculo existente entre el ingreso del hogar con los gastos derivados de energía en el mismo. Para la adquisición de esta información deben de establecerse límites, así como reconocer el peso dado al gasto en energía dentro del ingreso del hogar.

El tercer y último enfoque, tiene que ver con la subjetividad de las personas. Éste plantea la realización de una autoevaluación de las condiciones de vida y de la vivienda. Se establecen como prioridades las necesidades alcanzadas tanto por la posesión de bienes como de condiciones esenciales en el hogar para poder habitar.

Cuando no es posible conseguir la información se tiende a la adaptación de los datos con los que se cuenta, en el caso más afortunado se pueden realizar investigaciones para obtenerlos; sin embargo, este proceso es más tardado y más costoso. Sin embargo, las mediciones que tratan de capturar la multidimensionalidad de la pobreza energética en algunos casos son muy complejas para poder operacionalizar o tienen metodologías que siguen patrones difíciles de reproducir en regiones diferentes. (Petz et. al, 2018)

En la actualidad, la mayoría de estudios contextualizan la medición de la pobreza energética a través de índices que muestren una cantidad de servicios energéticos básicos alcanzados en un hogar. Se asume que la energía no se utiliza directamente sino, es consumida a través de estos servicios.

A su vez, traducen la importancia en los usos finales del hogar, la calidad de los mismos, la forma en que impactan en el desarrollo humano y cuáles son las diferentes dimensiones consideradas para el establecimiento de límites entre los que son energéticamente pobres y los que no lo son.

A través del tiempo, la literatura ha considerado la existencia de diferentes arreglos en los que se agrupan los servicios energéticos básicos en el hogar. En la tabla 2 se muestran algunos con base en las propuestas de diferentes autores.

| Año | Fuente | Definición de servicios básicos de energía |
|-------------|---------------------------|---|
| 1985 | (Goldemberg et al., 1985) | Cocción de alimentos, iluminación, televisión, conservación de alimentos (refrigeración), calentamiento de agua y lavado de ropa (higiene). |
| 2005 | (UNDP, 2005) | Cocción de alimentos, iluminación, comunicaciones, calentamiento de agua, conservación de alimentos, bombeo de agua y transporte. |
| 2005 | (UN Energy, 2005) | Cocción de alimentos, iluminación, telecomunicaciones, calefacción, fuerza motriz, energía mecánica y transporte. |

| | | |
|------|--|---|
| 2006 | (Modi, McDade, Lallement & Saghir, 2006) | Cocción de alimentos, iluminación, tecnologías de la comunicación e información (TIC), bienes (electrodomésticos), actividades comerciales y energía mecánica. |
| 2012 | (Practical Action, 2010, 2012) | Cocción de alimentos, calentamiento de agua, iluminación, comunicaciones e información, acondicionamiento de espacios (calefacción, acondicionamiento y ventilación), un modo de ganarse la vida. |
| 2013 | (Nussbaumer et al., 2012) | Cocción de alimentos, iluminación, servicios brindados a través de electrodomésticos, comunicación y entretenimiento. |
| 2014 | (Bhatia & Angelou, 2014) | Cocción de alimentos, iluminación, comunicaciones y entretenimiento, acondicionamiento de espacios, conservación de alimentos, cargas mecánicas y calentamiento de productos. |

Tabla 2: Servicios básicos propuestos por diversos autores.

Fuente: Traducido de Pelz, et al. (2018).

La agrupación de los usos finales de la energía no se da de forma sencilla, y por lo mismo, no son una medida fácil de interpretar. Esto se debe a que no pueden ser intercambiados unos por otros, como ejemplo está el caso de la electricidad en la iluminación, la cual no se puede cambiar por el energético utilizado en cocción. Aunado a esto, no hay un acuerdo entre los servicios energéticos fundamentales; y el establecimiento del nivel mínimo requerido de un servicio se da de forma arbitraria, además, la dificultad en la medición de los mismos se complica al ser heterogéneos en sus unidades de consumo energético.

A través de la publicación *Energy poverty indicators: A critical review of methods* (2017), Sergio Tirado menciona 9 elementos clave que deben considerarse cuando se pretende medir, a través de indicadores, la pobreza energética. Estos son los siguientes:

1. Conocer la diversidad de servicios energéticos y necesidades en el hogar.
2. Establecer límites para definir la pobreza energética.
3. Considerar los gastos energéticos actuales contra los requeridos en el hogar.
4. Obtener los costos del hogar y otros gastos no energéticos.
5. Realizar equivalencias entre los ingresos de hogares y sus gastos energéticos.
6. El problema de la subjetividad en resolver encuestas.
7. Medición de la profundidad de la pobreza energética.
8. Unidades de medición y el peso dado a los índices.
9. Cuestiones sociodemográficas y espacio-temporales en la representación de datos.

En la siguiente tabla cada uno de estos elementos se describe de forma breve.

| Elementos Clave | Descripción |
|--|---|
| 1. Diversidad de servicios energéticos y necesidades consideradas para el hogar. | <ul style="list-style-type: none"> • La jerarquización de necesidades energéticas son variables en cuestión espacial y social. • Se crea sesgo cuando se aplican necesidades energéticas de otro lugar que no son compatibles con las requeridas en el sitio de estudio. • Se deben de considerar o establecer niveles mínimos de servicios energéticos. |

| | |
|--|--|
| <p>2. Establecimiento de límites para definir la pobreza energética.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Los límites establecidos definen el nivel de privación. • Existen tres subcategorías principales (no las únicas) de límites propuestos con base en los indicadores de ingreso-gasto: <ol style="list-style-type: none"> 1. Indicadores que analizan el el peso que la energía tiene en el ingreso del hogar. 2. Aquellos que consideran el sobrante del ingreso monetario en el hogar para ubicarlos por debajo de la línea de pobreza promedio de una localidad. 3. Indicadores de un bajo consumo energético en el hogar. • Muchos hogares desaparecen en las estadísticas debido a su bajo consumo, desconexión de la red o falta de acceso. • Existen también límites establecidos de acuerdo a la cantidad de servicios energéticos alcanzados por el hogar. |
| <p>3. Gastos en energía actuales contra los requeridos en el hogar.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Las encuestas realizadas en hogares muestran el gasto energético actual, por lo que se considera como sesgo cuando se compara contra el gasto energético requerido. • Algunos hogares racionalizan la utilización de energía respecto a otras necesidades que deben de ser satisfechas como la alimentación. O bien, para no tener incrementos en la factura. • Las necesidades energéticas aumentan en personas vulnerables y pueden no alcanzarse con el promedio establecido. • Todo esto se refleja en una pobreza energética “escondida”. |
| <p>4. Costos del hogar y otros gastos no energéticos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Considera los costos del hogar como hipotecas o rentas para obtener una mejor estimación del ingreso que se necesita para satisfacer los costos de la energía en el hogar. • Implica también la consideración de gastos que se tienen en bienes y servicios como comida, recreación, vestimenta, educación y salud. |
| <p>5. Equivalencia entre los ingresos de hogares y sus gastos energéticos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Se debe de considerar la economía de escala en los hogares, esto es, el consumo energético no aumenta proporcionalmente al incremento en el número de personas que lo habitan. • Los hogares con mismo ingreso podrán alcanzar una cantidad de bienestar diferente debido a las características propias de las personas (cantidad, necesidades específicas). • La equivalencia en gastos energéticos ha sido ignorada • Se asume que los patrones de consumo de los hogares permanecen más o menos estables a lo largo del tiempo, esto puede variar. |
| <p>6. Subjetividad en resolver encuestas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Se consideran indicadores binarios que pueden no permitir observar la intensidad del fenómeno. • Aparición de sesgo debido la negación de la realidad. La gente puede llegar a negar su incapacidad para poder satisfacer necesidades o poseer bienes. • Deben de ajustarse a través del tiempo para incorporar las variaciones en necesidades percibidas por las personas. |
| <p>7. Medición de la profundidad de la pobreza energética.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Establecer mediciones que impliquen la determinación de la brecha existente entre los energéticamente pobres. |
| <p>8. Unidades de medición y el peso dado a los índices.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Los índices requieren que los factores que los componen reciban un peso correspondiente. • Los indicadores en general son expresados en porcentaje o número respecto a la unidad más pequeña como hogares (no tanto en individuos) • Dar un peso equivalente a cada factor es considerado como una práctica carente. |
| <p>9. Cuestiones socio-demográficas,</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Pueden existir segmentos de la población sub-representados o grupos que no sean visibles para los indicadores. • Se debe de considerar que las encuestas proveen información que |

| | |
|---|--|
| espaciales y temporales en la representación de datos. | es temporal. Los cálculos pueden estar sesgados por cuestiones de temporada o por vigencia. |
|---|--|

Tabla 3. Principales retos en medición de pobreza energética.

Fuente: Elaboración propia con información de Tirado (2017).

Esta estructura pretende servir de guía para proponer indicadores más adecuados, con el fin de mostrar una visión más amplia del problema e incluir una mayor cantidad de dimensiones.

Sin embargo, se pueden distinguir 3 tipos de índices que permiten capturar en mayor o menor grado la multidimensionalidad de la pobreza energética: índices simples (individuales o únicos); conjuntos agrupados de índices denominados tableros o “dashboards” y los índices compuestos.

Los índices simples son fáciles de entender por lo que el usuario es capaz de obtener información de forma práctica, el problema de estos es que nos dan una visión reducida del problema real. En fenómenos que no son tangibles como el caso de la pobreza energética se puede conocer si alguien tiene o no acceso a un energético pero no nos indica cualidades del mismo ni otros aspectos derivados que se encuentren escondidos.

Por la naturaleza de estos fenómenos, surgieron otras formas de medirlos, ya sea por medio de “dashboards” proporcionando una idea más amplia del fenómeno al ser un conjunto de índices; o por medio de índices compuestos, los cuales se encuentran conformados por diferentes variables que son agrupadas y expresadas en un valor simple. Este tipo de medición es la más utilizada actualmente debido a que muestra la multidimensionalidad del fenómeno que no puede ser obtenida por medio de un índice simple (Nausbaumer, et. al, 2017).

Una de las clasificaciones más completas sobre las diferentes mediciones de pobreza energética fue desarrollada por Culver (2017), las agrupó de acuerdo a los límites y dimensiones alcanzadas por la propia definición.

La figura 8 muestra los 5 rubros siendo los siguientes: mediciones basadas en el acceso energético; aquellas que consideran las entradas (inputs) de energía; las centradas en los impactos o resultados de la pobreza energética; las que realizan su medición a través de indicadores compuestos y por último, las enfocadas en la calidad de la energía entregada.



Figura 8. Clasificación de mediciones de pobreza energética propuesta por Culver

Fuente: Elaboración propia

A continuación cada uno de los enfoques se explica de forma breve, arrojando ventajas y desventajas. La selección del tipo de medición que se requiere hacer depende de algunas variables como la ubicación del estudio, la disponibilidad de información con la que se cuenta y la profundidad de análisis que se quiere o se puede realizar.

2.1 Acceso Energético

La tasa de acceso energético está definida como la cantidad de personas que tienen conexión a la red eléctrica y que cuentan con tecnología y combustibles modernos para la cocción de alimentos y el calentamiento de agua. (WEO, 2017).

Ésta es una dimensión de gran importancia en la medición de la pobreza energética, sin embargo, establecer el resultado de las estadísticas de estas tasas de acceso como única medición provoca un gran sesgo. Al hacer esto se reduciría la dimensión del problema que se representa, pasando de un complejo a uno más simple. Puede ser un primer indicativo de cómo se encuentra el desarrollo de una región o país, pero no informaría el estado real de la pobreza energética. (PNUD, 2017)

Como se mencionó en el Capítulo 1, la pobreza energética es multidimensional, estas mediciones solamente muestran una cara de la moneda, no se sabe si la calidad de la energía dada es buena, está disponible cuando se requiere, si es suficiente o si es segura para los usuarios.

Sin embargo, es una primera aproximación al conocimiento del estado en el que se encuentra el objeto de estudio. Si los porcentajes son muy bajos implica que el desarrollo de la región o país es muy bajo, arroja un panorama general pero no específico.

La ventaja de este tipo de mediciones es la colección de datos con la que se cuenta. Existen estadísticas de organizaciones como el Banco Mundial y la Agencia Internacional de Energía; en el caso de México se cuenta con datos del INEGI, como la Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos en el Hogar o la recién presentada, en 2018, Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares (ENCEVI).

Otra ventaja es su fácil interpretación, tiene como base preguntas que ofrecen respuestas de carácter binario. En estas se llega al hecho concreto de conocer si se tiene o no el acceso, o bien, se cuenta o no se cuenta con el energético y/o tecnología moderna para cocción de alimentos.

Existen insuficiencias en la realización de este tipo de encuestas, por ejemplo, en el caso de energéticos modernos para la cocción de alimentos existe el caso de personas que contando con el acceso a estos continúan utilizando combustibles sólidos (“fuel stacking”), produciendo otro sesgo importante en la medición de la pobreza energética.

En algunos casos el cambio en el uso de energéticos tiene que ver primeramente con el precio del combustible, la forma en que se provee y aspectos culturales o sociales. En algunas regiones de México el uso de la leña o el carbón para cocinar se utiliza como aspecto culinario por lo que la gente preferiría cierta comida sazónada con estos combustibles.

El objetivo de la obtención de estas mediciones es el servir de complemento para obtener una visión más amplia, además, permite observar el aspecto más básico de la pobreza energética, en la tabla 4 se realiza una síntesis de la medición utilizando el acceso energético como base, se observan las ventajas y las limitaciones.

| | Ventajas | Insuficiencias/Limitaciones |
|--------------------------|---|--|
| Acceso energético | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fácil interpretación. ▪ Se cuenta con la información en la mayoría de los casos. ▪ La tasa de acceso a la red eléctrica y a energéticos modernos dan un primer panorama del desarrollo del país. ▪ Es una dimensión de gran importancia en la medición de la pobreza energética pero no es la única. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ No abarca otros usos finales de la energía necesarios en el hogar. ▪ No considera el “fuel stacking”. ▪ El mero acceso no determina que la energía pueda usarse en los servicios requeridos. ▪ Se desconocen las características de la energía entregada. |

Tabla 4. Ventajas y desventajas de la medición del acceso energético.

Fuente: Elaboración propia.

2.2 Consumo de energía

Medir la pobreza energética observando el consumo de energía presenta dos opciones: por un lado, el consumo energético en unidades de energía, y por el otro, en unidades de ingreso. Estas mediciones resultan un poco ambiguas y en la mayoría de los casos no dan un panorama real de la pobreza energética pero sirven para complementar otras mediciones.

Con base en el consumo energético en unidades de energía, se puede utilizar índices ya desarrollados, como por ejemplo, el promedio de consumo energético per cápita nacional.

La medición de éste se realiza a través de comparaciones del mismo indicador entre países y se fija el límite de pobreza energética con el consumo per cápita de naciones denominadas pobres de acuerdo al Índice de Desarrollo Humano. Este tipo de medición resulta de poca utilidad, simplemente indica si el consumo energético de un país se encuentra por encima o por debajo del límite establecido, se menosprecian los atributos de la energía y no se dan a conocer cuántos o quiénes son los energéticamente pobres ni se sabe la profundidad del problema.

Otro análisis considera el consumo energético final de las personas para poder determinar, con base en un límite de consumo mínimo, cuales pueden clasificarse como energéticamente pobres. Surgen inconvenientes como la eficiencia energética de los aparatos que utilizan en el hogar, por lo que un mayor consumo energético no significa una mejora en la calidad del uso dado a la energía o el impacto positivo que se tiene en las personas.

La determinación de la cantidad de servicios energéticos utilizados en el hogar y el establecimiento de los aparatos necesarios provocan otro inconveniente. Barnes et al. (2011) establecen el límite de la pobreza energética a través del consumo energético en el que éste no aumenta cuando el ingreso del hogar asciende. Además, como se mencionó anteriormente, los usos finales establecidos como necesarios también entran en discusión debido a la ambigüedad de saber si el consumo energético alto deriva en la satisfacción de estas necesidades.

En el otro caso, considerando el consumo energético en unidades de ingreso, se define un hogar como energéticamente pobre cuando la cantidad de gasto en consumo energético supera el límite de la proporción de ingreso establecida.

Sin embargo, el incremento en la eficiencia energética de los aparatos no se ve reflejado en el gasto debido a que se puede consumir la misma cantidad de energía con más o menos servicios. Una desventaja de esta medición es el surgimiento de la denominada pobreza energética escondida.

Un menor gasto en energéticos puede significar la priorización en la satisfacción de otras necesidades, o bien, la utilización de energéticos disponibles en el lugar obtenidos de forma gratuita, como el uso de la leña para cocción de alimentos.

Una ventaja de este tipo de mediciones es la facilidad de obtener información de encuestas realizadas.

En la siguiente tabla se muestra a modo de resumen breve las ventajas y las insuficiencias de utilizar la medición con base en el consumo de energía

| | Ventajas | Insuficiencias |
|---------------------------|--|--|
| Consumo de energía | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fácil interpretación. ▪ Acceso a la información. ▪ El caso de consumo energético en unidades de energía es adecuado para realizar comparaciones entre regiones o países. ▪ Da una idea de la cantidad de energía necesaria en un hogar. ▪ Sirve como complemento con otras mediciones. ▪ Se pueden realizar investigaciones más profundas para conocer cómo es el consumo energético. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se desconocen las características de la energía entregada. ▪ Varía en el tiempo debido a la mejora en eficiencia energética de los aparatos. ▪ Es ambigua al no identificar realmente las características de los energéticamente pobres. ▪ Existe sesgo entre el gasto energético y la cantidad de necesidades cubiertas. ▪ Los límites establecidos para el ingreso y el gasto de energía son subjetivos. |

Tabla 5. Ventajas y desventajas de la medición del consumo energético.

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Impactos derivados de la pobreza energética

Éste enfoque relaciona la falta de acceso a servicios, tecnologías y energéticos modernos y eficientes, así como las prácticas realizadas por las personas, con la externalización de impactos.

La base de éste planteamiento consiste en que, si existe una reducción en la medición de los impactos negativos, se tiene una reducción en la pobreza energética del lugar.

La manifestación de estos impactos se da en tres aspectos: impactos individuales por el uso de la energía (impactos ambientales y a la salud), mediciones a través del costo de oportunidad derivados de la pobreza energética y la ausencia de oportunidades con base en la teoría de Sen (1999).

Como breve ejemplo se considera el uso de la leña en la cocción de alimentos y el calentamiento de agua, aunado a la falta de tecnología eficiente para su utilización, con lo que se puede determinar la coexistencia de estos impactos.

En el caso de México la leña presenta características tanto económicas como de localización que le dan ventajas respecto a otros energéticos. Algunas de éstas se pueden desglosar de la siguiente manera:

1. Disponibilidad
2. Renovabilidad

3. Accesibilidad

Esto es, es un recurso que se encuentra disponible y al alcance de cualquier persona. El suministro se da en su mayoría por medio de recolección, y por lo mismo, se puede obtener de forma gratuita.

Sin embargo, la leña como uso final en la cocción de alimentos deriva en impactos a la salud de las personas debido a los contaminantes emitidos y la generación de partículas producidas en su quema. Estos problemas derivan de la escasa eficiencia energética y la falta de ventilación adecuada que presentan los fogones tradicionales, en su mayoría se encuentran dentro de los hogares.

En las estufas tradicionales de leña, la generación de hollín es uno de los principales problemas derivados de la combustión debido a que pueden llegar a producir partículas muy finas² adentrando en los pulmones.

Otros contaminantes emitidos son: monóxido de carbono, compuestos irritantes como acroleína, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), compuestos orgánicos volátiles como el Benceno y Dioxinas³. (CCA, 2014)

De acuerdo con Riojas, et al. (2006) la inhalación del humo de leña en los hogares tiende al desarrollo de las siguientes enfermedades: Infecciones respiratorias agudas, bronquitis crónica y obstrucción bronquial crónica, bajo peso al nacer y trastornos perinatales, cáncer de pulmón y nasofaríngeo y la fibrosis pulmonar.

La Organización Mundial de la Salud estima que anualmente se dan 3.8 millones de muertes prematuras debido a la contaminación de interiores por la utilización de combustibles sólidos y tecnología deficiente en el uso de los mismos. La contaminación del aire en interiores se encuentra vinculada también con la reducción de la capacidad de oxigenación de la sangre y se relaciona con otras enfermedades como cataratas y cánceres nasofaríngeos y laríngeos, además de reducir la respuesta inmunitaria. (OMS, 2012).

En el caso de impactos al medio ambiente, si la explotación de este recurso se hace de forma organizada se puede considerar como renovable. Existen tres formas en que puede ser explotado: recolección de ramas caídas, corte de áreas verdes de árboles y el uso del árbol entero.

En el primer caso las condiciones ambientales del lugar no se ven afectadas debido a que no se está modificando el ambiente, en los otros dos, el grado de afectación del medio es relativo, va desde la modificación del microclima hasta la pérdida de resiliencia por parte del ambiente.

² En este caso las partículas son denominadas Partículas de materia (PM).

³ Estos últimos tres son carcinogénicos, las dioxinas en particular alteran diversos sistemas como el inmunológico, reproductivo y el hormonal; además de estar relacionadas con problemas hepáticos e impactos en el desarrollo infantil.

El consumo no controlado de este recurso provoca deforestación en la zona. Con datos de SEMARNAT, se ha estimado que en los hogares donde la base energética se da a través de la leña, su consumo aproximado por hogar es de 5kg diarios. Aunado a esto se encuentran las emisiones por la combustión de la leña.

Por último, el tiempo de recolección invertido tiene como consecuencia la privación de las personas para realizar otras actividades tanto productivas como de desarrollo personal, lo cual, de acuerdo con Mirza y Szimai (2010) es una de las dimensiones del costo de oportunidad de la pobreza energética. Teniendo así como resultado una ausencia en la elección de oportunidades de vida.

Como se pudo observar, los impactos derivados de la pobreza energética sirven para capturar en una mayor dimensión la naturaleza del problema y sus consecuencias. En la tabla 6 se muestran las ventajas e insuficiencias de la medición a través de impactos derivados de pobreza energética.

| | Ventajas | Insuficiencias/Limitaciones |
|--|--|---|
| Mediciones a través de impactos derivados de la pobreza energética. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Al considerar la multidimensionalidad de impactos provocados por la pobreza energética se puede obtener una visión más amplia del problema. ▪ Se pueden realizar comparaciones a niveles amplios como país o región o a niveles locales. ▪ Con estos se pueden desarrollar políticas públicas más acertadas. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ La causalidad de estos impactos puede deberse a otros factores por lo que el análisis puede ser ambiguo. ▪ La obtención de información específica es más complicada que en otros. ▪ Las mediciones de privación suelen depender del entorno. ▪ Los costos de oportunidad son específicos del contexto analizado. |

Tabla 6. Ventajas y desventajas de la medición del consumo energético.

Fuente: Elaboración propia.

2.4 Mediciones Compuestas

Las metodologías de medición más recientes tratan de capturar la multidimensionalidad de la pobreza energética a través de enfoques híbridos o compuestos, esto es posible por medio del desarrollo de índices que engloban la información recopilada dando como resultado un único número. (Petz et. al, 2018). La relevancia de estos índices radica en la fácil interpretación que puede tener la agregación de información en un solo índice.

Sin embargo, este tipo de metodologías deben de estar bien definidas, capturar con veracidad la información requerida para permitir observar el panorama en el que se desenvuelve el lugar de análisis.

Total Energy Access (TAE) y Energy Supply Index (ESI)

El primer acercamiento a este tipo de indicadores surgió del marco denominado Total Energy Access (TEA) como consecuencia de la estrategia SE4ALL. En éste se considera el uso de la energía con fines productivos y tiene como objetivo definir las necesidades, requerimientos y derechos de servicios energéticos para las personas, por medio de una matriz de servicios energéticos, considerando la electricidad, cocción y acondicionamiento de espacios por medio de calefacción o enfriamiento (Practical Action, 2012).

Con base en éste marco surgió el Energy Supply Index (ESI) siendo el primero en analizar las dimensiones del abastecimiento energético en una matriz definida por 3 rubros: combustibles, electricidad y necesidades de potencia mecánica, cada uno se evalúa en 6 niveles de calidad (0-5).

Por ejemplo, en el caso de componentes de la calidad de la energía eléctrica abastecida, el 0 corresponde a una falta de acceso de electricidad en todos los ámbitos, mientras que el 5, indica que se cuenta con una conexión confiable y disponible para todos los requerimientos de la persona. Sin embargo, ésta clasificación muestra ambigüedad en su análisis al carecer de definiciones y límites específicos para la confiabilidad, intermitencia y calidad del servicio dejándolo al libre albedrío del personal encargado de la evaluación de la información. (Practical Action, 2012; Petz et. al, 2018)

Satisfacción de NAE e Índice de Pobreza Energética en el Hogar (PEH)

El método de satisfacción de las Necesidades Absolutas de Energía (NAE) se formuló considerando la incompatibilidad de la visión de pobreza energética de otros países, principalmente la relación de estudios realizados en Europa con la realidad de América Latina, y en específico, la mexicana.

De acuerdo con la teoría, para la satisfacción de estas necesidades existe una gama de “satisfactores” que a través de actividades realizadas por medio de bienes económicos (aparatos o electrodomésticos) pueden ser cubiertas.

Sin embargo, estos satisfactores varían espacial y temporalmente, es decir, dependen de las percepciones sociales y culturales a través del tiempo. (García, 2014). Además, con base en la teoría propuesta por Max-Neef et. al (1991) las necesidades de las personas se encuentran divididas en dos: existenciales y axiológicas⁴. Partiendo de este supuesto, se consideran que las necesidades axiológicas de las personas son: protección, subsistencia, entendimiento, ocio, creación y placer; en tanto que, las necesidades a cubrir se proponen con base en los principales usos finales de energía en hogares de

⁴ De acuerdo con la RAE, axiológica es aquellos que pertenece a la teoría de los valores, “no se limita a usar éstos como conceptos sino que reflexiona sobre la naturaleza y pertinencia de los mismos, sin reducirse a juicios de valores o preferencias estimativas del todo subjetivas.” (Pino, M., 2017)

México: calentamiento de agua, cocción de alimentos, confort térmico, iluminación, refrigeración de alimentos (conservación) y entretenimiento. (García, Graizboard, 2016).

Por ejemplo, para poder cubrir la NAE subsistencia, uno de los satisfactores es la alimentación, y por medio de la combinación de diferentes bienes económicos se puede cubrir, uno en particular, es el refrigerador siendo primordial en la conservación de alimentos.

Con esta base, se creó el Índice de pobreza energética en el hogar (PEH), el cuál determina si se tiene el mínimo de bienes económicos que permiten al individuo desarrollarse y quedar fuera del límite de pobreza energética. Su medición se da a través de la siguiente fórmula:

$$PEH = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N BEi < 1$$

Siendo BE, Bien económico i. N es el número de bienes económicos necesarios. Se creó una lista de bienes económicos necesarios dependientes para cada zona climática en México⁵. Una persona se encuentra en pobreza energética cuando carece de estos bienes económicos básicos para la satisfacción de sus necesidades de acuerdo a su ubicación espacial.

Retomando la clasificación propuesta por Culver, se mencionan 3 tipos de indicadores compuestos:

1. Energy Development Index (EDI)
2. Energy Poverty Index (EPI)
3. Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI)

Energy Development Index (EDI)

El EDI es un índice desarrollado por la IEA, surge como consecuencia de la definición de pobreza energética establecida por la misma Agencia, se considera que un hogar cuenta con acceso energético cuando tiene instalaciones suficientes, confiables y asequibles tanto de electricidad como en combustibles para una cocción limpia, logrando así, satisfacer un conjunto básico de necesidades energéticas (WEO, 2017).

La medición del EDI se estructura por medio de 4 indicadores (IEA, 2011):

- Consumo de energía comercial per capita (toe⁶).
- Consumo de energía eléctrica per capita en el sector residencial (toe).

⁵ Se consideraron 4 zonas: clima desértico, clima cálido húmedo, clima templado (lluvioso y húmedo) y climas tropicales.

⁶ Toneladas equivalentes de petróleo, Toe por sus siglas en inglés.

- Participación de combustibles modernos en la matriz de uso final total en el sector residencial (%).
- Cantidad de personas con acceso a electricidad (%).

El desempeño de cada indicador es expresado en valores de 0 a 1. Para la obtención del valor de cada indicador se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador} = \frac{\text{valor actual} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$$

El EDI se obtiene al calcular el promedio del resultado de los 4 indicadores.

El principal problema con esta medición es el alcance, mostrando solamente el panorama nacional o regional del acceso a los energéticos; no hace énfasis en la calidad de la energía suministrada, ni los servicios energéticos alcanzados por la misma. Puede considerarse para comparaciones a un nivel más general pero no como una medición completa del panorama de la pobreza energética.

Energy Poverty Index (EPI)

El EPI fue desarrollado por Mirza y Szirmai (2010) en un estudio realizado por medio de encuestas, entre 2008 y 2009, a familias Paquistaníes. Éste índice toma como base el promedio de dos indicadores sobre déficit energético en los hogares. Por un lado, calcula la Insuficiencia del nivel mínimo de consumo energético básico (%); mientras que por el otro, captura las dificultades de acceso a la energía, agrupándolas en 7 aspectos:

1. Frecuencia de compra o recolección del energético.
2. Distancia de traslado para acceder al energético.
3. Medios de transporte utilizados.
4. Número de miembros del hogar que participan en la compra o recolección.
5. Tiempo dedicado a la semana en la recolección del energético.
6. Estado de salud de los miembros del hogar.
7. Presencia de niños involucrados en la recolección de la fuente de energía.

Considera la existencia de la combinación de diversos energéticos para la satisfacción de las necesidades en las comunidades rurales (energy mix). A su vez, el estudio comparó las diferentes combinaciones entre 6 fuentes de energía: electricidad, leña comprada, queroseno, gas licuado, leña recolectada y desechos animales. Para la medición se utiliza como base la metodología del IDH (Culver, 2017).

Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI)

El MEPI fue desarrollado por Nussbaumer, Bazilian, Modi y Yumkella en 2011, como parte de la Iniciativa de pobreza y desarrollo humano, OPHI por sus siglas en inglés, del Departamento de Desarrollo Internacional de la Universidad de Oxford. Éste índice trata de capturar la privación derivada de la pobreza energética a través de un análisis multidimensional en el hogar, considerando la cobertura de servicios energéticos, costo de oportunidad, asequibilidad, usos finales y la importancia de las telecomunicaciones en el desarrollo humano.

La evaluación se realiza por medio de 5 dimensiones (cocción, iluminación, servicios provistos por medio de electrodomésticos dentro del hogar, entretenimiento/educación y comunicación) y 6 indicadores. El peso dado a cada indicador es heterogéneo y se considera que una persona se encuentra en pobreza energética cuando no supera el límite establecido.

En la tabla 7 se muestra la propuesta realizada por Nausbaumer et. al (2011), se pueden observar las 5 dimensiones, los indicadores respectivos, las variables medidas y el límite establecido para considerar privación energética.

Para cada una de las dimensiones se cuenta con un indicador a excepción de la cocción. En general, las mediciones se basan en dos tipos, cualitativas y binarias. La primera de ellas se encuentra asignada al tipo de combustible utilizado en el hogar, en donde se considera como privación si se usa cualquier energético que no sea electricidad, gas licuado, queroseno, gas natural o biogás para la cocción. Para las demás mediciones se consideran mediciones con respuestas binarias (verdadero o falso).

| Dimensión | Indicador y peso dado | Variable | Límite de privación establecido |
|---|--|---|---|
| Cocción | Combustible moderno para cocción (0.2) | Tipo de combustible para cocción | Utilización de cualquier combustible diferente a electricidad, gas licuado, queroseno, gas natural o biogás |
| | Contaminación de espacios interiores (0.2) | Alimentos cocinados en estufa o fogón abierto (sin chimenea/campana) en caso de que el combustible usado sea diferente a electricidad, gas licuado, queroseno, gas natural o biogás | VERDADERO |
| Iluminación | Acceso a la electricidad (0.2) | Tiene acceso a la red eléctrica | FALSO |
| Servicios provistos por electrodomésticos | Posesión de electrodoméstico (0.13) | Posee refrigerador | FALSO |
| Entretenimiento/educación | Posesión de electrodoméstico para entretenimiento/educación (0.13) | Posee radio o televisión | FALSO |
| Comunicación | Medios de telecomunicación (0.13) | Posee línea telefónica o celular | FALSO |

Tabla 7. Dimensiones, indicadores y variables con límites y pesos (en paréntesis).

Fuente: Traducido de Nussbaumer et. al (2011).

Las mediciones compuestas presentan grandes ventajas al capturar en mayor cantidad las dimensiones pertenecientes a la pobreza energética. Sin embargo, la adquisición de información se vuelve compleja lo que dificulta en gran medida su estudio. La tabla 8 muestra la síntesis sobre las ventajas y limitaciones de esta clase de metodología.

| | Ventajas | Desventajas |
|------------------------------|---|---|
| Mediciones compuestas | <ul style="list-style-type: none"> En su mayoría, capturan multidimensionalidad energética. Al establecer un índice las comparaciones son más fáciles de observar. Resultados fáciles de | <ul style="list-style-type: none"> La adquisición de datos en algunos casos es muy complicada o no es homogénea para todos los países, dificultando así comparaciones entre diversas naciones o regiones. Las mediciones que tratan de capturar la propiedad de |

| | |
|---|---|
| interpretar. | electrodomésticos varían con el tiempo, no muestran realmente la eficiencia de los mismos. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mediciones son híbridas, se hacen tanto en forma cuantitativa como cualitativa. | <ul style="list-style-type: none"> • En algunos límites los pesos dados dependen de la persona que realiza la investigación. |

Tabla 8. Ventajas y desventajas de las mediciones compuestas en general.

Fuente: Elaboración propia.

2.5 Calidad de la energía

De acuerdo con esta categoría, se expande el concepto de acceso energético, pasando de la mera obtención de energía o conexión a la red a características y cualidades del recurso entregado. Es decir, reconoce la existencia de la diferencia entre cómo, cuánta, cuándo y dónde se utiliza la energía respecto al acceso de ésta.

En este sentido la metodología de medición más aceptada es el *Multi-tier framework* (Marco Multinivel o MTF) desarrollada por el Banco Mundial. Surge de la definición que establece el acceso energético como la habilidad para obtener la energía de modo adecuado, confiable, en buena calidad⁷, asequible⁸, legal⁹, conveniente¹⁰, saludable y de forma segura. (Bhatia & Angelou,2014).

La baja calidad en los servicios de energía conlleva a la existencia de problemas interrelacionados, manifestándose de diversas maneras, ya sea como insuficiencia energética, inestabilidad, peligro en el uso, vida útil corta, incapacidad, y en algunos casos, como la una ausencia de servicios al cliente (post-venta). (Groh, 2013)

El enfoque del MTF no solo abarca el sector residencial (hogares), busca también medir la calidad de los procesos productivos y de los servicios de la comunidad. La medición se realiza por medio de matrices que se derivan de cada una de las subdivisiones de los índices.

Cada uno de los sub-índices presenta una matriz compuesta con 6 niveles de calidad de energía, se parte del nivel 0 (menor calidad) hasta el nivel 5 (mayor calidad).

Como se puede observar en la figura 9, el índice general de acceso energético se encuentra compuesto por tres sub-índices primarios: acceso energético en el hogar, acceso energético para procesos productivos y acceso energético para servicios de la comunidad.

⁷ La calidad como atributo eléctrico se refiere a la estabilidad en el voltaje mientras que en combustibles hace referencia a la calidad del mismo.

⁸ La asequibilidad se considera como la facilidad que tienen las personas para obtener el servicio a través de su ingreso.

⁹ Hace referencia al marco regulatorio actual de la localidad de análisis, esto es, cómo y a quién se le paga la energía.

¹⁰ La utilidad del mismo, generalmente expresado en unidades de tiempo.

Para cada uno se deriva una serie de sub-índices secundarios, por ejemplo, el índice de acceso energético en el hogar se encuentra compuesto por el índice de energía eléctrica, cocción y calentamiento de espacios.

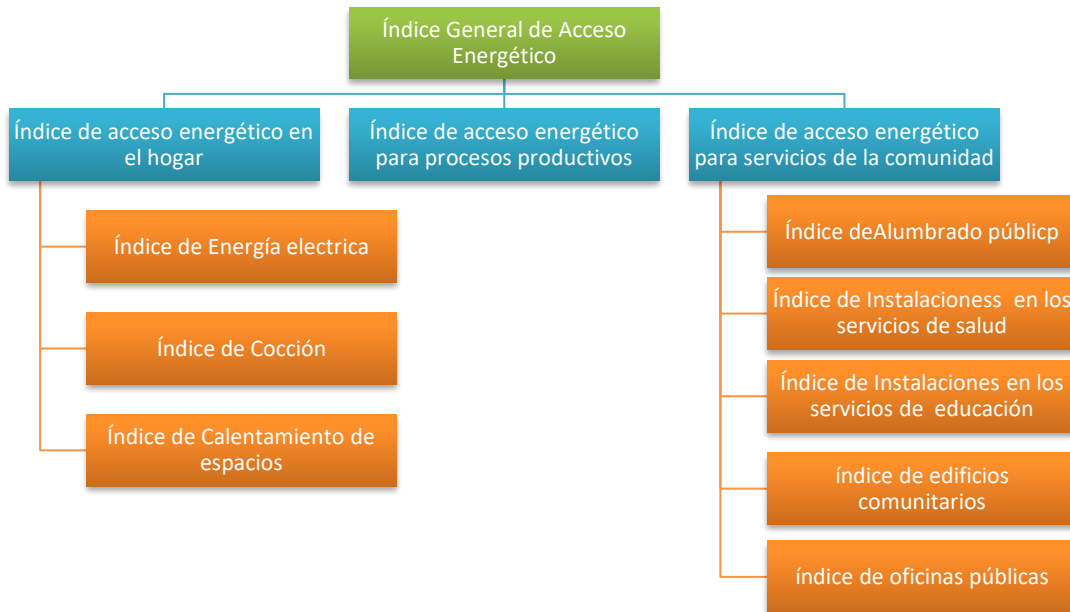


Figura 9. Jerarquía de índices de acceso energético

Fuente: Traducido de (Bhatia & Angelou, 2015)

Ahora bien, para una mejor apreciación de la composición de las matrices y sus niveles se ejemplifica con la medición sobre servicios de energía eléctrica en el hogar.

Éste índice se obtiene por medio de 3 matrices diferentes: la primera analiza el suministro de energía eléctrica en el hogar; la segunda, el acceso a servicios eléctricos; la tercera, el consumo de electricidad.

Como se puede observar en la tabla 9 para el caso del suministro de energía eléctrica en el hogar se analizan 7 características: capacidad máxima (W, Wh o servicios disponibles), duración (horas de suministro en la mañana y noche), confiabilidad (interrupciones por semana), calidad (estabilidad del voltaje), asequibilidad (considerando el costo de un estándar de consumo de 365 kWh por año menor al 5% del ingreso del hogar), legalidad (cuando la factura se paga a la empresa de servicios, existe una tarjeta prepago, vendedor, o a un representante autorizado), seguridad y salud (accidentes o percepción de riesgos a futuro).

| | | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
|----------------------|---------------------|--|---|---|------------------------------|------------------------------------|---|
| 1. Capacidad | Potencia | | Muy baja potencia Mín. 3 W | Baja Potencia Mín. 50 W | Potencia Media Mín. 200 W | Potencia alta Mín. 800 W | Muy alta potencia Mín. 2kW |
| | Y Capacidad Diaria | | Mín. 12 Wh | Mín. 200 Wh | Mín. 1 kWh | Mín. 3.4 kWh | Mín. 8.2 kWh |
| | O Servicios | | Iluminación de 1,000 lms por día y carga para el teléfono | Iluminación eléctrica en general, ventilación, televisión y de ser posible carga para el teléfono | | | |
| 2. Duración | Horas por la mañana | | Mín. 4 hrs | Mín. 4 hrs | Mín. 8 hrs | Mín. 16 hrs | Mín. 23 hrs |
| | Horas por la noche | | Mín. 1 hr | Mín. 2 hrs | Mín. 3 hrs | Mín. 4 hrs | Mín. 4 hrs |
| 3. Confiabilidad | | | | | | Máx. 14 interrupciones a la semana | Máximo 3 interrupciones a la semana con duración menor de 2 horas |
| 4. Calidad | | Problemas de voltaje que no afectan el uso de electrodomésticos | | | | | |
| 5. Asequibilidad | | Costo de consumo paquete de consumo estándar de 365 kWh por año menor al 5% del ingreso del hogar | | | | | |
| 6. Legalidad | | Factura se paga a la empresa de servicios, existe una tarjeta prepago, vendedor, o a un representante autorizado | | | | | |
| 7. Salud y Seguridad | | | Ausencia de accidentes en el pasado y de percepción de alto riesgo en el futuro | | | | |

Tabla 9. Matriz de suministro de energía eléctrica en el hogar.

Fuente: Traducido de (Bhatia & Angelou, 2015)

Para la matriz de acceso a servicios eléctricos (tabla 10) se considera el tipo de electrodomésticos utilizados en el hogar. Como nivel 5 se entiende que el hogar tiene acceso a electrodomésticos de muy alto voltaje mientras que para el nivel 1 solamente se cuenta con iluminación para ciertas actividades y carga de teléfono.

| | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
|-----------------|-----------|--|---|--|---|---|
| Criterio | No aplica | Iluminación para tareas específicas Carga de teléfono | Iluminación en general Televisión Ventilador (solo si es necesario) | Nivel 2 y algunos electrodomésticos de mediano voltaje | Nivel 3 y algunos electrodomésticos de alto voltaje | Nivel 4 y algunos electrodomésticos de muy alto voltaje |

Tabla 10. Matriz de acceso a servicios eléctricos en el hogar.

Fuente: Traducido de (Bhatia & Angelou, 2015)

La matriz de consumo de energía eléctrica (tabla 11) analiza dos criterios: niveles de consumo anual y niveles de consumo diario. Para el primer caso, se considera como nivel 1 un consumo inferior a 4.5 kWh anuales mientras que el nivel 5 presenta un consumo mayor o igual a 3,000 kWh anuales. En el segundo caso, el nivel 1 tiene un consumo diario menor a 12 Wh y el nivel 5 un consumo mayor o igual a 8,219 Wh diarios.

| | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Nivel de consumo anual de energía (kWh) | <4.5 | ≥4.5 | ≥73 | ≥365 | ≥1,250 | ≥3,000 |
| Nivel de consumo diario de energía (Wh) | <12 | ≥4.5 | ≥200 | ≥1,000 | ≥3,425 | ≥8,219 |

Tabla 11. Matriz de consumo energético en el hogar.

Fuente: Traducido de (Bhatia & Angelou, 2015)

Como se puede observar, la medición de algunos atributos se hace de forma cuantitativa a través de límites específicos y en otros casos es de forma binaria (cumple o no cumple).

Un aspecto a resaltar es que en la matriz de medición del índice de cocción se valora el uso de estufa primaria y estufa secundaria, es decir, se intenta abarcar el uso de múltiples combustibles y estufas como resultado del fuel stacking.

De igual forma para el índice de cocción en el hogar se analizan siete cualidades siendo: Calidad del aire en interiores (considerando los estándares propuestos por la OMS, se calcula a través de PM y emisiones de CO), disponibilidad del combustible primario (se encuentra disponible el 80% del año o a través de todo el año), eficiencia de la cocina (no se tienen especificados todos los niveles), conveniencia (el tiempo de preparación de la estufa, y el tiempo de adquisición y preparación de combustible), seguridad de la estufa primaria (con base en niveles ISO o el conocimiento de accidentes ocurridos en el pasado), asequibilidad y la calidad del combustible primario.

Se considera como estufa secundaria aquella utilizada menos del 20% en el tiempo de cocción. Solamente se alcanza el nivel 5 de estufa secundaria cuando ésta es de biogás, gas l.p., gas natural, solar o eléctrica.

Así como los ejemplos mencionados, existen matrices para procesos productivos y para los servicios de la comunidad que analizan para cada uno de los niveles diferentes atributos de energía.

Cabe mencionar que el MTF no define un peso específico a cada dimensión de la pobreza energética, el nivel de acceso energético para el hogar se basa en el desempeño de la dimensión peor calificada. (Bhatia & Angelou, 2015). A su vez, el paso de un nivel se considera con la misma magnitud de impacto en el desarrollo de las personas y en algunos casos no se encuentran definidos aún.

Otros estudios han considerado que el MTF debe de adaptarse con base en el contexto nacional, considerando que tanto la conceptualización del indicador como el método utilizado para poder operarlo son influidos por el caso de estudio particular (Jain et al., 2015,2016; Tait,2017). Para Petz, et al. (2018) MTF provee límites y dimensiones potencialmente medibles que pueden seleccionarse dependiendo el curso que se requiera dependiendo de los objetivos de planeación nacionales y el seguimiento de objetivos globales requeridos.

El MTF es la metodología con mayor aceptación para medir la multidimensionalidad de la pobreza energética, permite realizar una planeación más focalizada. A pesar de esto, la obtención de la información es bastante compleja. Se puede considerar como una medición compuesta, es de suponer que debido a la importancia de su desarrollo Culver decidió separarle y elaborar un apartado específico sobre calidad de la energía.

A modo de síntesis la tabla 12 muestra las ventajas e insuficiencias de ésta medición.

| | Ventajas | Insuficiencias/Limitaciones |
|--|---|--|
| Medición de calidad de energía Multi Tier Framework | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Considera multidimensionalidad de la energía en hogares, procesos productivos y servicios en la comunidad. ▪ Da mayor importancia a la utilización de la energía que a un acceso energético básico. ▪ El establecimiento de diferentes límites ayuda a capturar la profundidad de la pobreza energética. ▪ Permite obtener información más completa al no ser solamente una medición basada en respuestas binarias. ▪ Por su multi-dimensión resulta útil para la planeación energética y la priorización de inversiones. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Algunas mediciones son muy complejas de obtener y costosas. ▪ Las mediciones cambian a través del tiempo. ▪ Los pesos entre cada una de las dimensiones varían en contexto. ▪ No establece cuáles son las privaciones específicas que debe de tener un hogar para considerarse energéticamente pobre en un nivel multidimensional. ▪ Existe uniformidad en el paso de un nivel a otro. |

Tabla 12. Medición a través de calidad de energía

Fuente: Elaboración propia.

Para concluir el capítulo, la tabla número 13 resume de forma breve cada una de las mediciones mencionadas, agrupándolas en mediciones simples y compuestas.

Cada una cuenta con una descripción y el tipo de medición realizada, sea cualitativa o cuantitativa.

| | Mediciones de pobreza energética | Breve descripción | Tipo de Medición |
|--|--|--|---|
| S i m p l e s | Acceso energético | Cantidad de personas con conexión a la red eléctrica, tecnología y combustibles modernos para la cocción de alimentos | Cuantitativa y cualitativa |
| | Consumo de energía | Considera el consumo energético en unidades de energía y en unidades de ingreso | Cuantitativa, Gasto-Ingreso |
| | Impactos derivados de la pobreza energética | Relaciona la falta de acceso a servicios, tecnologías y energéticos modernos y eficientes, así como las prácticas realizadas por las personas, con la externalización de impactos. | Cuantitativa y cualitativa |
| C o m p u e s t a s | Total Access Energy (TAE) | Considera una matriz compuesta por 3 servicios energéticos: electricidad, cocción, calentamiento/enfriamiento de espacios. | Cualitativo y cuantitativos para el acceso a servicios específicos de energía |
| | Energy Supply Index (ESI) | Establece la provisión de energía a través de combustibles, electricidad y necesidades de potencia mecánica | Límites cualitativos basados en 6 niveles de evaluación (0-5) |
| | Satisfacción de Necesidades Absolutas de Energía (NAE) | Crea una matriz de necesidades y "satisfactores" que a través de actividades realizadas por medio de bienes económicos (aparatos o electrodomésticos) pueden ser cubiertas. | Medición a través del índice PEH que considera la posesión de bienes económicos. |
| | Energy Development Index (EDI) | Se estructura por medio de 4 indicadores: Consumo de energía comercial per capita, consumo de energía eléctrica per capita en el sector residencial, participación de combustibles modernos en la matriz de uso final total en el sector residencial y cantidad de personas con acceso a electricidad. | Cuantitativa. |
| | Energy Poverty Index (EPI) | Consta de dos indicadores sobre déficit energético en los hogares: Insuficiencia del nivel mínimo de consumo energético básico (%) y 7 dificultades de acceso a la energía. | Cuantitativa y Cualitativa, medición de tiempos, distancias, número de personas y fuentes de energía utilizadas |
| | Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI) | La evaluación se realiza por medio de 5 dimensiones (cocción, iluminación, servicios provistos por medio de electrodomésticos dentro del hogar, entretenimiento/educación y comunicación) y 6 indicadores. El peso dado a cada indicador es heterogéneo. | Cuantitativa y cualitativa, mediciones de posesión de bienes y mediciones binarias. |
| | Multi-Tier Framework (MTF) | Se compone por matrices que abarcan servicios energéticos productivos, del hogar y de la comunidad. | Cuantitativa y cualitativa Contiene una matriz compuesta con 6 niveles de calidad de energía (0-5) |

Tabla 13. Resumen de los tipos de mediciones.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 3: Energía como derecho y los consumidores vulnerables

¿Qué consideraciones debe de tener la energía como derecho? Y por ende, ¿a quién le corresponde establecer medidas para abatir la Pobreza Energética? ¿Qué medidas y acciones están llevando a cabo los gobiernos para poder frenarla o erradicarla? ¿Existe un ataque frontal o se hace de forma indirecta? ¿Qué resultados se han tenido?

El presente capítulo se encuentra dividido en dos partes. La primera de ellas muestra el sentido dado a la energía en la vida diaria de las personas, asumiendo la importancia adquirida en la actualidad. En particular, se aborda de forma breve el pronunciamiento del derecho a la energía y se dan algunos ejemplos de pactos o declaraciones internacionales en los cuales se expresa de forma implícita.

En la segunda parte se realiza una recopilación del concepto de cliente vulnerable y se muestran algunas definiciones establecidas en el ámbito internacional.

3.1 El derecho a la Energía

El análisis y la integración de la energía como un derecho humano es un tema que se ha puesto sobre la mesa en los últimos años. Existen tratados, declaraciones y leyes tanto a nivel nacional como a nivel internacional, donde, de una forma implícita se incluye a la energía como un factor crucial y como bien de primera necesidad en el bienestar de las personas.

Con éste reconocimiento, la energía y la pobreza energética han adquirido mayor énfasis como parte de los objetivos y metas implementadas por planes de gobierno y organizaciones internacionales. Esto se debe al rol y la importancia que conlleva en la vida diaria de las personas de forma global.

Sin embargo, la misma relatividad del concepto ha hecho que el proceso de aplicación en la que recae la pobreza energética sea sinuoso, y por ende, el establecimiento del derecho a la energía no se ha generalizado. Una forma de entender la importancia del reconocimiento de este derecho se puede identificar en la frase de Jones *“los derechos habitan nuestro pensamiento moral y político ordinario”* (Jones, 1994).

Es decir, son uno de los pilares de la idiosincrasia en cada región. De estos se parte para establecer límites, por ejemplo, entre las consideraciones de bondad y maldad en el actuar de una sociedad, y su interacción con el Estado. Además de tener en cuenta el concepto de bienestar social, el cual, va más allá de la mera subsistencia.

Como ejemplo de derecho humano, se puede considerar el derecho a tener agua potable. Esto es, si una población no cuenta con éste, su vida se encuentra en riesgo, y por lo tanto, debe existir una exigencia para establecer medidas o acciones mediante las cuales se pueda resolver el problema.

En la actualidad el acceso a energía tanto en servicios públicos como en los hogares es de gran relevancia, se ha vuelto indispensable en cuestiones como la salud pública,

bombeo y potabilización de agua, conservación de alimentos, telecomunicaciones, iluminación, por puntualizar algunos.

A pesar de algunas situaciones de sentido común, el debate sobre lo que debe de considerarse como derecho siempre ha recibido constantes críticas diferenciando en puntos de vista.

Una clara muestra se da en el libro de Mary Ann Glendon: "*Rights talk: The Impoverishment of Political Discourse*" (Glendon, 1991). Éste, más allá de ser una charla (*talk*) es un reclamo sobre la forma en cómo los derechos son considerados absolutistas, individualistas, o bien, sobre cómo ignoran o marginalizan las responsabilidades de las personas (Perry, 1998). Establece una reflexión sobre lo que realmente debe de ser considerado y protegido tanto para grupos como individuos, y sobre quién deben de recaer los deberes y obligaciones para hacerlos valer, considerando el Estado como el responsable de estas facultades. (Walker, 2015)

También hace énfasis en el discurso político, y cómo la retórica en éste pone en riesgo las soluciones propuestas a los problemas. Por un lado, se puede tener un planteamiento en cierta dirección pero por el otro se puede ocultar la realidad, es decir, va dirigido hacia un lugar específico ya sea por intereses propios o por conveniencia con terceros.

Estos desórdenes en los argumentos políticos, en la mayoría de los casos, reflejan la profundidad de desorden cultural que aqueja a la sociedad donde se halla (Cartwright, 2018). Si bien el Estado tiene la obligación de hacerse responsable de éstas acciones, entonces debe velar por los intereses energéticos de su población.

De este modo, el Estado es el encargado de formular políticas públicas, las cuales, se reconocen como un conjunto de acciones estructuradas para resolver problemas públicos cuya intencionalidad y causalidad han sido definidas por la interlocución entre el gobierno y la sociedad (Navarro, 2019; Aguilar, 2009). Se caracterizan por ser la postura del Estado frente a los problemas sociales; son consideradas un programa de acción para la sociedad e intentan reflejar lo que los gobiernos deben, o no, hacer. (Raya, E., Gómez, M, 2016; Thoenig, 1992, Dye, 1992)

A través de las políticas públicas se debe de contribuir para el cumplimiento de los derechos humanos. El mismo Estado tiene como obligación colaborar para que éstos se respeten pero sin injerir en el goce de los mismos. Debe protegerlos a través de medidas para que terceros no interfieran; y también, promover su satisfacción por medio de acciones que proporcionen los medios para su respeto ya sea a través de medidas legislativas, judiciales, de presupuesto o de otro tipo. (Raya, E., Gómez, M, 2016)

En este sentido, cabe recordar que los derechos humanos "son derechos inherentes a todos los seres humanos, sin distinción alguna de nacionalidad, lugar de residencia, sexo, origen nacional o étnico, color, religión, lengua, o cualquier otra condición. [...] estos derechos son interrelacionados, interdependientes e indivisibles." (ACNUDH, 2019)

Se encuentran protegidos por el derecho internacional y su marco normativo está dado por los tratados internacionales, los cuales, son jurídicamente vinculantes con los Estados Partes. (Raya, E., Gómez, M, 2016) Por lo tanto, el Estado, es el principal organismo encargado de hacerlos valer, respetar, promover y proteger; con el fin de establecer medidas y accionar en determinadas situaciones. (ACNUDH, 2019; Raya, E., Gómez, M, 2016)

Investigaciones como la de García y Mundó (2014), proponen el reconocimiento de la energía como un derecho humano.

En consecuencia, esta consideración arrastra diversas dudas. Para el Profesor de la Universidad de Lancaster, Gordon Walker, la complejidad existente desde la amplitud del significado mismo hasta la definición, especificación y la implementación en la práctica de la energía como derecho, provoca el surgimiento de los siguientes cuestionamientos:

- ¿Qué nos hace hablar sobre el derecho a la energía?
- Si se le diese el significado. ¿Qué debería incluir y resolver?
- ¿Qué alternativas existen?
- ¿Cuánto depende el contexto y la situación?
- ¿Cuál es el espacio político del derecho a la energía? (Walker, 2015)

El tema del derecho a la energía se vuelve más complejo en comparación con otros como el derecho al agua o el derecho a un abrigo. Esto se debe a la transversalidad de la energía¹¹ en distintas disciplinas, sus usos, cualidades, los diferentes tipos de energéticos existentes, la variabilidad de su utilización en el día a día y el contexto de oferta y demanda hacen de éste un conglomerado de particularidades a ser estudiadas.

A pesar de considerarse un tema de trabajo que debe de recaer principalmente en el gobierno, el involucramiento de actores privados, ONG's, organizaciones internacionales, empresas y público en general, es fundamental. Asimismo, el buen funcionamiento de reguladores y operadores, gubernamentales y no gubernamentales, promueven la mejora en las prácticas realizadas por empresas tanto privadas como estatales.

Al pensar en la energía como derecho humano surgen cuestionamientos, para Walker (2015) es importante conocer ¿Cuándo es necesaria la energía? ¿cuánta? ¿A quién va destinada? ¿Qué tipo de energía debe de ser considerada como derecho? ¿Qué cualidades debe de tener? ¿Qué implicaciones de mercado deben de establecerse? ¿Cuáles son sus impactos en la política local y mundial? (Walker, 2015).

La transformación del derecho a la energía logra que las personas puedan reclamar la garantía del mismo como una obligación jurídica del estado, y así, su análisis no solamente se centre en la satisfacción de necesidades sino en los mecanismos, procesos y resultados de las acciones de las políticas públicas establecidas, debido a que, a través de éstas se debe de contribuir al cumplimiento de los derechos humanos. (Raya, E., Gómez, M, 2016).

¹¹ Entiéndase energía en su concepción de recurso.

Esto implica establecer prácticas con mayor beneficio social pero para un contexto específico. No se debe obligar ni intentar copiar acciones que correspondan a contextos diferentes. Es importante reconocer la existencia de la necesidad de implementar criterios objetivos, considerando cuáles podrían ser las mejores acciones a través del conocimiento y sin dejar de lado el monitoreo de las acciones y su mejora continua.

Con esto es posible tener mayor control, elaborar metas a futuro y condiciones para su alcance.

La pobreza energética, como se ha explicado, no cuenta con una definición universal, por lo tanto, las acciones llevadas a cabo para su disminución se ajustan con base en la definición vigente para cada localización en particular.

El derecho a la energía, como consecuencia, contempla múltiples factores dando como resultado diversas medidas y acciones permitiendo satisfacer las necesidades de las personas en un contexto específico. Esto es, el derecho a la energía afronta de forma frontal características y cualidades de la pobreza energética. Su establecimiento debe de ser formulado considerando la pobreza energética como pilar del mismo.

Si bien se habló sobre la relatividad de las necesidades en el primer capítulo, de forma breve se retoman algunas cualidades de las mismas haciendo una comparación con la pirámide de Maslow y reconociendo la función de la energía como parte fundamental para la realización personal.

Por lo tanto, la relación de lo que puede, o debe, considerarse como un derecho humano a la energía puede apreciarse de forma más simple.

La Red de Pobreza Energética (RedPE) de Chile hace hincapié en la satisfacción de necesidades en los hogares como clave de la definición de pobreza energética, esta línea de investigación se ha vislumbrado en los estudios más recientes. Como ejemplo de esto pueden mencionarse los estudios realizados por el Dr. García-Ochoa en México (García, R., (2014); García, R., Graizbord, B., (2016)), o bien, la Asociación de Ciencias Ambientales en España (Tirado, S., Jiménez, L., López, J.L., Martín, J. (2014); Tirado, S., Jiménez, L., López, J.L., Perero, E., Irigoyen, V.M., Savary, P. (2016)).

Sin embargo, para el caso particular de la RedPE, las necesidades son clasificadas en básicas y fundamentales.

Las fundamentales tienen impactos directos en la salud de la población, como por ejemplo: acceso a agua, personas con requerimientos específicos que los hacen dependientes a una cantidad mínima de energía por su condición de salud y la conservación y cocción de alimentos, por mencionar algunos.

Las básicas, en cambio, son definidas por la sociedad para procurar un estándar de vida y se establecen con base en el contexto sociocultural, económico y geográfico como el confort térmico, tecnologías de la educación y el tipo de electrodomésticos utilizados (Amigo, C., et.al., 2018).

Las necesidades fundamentales parten de un absoluto vinculando la subsistencia de las personas; sin embargo, el contexto determina la relatividad dada a su medición.

Las necesidades básicas dependen del contexto temporal, esto debido a que las necesidades energéticas de la gente es variable respecto al tiempo. Por ejemplo, en la actualidad, la carga de energía en tecnologías para telecomunicaciones o acceso a información como teléfonos, radio, computadoras o televisiones es considerada indispensable, mientras hace 100 años no lo era.

Entonces surgen algunos cuestionamientos: ¿Cuáles de las necesidades propuestas como básicas deben de considerarse un derecho humano? ¿En qué cantidad? Y ¿qué cualidades deben de tener?

Las necesidades denominadas fundamentales por la RedPE, por sentido común, deben de establecer el primer límite para que la energía deba ser considerada un derecho humano.

Asimismo, existen otras visiones sobre la cantidad de necesidades a satisfacer de las personas y su jerarquía. Entre éstas se encuentra la analogía a la pirámide de necesidades de Maslow propuesta en la figura 10.

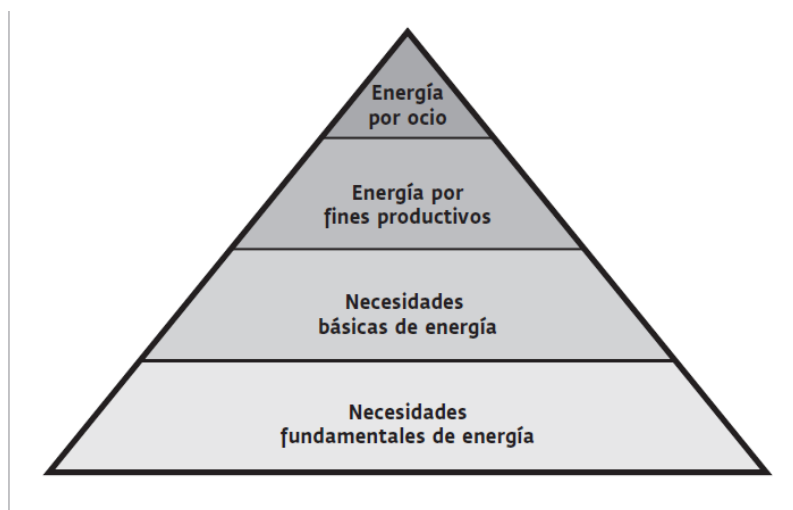


Figura 10 .Pirámide de necesidades energéticas.

Fuente: García,M, Mundó,J.; (2014)

Esta analogía desarrollada por García y Mundó (2014) considera, al igual que la pirámide original, la realización personal como punto más alto. La base de la misma corresponde a las necesidades fundamentales de energía abarcando aquellas que abastecen las necesidades fisiológicas.

El siguiente nivel, necesidades básicas de energía, considera el acceso a electrodomésticos, usos y tecnologías de información que ofrecen un nivel de confort en

las personas, ofreciendo una mejora en el bienestar. Este nivel es comparado con necesidades de salud y seguridad.

El tercer peldaño, hace hincapié en el reconocimiento y autonomía de las personas. En energía se establece como aquella con fines productivos, permite a la persona desarrollarse y garantizar el trabajo autónomo en el hogar.

Por último, la energía por ocio se encuentra relacionada con el entretenimiento de las personas, aquellos elementos para gozar la vida y su vínculo con la realización individual.

Sin embargo, la pirámide se encuentra condicionada por los contextos temporales y espaciales. En algunos casos, por ejemplo, se tendrán más o menos necesidades fundamentales de energía, variaciones en los usos de energía para la realización personal, etcétera.

En palabras de M. Desai podemos entender que “sólo la sociedad en que viven las personas pueden tener una perspectiva de lo que sus miembros requieren para llevar una vida decente o poseer un mínimo de capacidades para funcionar como miembros de esa sociedad” (Desai, 1994).

Esto es, las capacidades básicas dan pie a necesidades con dependencia del espacio y tiempo, por lo tanto, las necesidades cambian y son capaces de ser satisfechas por bienes y servicios (Hernández, 2006). En este sentido se formuló el planteamiento de Rigoberto García-Ochoa sobre la necesidades absolutas de energía (García, R., (2014); García, R., Graizbord, B., (2016).

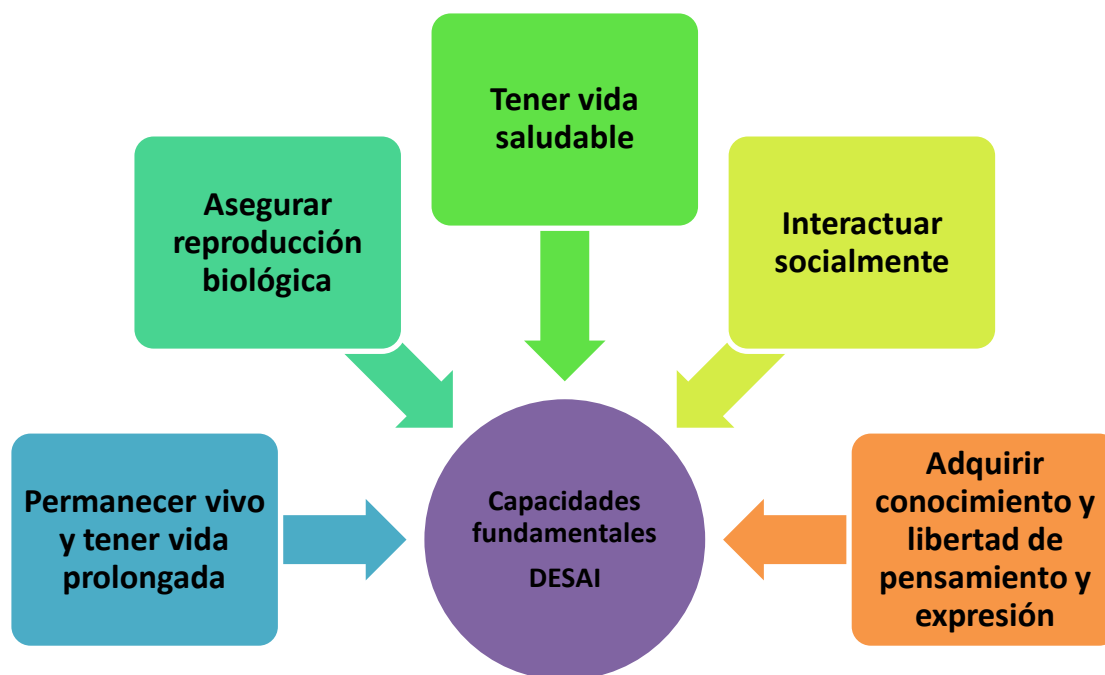


Figura 11. Capacidades fundamentales propuestas por Desai (1994)

Fuente: Elaboración propia con información de (Hernández, 2006)

De este modo se entiende como parte de la pobreza energética cuando se tiene un bien o servicio de forma parcial o ausente, y por lo tanto, se tienen repercusiones en el desarrollo de las personas en cuestiones de salud, sus relaciones, interacción con la sociedad, rendimiento académico, rol desempeñado contra el rol anhelado, oportunidades, etcétera.

En pocas palabras, aquella persona inmersa en pobreza energética carece tanto de bienes como de servicios teniendo un impacto negativo en su vida.

3.2 ¿Vulnerabilidad energética igual a pobreza energética?

En este apartado se ofrece un panorama sobre la principal diferencia entre una persona energéticamente vulnerable y una en pobreza energética. Se hace una breve recopilación de las definiciones establecidas en diversos países, principalmente de los Estados Miembros de la Unión Europea y algunos países de América.

La vulnerabilidad es una cualidad de todas las personas. Al ser mortales somos vulnerables, nadie es invulnerable. A pesar de esto, la diferencia entre cada uno radica en el grado de vulnerabilidad al que estamos sometidos. Al existir esta diferencia surgen características particulares que permiten reconocer a personas y grupos con un mayor grado de vulnerabilidad. (DHES, 2014)

En términos energéticos suelen confundirse los conceptos de una persona en situación de pobreza energética con aquella en estado de vulnerabilidad. Esto no quiere decir que los conceptos no se encuentren interrelacionados, o bien, que no converjan en algunos puntos, pero en esencia son diferentes.

Ambos tienen gran relatividad de definiciones lo que ha provocado que cada nación acote su campo de estudio y aplicación de forma diferente.

En la mayoría de los casos, una persona energéticamente vulnerable se encuentra definida por cualidades propias, es decir, la edad, enfermedades, discapacidades, región, vivienda (García, Mundó, 2014). En cambio, la pobreza energética engloba particularidades personales, espaciales, temporales; y características, cualitativas y cuantitativas, de los servicios, energéticos y tecnologías en uso. (Culver, 2017; Bhatia & Angelou, 2015; Linares, P., Romero, J., 2014; Meszerics, 2016; Raya, E., Gómez, M., 2014; García, M., Mundó, J., 2014, PNUD, 2018).

La importancia de definir quién es vulnerable energéticamente radica en el establecimiento de límites, que de acuerdo con características permiten focalizar acciones, y así, servir como primer escalón en el combate a los efectos directos o indirectos de la pobreza energética. Esto considerando que la forma en superar estos problemas es a través de acciones e instrumentos.

La mayoría de los países incluyen en sus programas sociales a las personas que, de acuerdo a su criterio, pueden ser acreedoras a algún tipo de beneficio. En el mejor de los casos, el estudio de identificación de estas personas se hace a profundidad para poder acotar el sector de interés. Esto sirve de base para caracterizar de forma más sencilla a las personas que tienen probabilidad de caer en situación de pobreza energética.

Sin embargo, en algunas ocasiones no se realiza un estudio a profundidad creando programas generalizados que sirven solamente como paliativo y en el peor de los casos no tienen una consecuencia positiva en el alivio de las personas necesitadas.

La Unión Europea ha enfatizado en la obligación de tener definiciones de consumidor (persona energéticamente) vulnerable y la consideración de atacar la Pobreza Energética a través de su *Third Energy Package*. (European Commission, 2011)

De este modo, Dobbins y Pye (2016) consideran la existencia de tres limitantes cuando se pretenden establecer acciones para combatir la pobreza energética. Su enfoque se basa en el caso europeo pero las políticas aplicadas en diversos países se encuentran limitadas también por estos rubros:

1. Presencia de deficiencias en indicadores existentes provocando que el problema no quede realmente entendido.
2. Los subsidios son considerados los mecanismos más importantes.
3. El esquema de la Comisión Europea se enfoca principalmente en clientes vulnerables dentro de mercados regulados. Dejando fuera a hogares con pobreza energética a lo largo del sistema (Dobbins, A., Pye, S., 2016).

Como se puede observar en el punto número 3, los estudios y las acciones establecidas por los gobiernos, en su mayoría, no han sido focalizados.

El concepto de persona energéticamente vulnerable¹² surgió como una definición bipartita. Por una parte considerando las características personales, y por otra, el contexto en el que la persona se desarrolla.

Sin embargo, con el paso del tiempo, el concepto ha pasado de un estado estático a uno dinámico en donde el consumidor entra y sale de los límites. Se considera como un consumidor que interactúa con un rango de posibilidades. Se es vulnerable en algunas características pero permanece fuera del límite en otras. En este sentido un consumidor vulnerable es aquel con mayor riesgo de caer en pobreza energética, o bien, aquel inmerso en la misma. (European Parliament, 2016).

A través de las Directivas¹³, el Parlamento Europeo hizo un requerimiento explícito sobre adoptar definiciones de consumidor vulnerable y medidas de protección para los mismos en cada estado miembro.

¹² En algunos casos se le nombra también consumidor vulnerable como en el Energy Poverty Handbook (Dobbins & Pye, 2016)

Con base en esto, la Comisión Europea estableció la existencia de 5 dimensiones de vulnerabilidad energética en la que las personas podrían encontrarse. Cada una se aprecia en la siguiente tabla con sus respectivas características.

| Dimensiones de la vulnerabilidad | Características |
|---|--|
| Alto riesgo en resultados negativos o impactos en el bienestar. | Se da como una evaluación ex ante ¹⁴ en la probabilidad de la pérdida de bienestar debido a toma de decisiones en los mercados, o bien, alta susceptibilidad al daño o disminución de la misma. |
| Aquellas personas que tienen habilidad limitada para maximizar su bienestar. | Comprensión disminuida de los efectos del producto y su publicidad. |
| Personas con dificultad en la obtención o asimilación de la información. | Es considerada como “vulnerabilidad de información” en la que los distribuidores podrían dar mejor información a los consumidores. |
| Incapacidad o imposibilidad de comprar, elegir o acceder a productos adecuados. | Incapacidad de acceso a servicios o productos beneficiosos para sus necesidades sin un esfuerzo desproporcionado. |
| Personas con susceptibilidad a marketing generando desbalance en las interacciones de mercado. | Se considera que existen personas especialmente susceptibles a las prácticas de mercado. |

Tabla 14. Dimensiones de la vulnerabilidad.

Fuente: Elaboración propia con información de European Commission, 2016.

Los consumidores vulnerables se pueden categorizar con base en el tipo de definición dada, ya sea por las cualidades del consumidor o por el beneficio recibido. En términos energéticos, las características obtenidas de los países de la Unión Europea han sido en su mayoría definidas como aquellas que reciben algún beneficio social. (Dobbins & Pye, 2016)

| Tipo de Definición | Estado Miembro (E.M.) | Número de Estados por Tipo de Definición |
|---|--|---|
| Recepción de beneficio social | Bulgaria, Chipre, Dinamarca, Alemania, Estonia, Finlandia, Croacia, Hungría, Lituania, Luxemburgo, Malta, Polonia, Portugal, Eslovenia | 14 |
| Asequibilidad Energética (Bajo Ingreso / Gasto Alto) | Francia, Italia, Suecia | 3 |
| Discapacidad / Salud | República Checa, Holanda, Eslovaquia, Irlanda | 4 |
| Rango socio-económico | Austria, Bélgica, España, Grecia, Rumania, Reino Unido | 6 |
| No disponible / Dentro de Discusión | Letonia | 1 |

Tabla 15. Definiciones de Consumidor Vulnerable por tipo de definición E. M. en la Unión Europea

Fuente: Traducido de (Dobbins & Pye, 2016)

¹³Directiva (caso específico): En la Unión Europea, norma que fija a los Estados los objetivos que en determinada materia han de alcanzar, reservándoles la facultad de decidir sobre la forma y los medios de conseguirlos. (RAE, 2019)

¹⁴ Se considera una evaluación realizada con antelación. Su significado es “antes del suceso”.

En la tabla 15 se puede apreciar que de los 28 Estados Miembros de la Unión Europea el 50% considera una definición de consumidor vulnerable como aquellos receptores de algún tipo de beneficio social, mientras que el 21% lo da como un rango socio-económico, 14% aquellas personas que tienen alguna discapacidad o problema de salud, casi el 11% como un problema de asequibilidad y solamente Letonia no lo ha especificado.

En la tabla 16 se muestran las características establecidas por cada uno de los Estados Miembros de la Unión Europea sobre su definición de consumidor/cliente vulnerable.

La columna llamada “Tipo” hace referencia a la categorización establecida para cada uno de los establecimientos siguiente con base en las letras correspondientes:

A) El marco legal del país establece explícitamente los grupos de consumidores denominados vulnerables con base en características personales de los mismos. (edad, discapacidad, salud, etc.)

B) El marco legal del país menciona cuáles son las características específicas de consumidor vulnerable considerando características no personales, es decir, con base en otras circunstancias. (desempleo, padre o madre soltera, etc.)

C) La definición de consumidor vulnerable se encuentra de forma implícita en la ley de energía o en el sistema de seguridad social local.

D) No existe una definición o tipificación de consumidor vulnerable.

E) Otro.

| Estado Miembro | Consumidor (Cliente) Vulnerable | Tipo |
|-----------------|--|------|
| Austria | El concepto es implementado a través de mecanismos que identifican grupos de individuos u hogares de acuerdo con la seguridad social y las leyes energéticas | C |
| Bélgica | La definición se encuentra en la Ley de Energía y en la de Seguridad Social del país. Además: *Flanders: Incluye a aquellos que reciben la tarifa social. *Bruselas: Añade dos categorías extra a la de las Directivas: 1. Aquellas personas reconocidas como vulnerables por los centros de ayuda pública. 2. Personas que tienen ciertos ingresos y el número de miembros que integran el hogar. | A,B |
| Bulgaria | Beneficios focalizados en calefacción para aquellos ciudadanos que tengan un ingreso igual o menor en los últimos 6 meses al ingreso mínimo diferenciado. | C |
| Croacia | No hay definición de consumidor vulnerable en específico. Se entiende como aquella persona con base en la Ley de Seguridad Social. | C |

| | | |
|------------------------|--|-------|
| Chipre | Definición determinada en el Decreto Ministeria. Existen apoyos adicionales como el "calefacción 170 euros por año". Los beneficiarios son: personas con discapacidad, personas con control médico por no más de 6 meses, estudiantes, personas dentro del Servicio de Bienestar Social. | A,B,C |
| República Checa | Existe el término legal "consumidor protegido" para aquellas personas que dependen de aparatos de soporte de vida. | E |
| Dinamarca | Abarcado por la legislación social a través del principio de universalidad. Cada ciudadano tiene el derecho de recibir el apoyo social cuando sea afectado por un evento específico. Cuentan con acciones de corto y largo alcance para apoyar a desempleados. | C |
| Estonia | Con base en la Acta de Bienestar Social: Aquella persona viviendo sola o familia cuyo ingreso neto, después de la deducción de gastos fijos relacionados con la vivienda calculados, establecidos en la misma Ley están por debajo del nivel de subsistencia (considerando las necesidades fundamentales) | C |
| Finlandia | Definido en relación con la desconexión de la electricidad. | B,C |
| Francia | Los hogares con ingreso por debajo o igual del límite con derecho a la cobertura de salud universal complementaria tienen tarifas especiales. | B |
| Alemania | Con base en el Sistema de Seguridad Social, apoyos adicionales van alineados con el Third Energy Package. | C |
| Grecia | Grupos de consumidores vulnerables definidos con la Ley de Energía: - Personas financieramente débiles sufriendo pobreza energética. -Personas con más de 70 años que no viven con alguien menor. -Personas que dependen de abastecimiento energético continuo o ininterrumpido. -Personas con problemas de salud serios. -Personas en áreas remotas, especialmente donde no hay interconexión. | A,B |
| Hungría | Aquellos hogares que requieren atención especial debido a su orden social. | A,B,C |
| Irlanda | Definidos por la legislación como: A) Eléctricamente dependiente a un aparato como aquellos de protección de vida, tecnologías de asistencia. B) Vulnerables a desconexión en invierno por razones de edad avanzada, físicas, sensorial, intelectual o salud mental | A |

| | | |
|-------------------|--|-----|
| Italia | Existen diversas medidas para proteger a los consumidores. En específico se ha establecido un bono social (descuento del pago de factura eléctrica anual) para aquellos consumidores de electricidad cuyo ingreso anual no exceda el límite establecido por la ley pero dependiendo del uso, el número de integrantes del hogar y la zona climática. | A |
| Letonia | No existe una definición de consumidor vulnerable. | D |
| Lituania | El desarrollo de la definición se encuentra bajo discusión, pero se consideran aquellos que cuentan con apoyo social y/o servicios sociales. | D |
| Luxemburgo | Todos los consumidores de facto son considerados potencialmente vulnerables. | C |
| Malta | Los consumidores vulnerables son apoyados a través de la política social. Los beneficiarios de Seguridad Social son elegibles a apoyo. | C |
| Holanda | Consumidores que por alguna desconexión de servicio energético de electricidad o gas ponga en riesgo su salud. Por lo tanto, la desconexión no está permitida a menos que haya prueba de fraude. | A |
| Polonia | Cualquier persona es energéticamente vulnerable (eléctricamente) cuando su ingreso está por debajo de cierto nivel. La definición se basa en pobreza económica. | C |
| Portugal | El concepto es definido por la Ley de Sector Energético. Se consideran vulnerables aquellas personas que reciben subsidios de bienestar social, haciéndolos acreedores a la tarifa social. | C |
| Romania | Hogares con ingreso por debajo del límite establecido en la Ordenanza 27/2013. | A,C |
| Eslovaquia | La Acta de Energía e Industria define como hogar eléctricamente vulnerable a aquellos consumidores como personas fuertemente discapacitadas, cuyas funciones vitales dependen del energético y aquellas que usan la electricidad como calefacción. | D |
| Eslovenia | Apoyo social es provisto a hogares con ingreso por debajo del nivel mínimo establecido o aquellos sin ingreso. | C |
| España | Solamente se ha definido para electricidad. Son considerados como aquellos que se encuentren dentro de los siguientes criterios: -Familia numerosa, o familia donde todos sean desempleados. -Menos de 1kV de consumo con un contrato de no más de 3 kW. -Pensionados mayores de 60 años. Se aplican bonos sociales. | A,B |
| Suecia | Personas que permanentemente tienen carencias para poder pagar electricidad o el gas natural mientras no sean utilizados con fines comerciales. | E |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Reino Unido | Personas que dentro de circunstancias y características combinadas con aspectos del mercado crean situaciones de vulnerabilidad. | A,B |
|-------------|--|-----|

Tabla 16. Definiciones de Consumidor Vulnerable en la Unión Europea

Fuente: Traducido de (Dobbins & Pye, 2016)

Como se puede observar, más del 90% de los Estados Miembros de la Unión Europea han definido al consumidor vulnerable de alguna u otra forma. Mientras tanto, ¿qué pasa en América o en otras regiones? En su mayoría no se cuenta con una definición de persona energéticamente vulnerable de forma explícita. Sin embargo, en la mayoría de los programas de bienestar social aparece de forma implícita a través de las acciones y programas desarrollados.

En Colombia, la población vulnerable queda delimitada como un “grupo de personas que se encuentran en estado de desprotección o incapacidad frente a una amenaza a su condición psicológica, física y mental, entre otras.” (MinEducación, 2019). En los planes de expansión de acceso energético eléctrico a población más vulnerable se han creado apoyos financieros. Sin embargo, no existe una definición de persona vulnerable en términos energéticos. (Ministerio de Energía, 2014)

Para el Ministerio de Energía en Chile, con base en la Ruta Energética 2018-2022 se hace referencia a los hogares con vulnerabilidad energética como aquellos que no cuentan con electricidad y otros servicios energéticos (Ministerio de Energía, 2018). En este sentido, Chile ha sido de los países pioneros en adoptar definiciones y proponer estudios sobre pobreza energética.

En Estados Unidos existe el Sistema de Bienestar Social, creado en la década de los 30's como respuesta a la crisis del 29. A pesar de ser un sistema federal, la ayuda varía de estado a estado considerando la cantidad de personas dependientes del sustentador.

El sistema se encuentra dividido en diversas categorías, dentro de éstas aparece la denominada Asistencia de Energía regida por la Oficina de Servicios a la Comunidad y en específico a través de la Administración para los niños, niñas y familias (Administration for Children and Families).

Por su parte, la Asistencia Energética cuenta con dos programas fundamentales:

1. La asistencia energética para hogares con bajos ingresos.
2. Programa de asistencia de climatización para personas de bajos ingresos.

El programa de Asistencia Energética cuenta con un subsidio por encima de los 3 billones de dólares anuales, siendo así el de mayor peso en los subsidios y apoyos energéticos en Estados Unidos.

Estos criterios sirven como punto de partida para delimitar e identificar a las personas con vulnerabilidad social, así poder establecer una caracterización de vulnerabilidad energética, la cual, debe de ser entendida desde un punto de vista más específico considerando situaciones y características de los miembros del hogar, características económicas, ambientales, cualidades de los energéticos utilizados, su forma de consumo y características de la vivienda de las personas.

Como se puede observar los sistemas de asistencia social en los diferentes países abarcan distintos puntos de apoyo en tema de energía, en su mayoría, para gente con ingresos bajos.

Por lo tanto, la pobreza energética es abordada de forma implícita. Cabe mencionar, el caso específico de toda la Unión Europea, los Estados Miembros de la misma están obligados a tener definiciones de pobreza energética y de consumidores vulnerables lo cual implica el reconocimiento y la creación de nuevas medidas y líneas de acción que permitan obtener un mejor panorama y estrategias específicas para la pobreza energética.

Con esta base, el siguiente capítulo aborda de forma específica los programas, legislación y líneas de acción principalmente en Unión Europea, España y otros países.

CAPÍTULO 4: Legislación Internacional

El siguiente capítulo se encuentra dividido en dos partes. La primera considera el aspecto legislativo relacionado con la pobreza energética a nivel general o global. Es decir, los tratados, pactos o estipulaciones internacionales cuyo enfoque es la prevención y erradicación de la pobreza energética de forma explícita o implícita.

A través de diversos tratados, pactos y convenciones internacionales se han llegado a establecer derechos y por consiguiente, leyes para la satisfacción de los mismos que impactan en la vida de las personas de diferentes regiones, el cumplimiento de los mismos compete a los Estados Partes, es decir, cualquiera que esté dentro del pacto, y por lo tanto, adquieren obligatoriedad en el respeto de los mismos.

Algunas leyes, como en el caso de vivienda, se relacionan de forma directa con ciertas características de la pobreza energética, por lo que influyen indirecta y directamente en el nivel del problema según sea el caso.

La segunda parte hace una breve recapitulación de la legislación relacionada a la pobreza energética pero a nivel regional y local. Esto es, decretos, leyes o normas particulares a una región o país. Desde el punto legislativo, la pobreza energética intenta ser sobrellevada considerando la energía más allá de un servicio sino más bien como un aspecto básico en la mejora del bienestar y la dignificación de la vida en las personas.

Cabe recalcar que a través de la legislación se sientan las bases sobre la obligatoriedad, la normatividad y dirección de las políticas públicas. Por lo que para el cumplimiento de las leyes se han formulado diversos objetivos por parte de cada uno de los territorios con base en el sentido dado a su política energética desarrollando líneas de acción para cada uno, algunos ejemplos se muestran en el Capítulo 5: Experiencias Internacionales en el Combate a la Pobreza Energética.

A pesar de que la mayoría de las políticas dependen de la dirección establecida por el gobierno, la legislación internacional provee una serie de pautas indicando las garantías mínimas a poseer por las personas.

Cuando se habla legislación para pobreza energética implícita en otros aspectos, por lo general se encuentra dado por beneficios sociales o atención a grupos vulnerables, además de otras, como las que rigen la vivienda u otros servicios.

La importancia de este reconocimiento a nivel internacional es la búsqueda de objetivos comunes, retroalimentar e intercambiar ideas. Sin embargo, el aspecto más relevante es el ejercicio de presión para el cumplimiento de las metas.

Con base en la revisión bibliográfica, se consideran dos enfoques de la legislación en torno a la pobreza energética, y por lo tanto, el capítulo se estructura de la siguiente forma:

1. Legislación del derecho a la energía y la pobreza energética en el panorama global.
2. Legislación para pobreza energética en el panorama regional / local.

4.1 Legislación del derecho a la energía y la pobreza energética en el panorama global.

El tema del derecho energético no se halla de forma explícita en la legislación, sino se encuentra dentro de características de otros derechos. Esto es, existen derechos humanos en los que se abarca alguna, o algunas, características de la pobreza energética.

La relevancia surge al reconocer la satisfacción de los mismos como el vínculo para poder asegurar un nivel de vida adecuado. En éste sentido, se considera un conglomerado de características; sin embargo, adquieren más importancia: el espacio en el que se habita y la satisfacción de las necesidades básicas y la salud, siendo indispensables para el bienestar personal.

El artículo 25 de la Declaración de los Derechos Humanos menciona lo siguiente: *“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios.”* (UN,1948). Para todo ello se necesita energía.

Con base en ésta definición se han formulado otras definiciones mostrando de forma cuantitativa o cualitativa, según sea el caso, los valores mínimos en el cumplimiento de cada característica. Sin embargo, algunos valores de los mismos son variables en el tiempo, como por ejemplo, la cantidad de servicios sociales y la definición de vivienda adecuada.

Con el fin de estandarizar las características de un nivel de vida adecuado, se creó el Pacto Internacional de los Derechos, Económicos, Sociales y Culturales, cuya entrada en vigor fue en 1976. En éste se tomó como base la Carta de las Naciones Unidas, la cual, tiene como fin crear las condiciones necesarias para la dignificación de la vida de las personas y del cumplimiento de sus derechos.

El artículo 11 del mismo reconoce el *“derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso alimentación, vestido y vivienda adecuados, y a una mejora continua de las condiciones de existencia.”* (ONU, 1976). Tales derechos no son posibles sin energía.

Vivienda

En ésta dirección, el concepto de vivienda adecuada tiene un mayor vínculo con la pobreza energética al considerar como una de las principales unidades de medición el hogar, y por lo tanto, las características físicas del mismo tienen un impacto alto en las personas, ya sea por aumento o disminución del problema.

A su vez, el concepto de vivienda adecuada está limitado por contextos sociales, geográficos, culturales, políticos, entre otros, pero existen características y servicios básicos cuya existencia permite a las personas un desarrollo pleno.

La definición propuesta por el CDESCR en la Observación General N° 4 es considerada la más completa, en ésta se establece la existencia de siete características independientes del contexto en el que se midan. Con el fin de una mejor comprensión la Tabla 17 muestra cada una de las características con una breve explicación sobre los componentes de la misma.

| Característica | Explicación |
|---|--|
| 1. Seguridad jurídica de la tenencia. | Garantizar protección legal contra acciones llevadas a cabo por los arrendatarios y arrendadores. |
| 2. Disponibilidad de servicios, materiales, facilidades e infraestructura. | Acceso a recursos naturales comunes, en particular, agua potable. Contar con acceso energético para la cocina, calefacción y alumbrado; instalaciones sanitarias y aseo. Además de, almacenamiento de alimentos, eliminación de desechos, drenaje y servicios de emergencia. |
| 3. Gastos soportables. | Se plantea que los gastos del hogar no deben de limitar a las personas en la satisfacción de otras necesidades básicas. Además de considerar que el gasto debe de ser directamente proporcional al ingreso económico del hogar. |
| 4. Habitabilidad | Garantizar seguridad física y procurar la salud de los ocupantes. Además de presentar buenas condiciones de la estructura. Promover los Principios de Higiene de la Vivienda de la OMS ¹⁵ . |
| 5. Asequibilidad | La vivienda adecuada debe de obtenerse de forma sencilla. En casos específicos, como el de grupos vulnerables el Estado debe de intervenir a través de políticas para su inclusión. |
| 6. Lugar | El lugar donde se ubique la vivienda debe de tener acceso a diferentes servicios sociales. |
| 7. Adecuación cultural | La vivienda debe de respetar y garantizar la identidad cultural. |

Tabla 17. Características para definir vivienda adecuada

Fuente: Elaboración propia.

Información de Observación general N°4. El derecho a una vivienda adecuada.

Como se mencionó, la inadecuación de la vivienda, guarda una estrecha relación con la pobreza energética, de dicho vínculo se consideran las características 2, 3 y 4 principalmente.

¹⁵ Con base en la OMS la vivienda además de ser un espacio para fomentar la convivencia familiar y de refugio para las personas debe de permitir servir de abrigo y dar protección contra los riesgos tanto del entorno como riesgos de salud que podrían adquirirse. (OMS, 1990)

En primer lugar, disponibilidad de servicios, materiales, facilidades e infraestructura; hace referencia a acceso energético para satisfacción de algunas necesidades a través de la cocción, iluminación, conservación de alimentos y acondicionamiento de espacios; además de que los materiales, facilidades e infraestructura están correlacionados con la eficiencia energética y por ende, con el consumo energético del hogar.

Gastos soportables, se puede entender como la rama de asequibilidad energética. Esto es, dentro de un hogar existen diferentes tipos de gastos, entre ellos, se encuentran los gastos derivados de servicios energéticos, si estos llegan a ser muy elevados se pueden dejar de satisfacer otras necesidades o bien, tener un consumo energético menor.

La disminución del consumo energético en algunas estadísticas se considera como mejoras en eficiencia energética tanto del hogar y/o de los bienes dentro del mismo. Sin embargo, en este caso, la disminución en el consumo es debido a una toma de decisiones entre los miembros que conforman la vivienda con el fin de contrarrestar el gasto, una característica relacionada con la definición de pobreza *Hidden energy poverty* (pobreza energética escondida).

En éste caso se jerarquiza una necesidad (alimentación, por ejemplo) por encima de la satisfacción de necesidades energéticas, desde una reducción en la utilización del servicio hasta el desuso del mismo. Es decir, no se opta por una disminución del consumo y del gasto energético sino es una decisión obligada, en situaciones extremas, de supervivencia.

Por último, habitabilidad hace referencia a la relación de la salud de los ocupantes con las condiciones ofrecidas por la vivienda, es decir, debe proveer protección contra condiciones climáticas adversas ya sea frío, humedad, calor, viento. Esto es, los impactos sobre la salud y el bienestar de las personas inmersas en pobreza energética.

La importancia de la vivienda adecuada se ve reflejada en cuestiones de salud física y mental de los ocupantes.

La Organización Mundial de la Salud, por ejemplo, considera a la vivienda no sólo como un espacio para el refugio de los individuos sino como el lugar en donde se crean vínculos personales, familiares y comunitarios. Es decir, un espacio en donde se permite preservar la salud mental de los usuarios y el medio en el cuál pueden expresar su individualidad. Añadido a esto, la vivienda sirve para contrarrestar los efectos negativos del entorno, protegiendo a las personas de problemas de salud y el medio (OMS, 1990).

El contexto socioeconómico, cultural, geográfico y político determina algunas de las causas que afectan a la vivienda debido a que el hogar es inherente de estos. Aunque existe variación de la importancia y la dimensión de cada impacto se tiene como consecuencia un efecto a nivel general de la región.

Sin embargo, características particulares de los hogares acentúan o disminuyen el nivel de adecuación en la vivienda.

Estos problemas se deben tanto a causas internas como a causas externas del hogar. En el primer caso influyen características como el ingreso de los habitantes, la cantidad de personas que habitan el hogar, personas con enfermedades, el rango etario, condiciones especiales de los habitantes, etcétera. Es decir, características particulares de las personas que habitan el hogar.

Mientras tanto, las causas externas son consecuencia del contexto en general, de la región, el país, el clima, y de las acciones del gobierno en turno.

El efecto del gobierno se vincula, en términos de desempeño negativo, con insuficiencias en el mejoramiento de la vivienda social, creación de programas escasos y carentes, y la falta de acción y de medidas para la atención de estos problemas. Es decir, se sabe que existen los problemas pero no se corrigen o simplemente se les ataca de forma superficial debido a una mala gestión de políticas. (OMS, 1990)

A través de una adecuada gestión de recursos y creación de políticas para el mejoramiento de la vivienda es posible la disminución de los problemas mencionados.

En esta dirección vinculante entre gobierno y consecuencias de una mala gestión, la OMS considera cinco elementos generadores de viviendas inadecuadas:

1. Pobreza
2. Insuficiente desarrollo económico
3. Crecimiento de la población
4. Falta de acceso equitativo a la tierra y alojamiento
5. Migración.

La presencia de uno o varios de estos elementos provocan, además de la carencia de una vivienda adecuada, la inhabitabilidad, la pérdida de vínculo con la sociedad y armonía en el hogar, y repercusiones físicas y de salud en las personas.

Esto es, las características de una vivienda inadecuada, por lo general son indicio de un estado de pobreza, como consecuencia se tiene una baja eficiencia energética del hogar lo cual genera pobreza energética.

A pesar de los avances obtenidos en las regiones más desarrolladas del mundo aún existen personas con carencia de una vivienda adecuada.

En la Unión Europea, los datos más precisos se pueden observar a través de las estadísticas obtenidas por el Observatorio de Pobreza Energética (EPOV).

Dentro de éste se utilizan diversos indicadores, en el caso específico del espacio físico habitable se establecieron los siguientes: Viviendas con presencia de fugas, humedad o podredumbre (putrefacción), proporción de la población con confort térmico durante el verano, proporción de la población con confort térmico en temporada de invierno. (EPOV, 2019)

En la figura 12, como ejemplo, se muestra la proporción de viviendas que tienen presencia de fugas, humedad y/o podredumbre respecto al total de la población.

Se observa el promedio en la Unión Europea (EU) y los porcentajes para algunos países elegidos: España (ES), Finlandia (FI), Francia (FR), Hungría (HU), Noruega (NO), Polonia (PL), Portugal (PT), Serbia (RS), Reino Unido (UK). Éstos se seleccionaron de la gráfica original con los datos para cada uno de los países de la UE debido a que sirven como representación de los límites tanto superior como inferior y de porcentaje cercano al promedio.

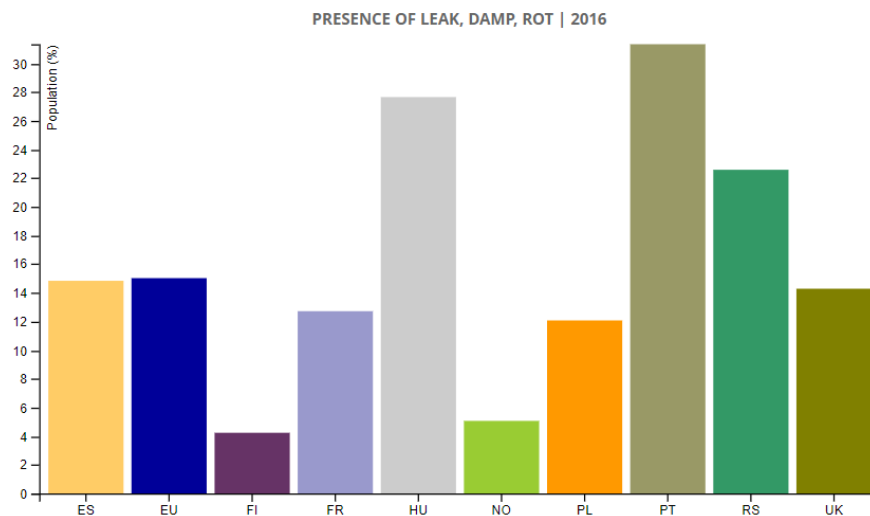


Figura 12. Presencia de fugas, humedad y/o podredumbre en las viviendas (%) por país.

Fuente: Indicators & Data (EPOV, 2019)

El promedio obtenido en la Unión Europea es del 15%. España por su parte se encuentra ligeramente debajo de éste valor con 14.8%, mientras que países como Portugal, Hungría y Serbia tienen de los números más altos con 31.3%, 27.7% y 22.6% de su población. Por otro lado los países escandinavos destacan por los valores más bajos Finlandia con 4.2% y Noruega con 5.1%.

En este sentido, se observa la existencia de un problema que no sólo se traduce en países en desarrollo sino que se encuentra presente en todo el mundo. La diferencia es la cantidad de gente que lo padece, los límites y la dispersión del grado de pobreza e inhabitabilidad, la falta de acceso a programas sociales, y la ineficacia e indisposición del gobierno para cambiar el panorama.

Por ello los Principios de Higiene de la Vivienda (OMS, 1990), consideran problemas en la mejora del sector dada por cuestiones políticas. Esto es, existe una carencia de acciones, medidas y evaluaciones para atacar realmente el problema, lo que conlleva al rezago y el alcance de niveles bajos en los problemas relacionados con la vivienda.

Por lo tanto, no existe una mejora en el desarrollo ni en el entorno social, no se crean oportunidades y como consecuencia se tiene un ciclo de problemas del que la gente no puede salir.

La tabla 18, propia de dichos Principios, contiene nueve obstáculos para la mejora del sector vivienda desde el punto de vista de la administración pública.

| Obstáculos en la mejora del sector vivienda |
|---|
| Insuficiencia de medidas encaminadas a reducción de la pobreza |
| Tasa de crecimiento poblacional superior a tasa de desarrollo económico |
| Limitación de acceso a zonas para edificar |
| Rápida urbanización |
| Políticas inapropiadas |
| La administración local tiene un papel poco relevante en la toma de decisiones |
| Carencia de información sobre aspectos sanitarios de la vivienda |
| Acciones sin un impacto específico y sin relevancia en el desarrollo social |
| Situación política inestable |

Tabla 18. Obstáculos en la mejora del sector vivienda

Fuente: Elaboración propia con información de Principios de Higiene de la Vivienda (OMS, 1990)

Si bien, los obstáculos mencionados pueden aparecer de forma independiente suelen estar relacionados lo cual acrecienta la problemática. Esto es, un conjunto de políticas inapropiadas en el sector vivienda y la carencia de medidas encaminadas a la reducción de la pobreza pueden hacer que la creación de un mercado en el sector vivienda sea inadecuada y la obtención de una con mejores características sea difícil.}

A su vez, si no se consideran características para la mejora del sector y normativas para su eficiencia se produce un estancamiento, y se atraen consecuencias que se pueden manifestar como pobreza energética.

Legislación implícita

Se habló sobre los derechos considerados por Organizaciones internacionales en la búsqueda de la disminución de la pobreza energética concentrándose en la vivienda con el fin de garantizar una vida mejor en las personas. Debido a que la legislación para el cumplimiento de estas características es variable de acuerdo con el país o región solamente se abordó el aspecto somero, es decir, la pauta para que cada particular formule la legislación con base en sus propios problemas.

Sin embargo, la transdisciplina con la que se debe de abordar el tema de la pobreza energética es fundamental, por lo tanto, existe otro tipo de legislación que de forma implícita combate otras de sus características.

Por un lado, la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer, a pesar de su antigüedad se encuentra vigente. Es de gran importancia debido a que existen aún obstáculos y problemas dando como resultado disparidad de trato, y de derechos, entre hombres y mujeres.

En el ámbito energético con base en su artículo 14, se establece la creación de condiciones y medidas para garantizar que las mujeres en poblaciones rurales no sean discriminadas ni exista desigualdad de derechos ni una carente participación en ámbitos productivos y sociales. El apartado 2 inciso 'd' menciona lo siguiente: las mujeres deben de *“Gozar de condiciones de vida adecuadas, particularmente en las esferas de la vivienda, los servicios sanitarios, la electricidad y el abastecimiento de agua, el transporte y las comunicaciones.”* (ACNUDH, 1979)

Como se puede observar se considera como derecho a la vida adecuada la cual está condicionada por características tanto de acceso energético (electricidad) como la satisfacción de necesidades (agua, servicios sanitarios) y otras en la mejora de la calidad de vida (transporte, comunicaciones).

Por otro lado, la Declaración Universal de Derechos Humanos Emergentes¹⁶ (IDHC, 2009) plantea el derecho a la seguridad vital, el cual se encuentra definido como *“...el derecho de todo ser humano y toda comunidad, para su supervivencia, al agua potable y al saneamiento, a disponer de energía y de una alimentación básica adecuada, y a no sufrir situaciones de hambre. Toda persona tiene derecho a un suministro eléctrico continuo y suficiente y al acceso gratuito a agua potable para satisfacer sus necesidades vitales básicas.”*

Todo esto comprendido en su Artículo primero: Derecho a la existencia en condiciones de dignidad. Se consideran como pilares de la dignificación de la vida humana, no solamente el acceso energético¹⁷ sino las cualidades de la electricidad, estableciendo como fundamentales la continuidad y la suficiencia para satisfacer las necesidades energéticas de las personas. Además de enfatizar el derecho a disponer de energía.

Con base en estos tratados y, compromisos internacionales, además de la búsqueda de un mundo habitable y mejora social se trabaja en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible con miras al cumplimiento de la Agenda 2030.

Para ello, cada región ha establecido sus propias normas, metas, regulaciones y líneas de acción que sirvan en el cumplimiento de los mismos.

La pobreza energética suele ser mayormente relacionada con el objetivo número siete de la Agenda 2030: Energía asequible y no contaminante. Sin embargo, es vinculante con otros objetivos en la implicación de la mejora del bienestar de las personas, exclusión de la pobreza, saneamiento de agua, vivienda, por mencionar algunos.

Como consecuencia de la legislación internacional cada región y país se compromete a establecer medidas y acciones para reducir el problema, en algunos casos van desde la prevención y disminución, y como fin se tiene la erradicación del mismo. Es por eso que el siguiente apartado habla de casos más particulares en la legislación en regiones y países.

¹⁶ Estos derechos humanos fueron formulados por la sociedad civil global.

¹⁷ Condición obligada pero no suficiente

4.2 Legislaciones regionales y nacionales

En este caso se analiza la legislación cuyo fin es hacer frente a la pobreza energética, sea de manera directa o indirecta. Como análisis particular se hace hincapié en la Unión Europea, y dentro de ésta, en España. También se realiza el análisis de otros países de un modo breve.

Este tipo de legislación al igual que lo variable de las definiciones de pobreza energética abarca un gran número de características. Por lo general, se parte de legislación sobre acceso energético hasta llegar a una multidimensional. Además, otras leyes como la protección social, el estado de vulnerabilidad y leyes sobre beneficios sociales también son consideradas.

La legislación y las políticas públicas, incluida su gestión debe de realizarse con una perspectiva de gobernanza, al igual que la mayoría de aspectos de interés social, necesitan de la opinión de diversos actores por lo que la toma de decisiones para la creación de leyes o normas se elaboran por los denominados *policymakers*¹⁸.

A pesar de que las decisiones en éste sentido suelen ser cuestiones meramente políticas no se debe de desestimar el análisis del panorama completo, es decir, no debe de desvincularse la participación de los centros de investigación, academia, sector privado, sector público y otro tipo de organizaciones.

La importancia del vínculo entre estos radica en la generación de nuevo conocimiento sólido y actualizado con el fin de obtener un panorama más allá de lo político. Dando como resultado el establecimiento de criterios para la generación y gestión de políticas públicas, en éste caso específico, sobre pobreza energética. (INSIGHT_E, 2019)

- **Unión Europea (U.E.)**

Europa siempre ha sido un referente de buenas prácticas y de desarrollo social. Su interés por la mejora en el bienestar humano y el crecimiento económico de la región y de otras se refleja en la gama de valores y objetivos pactados por los 28 países que la conforman. Además, de acuerdo con el Índice de Desarrollo Humano, cuentan con los puntajes más altos del mundo.

La legislación europea se encuentra compuesta por diversos tratados, normas y leyes, los cuáles deben de ser aprobados tanto por el Parlamento Europeo como por el Consejo a través del procedimiento legislativo ordinario cuya primera intervención e iniciativas se dan a través de la Comisión Europea.

Los documentos que rigen la legislación de la Unión Europea son la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea y el Tratado de Lisboa. A continuación se hace una revisión de la normativa cuya relación con la pobreza energética es visible.

¹⁸ Policymakers cuya traducción literal en castellano es “hacedores de políticas”. Esto es, puede ser un concepto sustentado en la gobernanza, todos los actores requeridos para desarrollar políticas públicas.

Con base en el Artículo 34 de la Carta en el apartado tercero: *Seguridad social y ayuda social*, se establece como derecho una ayuda social y una para la obtención de vivienda a las personas de escasos recursos. Como fin se considera la no exclusión social y el combate a la pobreza. Éste tipo de beneficios pretende dignificar la vida de cada uno de los habitantes. A su vez, considera como fundamento, no sólo el reconocimiento del derecho sino la obligación de hacerlo respetar. (European Parliament, 2000)

Por su parte, dentro del Tratado de Lisboa¹⁹, Título XXI, hace referencia a la energía. Tiene como fin garantizar el funcionamiento del mercado, la seguridad de abastecimiento en la Unión, fomentar la eficiencia energética y ahorro energético, el desarrollo de energías nuevas y renovables y la interconexión de las redes energéticas. (European Union, 2016)

Dentro del tratado se considera como servicio de interés social el suministro de energía. Las directivas de mercado interno de electricidad consideran la obligación de adoptar definiciones sobre consumidor vulnerable a cada uno de los Estados miembros, además, establecer medidas para su protección.

El Comité Económico y Social de la Unión Europea (CESE) considera la existencia de un impacto negativo de gran magnitud como consecuencia de la pobreza energética.

Éste planteamiento se halla resumido en la siguiente frase: “la pobreza energética mata física y socialmente”. Físicamente, en los casos más extremos, debido al riesgo de subsistencia adquirido por las personas. En lo social, una persona en estado de pobreza energética no logra dignificar su vida ni puede desarrollar sus actividades cotidianas de forma normal (CESE, 2013).

Con base en este contexto, el acceso energético se da a través de empresas que proveen servicios de interés económico general²⁰. Se debe de considerar el artículo 2º del Tratado de la Unión Europea. En éste se sientan las bases de los derechos de las personas en la Comunidad, considerando que la dignidad, igualdad, libertad y los derechos humanos son los principios bajo los que se fundó la Unión. (European Commission, 2011)

En la actualidad se han establecido algunas normas donde se halla de forma explícita el reconocimiento de la pobreza energética como un problema general.

Uno de los tratados más importantes es el Paquete de Energía Limpia para todos los europeos en 2016 (*Clean Energy for All Europeans Package*), conocido como “paquete de

¹⁹ El Tratado de Lisboa entró en vigor el 1 de diciembre de 2009 sustituyendo el Tratado por el que se establece una Constitución para Europa.

²⁰ Son aquellos servicios de los que las autoridades públicas de cada uno de los estados miembros de la Unión Europea están sujetos a obligaciones específicas de servicio público. Pueden ser proporcionados por el estado o por el sector privado. Dentro de éstos, existen los Servicios de Interés General Económico, los cuáles, son servicios básicos que se realizan a cambio de un pago. Estos servicios están sujetos a las normas europeas de mercado interior y de competencia. Sin embargo, puede haber excepciones a estas reglas si es necesario para proteger el acceso de los ciudadanos a los servicios básicos. (European Commission, 2019)

invierno”. En éste se establecieron nuevas directivas abarcando tres rubros: energías renovables, eficiencia energética y un nuevo reglamento de Gobernanza. (IDAES, 2019)

El CESE aprobó dictámenes sobre la prevención de la pobreza energética y su combate. Caso específico es el dictamen TEN/516 “*Por una acción europea coordinada para prevenir y combatir la pobreza energética*”; y el dictamen “*La configuración del nuevo mercado de la electricidad y posibles repercusiones para los consumidores vulnerables*” (Coulon, 2013; Novotný, 2017).

En éste sentido, la Directiva 2009/72/CE establece las normas para la conformación del mercado interno de electricidad. Se considera la pobreza energética como un problema que aqueja a toda la Unión Europea. También se demanda la existencia de líneas de acción en cada uno de los Estados Partes para combatirla y se colocan puntos de vista sobre la protección de clientes vulnerables. (Parlamento Europeo, 2009)

En cuestión de mercado, en 2011 el Tercer Paquete Energético (*Third Energy Package*) fue aprobado. En éste se crea un mercado unificado de gas y electricidad en los países miembros.

En el primero, se hace referencia a la generación de un Compromiso Europeo de Seguridad y Solidaridad Energéticas con base en el acceso universal a la energía. El CESE lo considera como un bien común esencial. Es decir, es un bien fundamental que afecta el desarrollo de todas las actividades en la vida de las personas. Por lo tanto, el compromiso tiene como fin tres puntos principales:

1. Protección contra la pobreza energética y su principal consecuencia en el ámbito social. (exclusión de la sociedad).
2. Medidas para garantizar acceso y asequibilidad energética.
3. Transitar hacia la sociedad hipocarbónica. (Coulon, 2013)

En el dictamen “*La configuración del nuevo mercado de la electricidad y posibles repercusiones para los consumidores vulnerables*” se establece la modificación del mercado eléctrico con el fin de formar uno más cercano a los consumidores, descentralizado, que permita integrar a las energías renovables, y combata la pobreza energética a través de precios justos, fiabilidad energética y acceso universal. Además de considerar la moderación del consumo a través de eficiencia energética y cambio de hábitos en la población (Novotný, 2017).

Como objetivo principal se tiene la mejora de eficiencia de los mercados y la mejora de estándares de distribución y seguridad, esperando así, ofrecer energía a precios más bajos. Como consecuencia se ataca de forma indirecta el problema de la pobreza energética (European Commission, 2011).

A su vez, la Comisión Europea enfatiza la relevancia de las medidas y acciones con impacto en el contexto social mediante la interacción entre los diferentes niveles de gobierno: local, regional y nacional (European Commission, 2015).

En este sentido se analiza el caso español de forma particular. Primeramente se realiza un breve bosquejo de los trabajos con mayor relevancia en la temática, y después, se aborda el tema legislativo, de forma cronológica, en el combate a la pobreza energética.

- **España**

Como se mencionó al inicio del capítulo se hace énfasis en España, esto se debe al ser uno de los países con mayor presencia, estudios e intervenciones en la temática.

El combate a la pobreza energética comenzó con proyectos e investigaciones un tanto generales de la mano de la Unión Europea y organizaciones no gubernamentales.

Como consecuencia de la crisis de 2008 se comienza a abordar el tema debido a la afectación de la asequibilidad energética en el país, siendo creciente la cantidad de gente en estado de vulnerabilidad energética.

A través del proyecto EPEE, siglas en inglés del proyecto desarrollado entre 2006-2009 denominado *Pobreza de combustible y Eficiencia Energética Europea* en el que participó ECOSERVIES se dio inicio a la consideración de la pobreza energética. (Gómez, M.; Raya, E., 2014)

Más adelante, en 2012, la Asociación de Ciencias Ambientales (ACA) publicó el primer estudio sobre la pobreza energética en España llamado *Pobreza energética en España. Potencial de generación de empleo directo de la pobreza derivado de la rehabilitación energética de las viviendas*. (Tirado, S., López, J.L., Martín, P., 2012)

Continuando con la cronología, en 2014 se publicó el documento *Pobreza energética en España. Análisis económico y propuestas de actuación* en el que participaron tanto el Instituto de Investigación Tecnológica perteneciente a ICAI- Universidad Pontificia de Comillas como Economics for energy y la Universidad de Vigo. En éste se realizó una revisión sobre el modo en que se caracterizaba la pobreza energética, se realizó una crítica a los indicadores utilizados hasta ese momento y se propusieron nuevos para combatir de una mejor manera el problema, esto a través de la consideración de hogares vulnerables. (Linares, P.; Romero, J., 2014)

Ese mismo año, la Asociación de Ciencias Ambientales generó el documento *Pobreza Energética en España. Análisis de tendencias* con la dirección académica de Sergio Tirado. En éste proyecto es más que nada una actualización al publicado en 2012. (Tirado, S., Jiménez, L., López, J.L., Martín, J., 2014).

En 2016 se publicó el documento *Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética. Nuevos enfoques de análisis*. En éste hubo una mayor participación tanto de instituciones académicas, sector privado y organizaciones no gubernamentales. Se amplió la visión de la pobreza energética y se centró en la definición de Buzarovsky & Petrova, en la que se

considera la existencia de la vulnerabilidad energética, es decir, aquellos hogares cuya deficiencia o escasez de servicios energéticos los pone en una situación de mayor vulnerabilidad que a otros, se añadió la propuesta de la desigualdad energética y se propusieron nuevos indicadores. (Tirado, S., Jiménez, L., López, J.L., Perero, E., Irigoyen, V.M., Savary, P0., 2016)

En 2018 se actualizó el Informe de pobreza energética a través de la ACA, se denominó *Pobreza energética en España. Hacia un sistema de indicadores y una estrategia de actuación estatales*, con la creación del EPOV el enfoque varió un poco y se actualizó conforme a los indicadores propuestos.

El artículo 47 de la Constitución española menciona que “*Todos los españoles tienen derecho a disfrutar de una vivienda digna y adecuada.*”

Con base en los estudios y las normativas de la UE se crearon los siguientes decretos mostrados en la siguiente tabla:

| LEY | DESCRIPCIÓN | CONSIDERACIONES |
|--|--|---|
| Real Decreto de Ley 6/2009 y 13/2012 | <p>(6/2009) Por el que se adoptan determinadas medidas en el sector energético y se aprueba el bono social.</p> <p>(13/2012) Por el que se transponen directivas en materia de mercados interiores de electricidad y gas y en materia de comunicaciones electrónicas, y por el que se adoptan medidas para la corrección de las desviaciones por desajustes entre los costes e ingresos de los sectores eléctrico y gasista.</p> | <p>Tarifa social para la electricidad sin base en ingresos para hogares.</p> <p>Para la adquisición del bono social se debe de tener una potencia contratada inferior a 3kW.</p> |
| Real Decretos de Ley 7/2016 y 897/2017 | <p>(7/2016) Por el que se regula el mecanismo de financiación del coste del bono social y otras medidas de protección al consumidor vulnerable de energía eléctrica.</p> <p>(897/2017) Por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica.</p> | <p>La tarifa social de electricidad se basa en límites de consumo energético de acuerdo con la tipología del hogar y la clasificación del consumidor.</p> <p>Se detallan las consideraciones de corte de suministros para aquellos consumidores con una potencia contratada menor a 10kW.</p> |
| Real Decreto de Ley 15/2018 | <p>(15/2018) Medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.</p> | <p>Medidas de protección de los consumidores vulnerables, financiación del bono social, urgencia de creación de Estrategia Nacional</p> |

Tabla 19. Legislación sobre pobreza energética en España.

Fuente: Boletín Oficial del Estado. (MPR,2019)

En abril de 2019 se publicó la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024, la cual surgió a partir del Real Decreto-Ley 15/2018, como se puede observar en la tabla 19 se hizo obligatoria la creación de una Estrategia Nacional, esto como

consecuencia de las medidas urgentes para la transición energética y la protección de consumidores. (MITECO, 2019)

Éste es un caso excepcional debido a que es la primera nación que crea un documento para abatir la pobreza energética como uno de los temas centrales del plan nacional.

A su vez, es considerado como un problema transdisciplinario por lo que se encuentra articulado con otros planes y estrategias nacionales como la Estrategia Nacional de Lucha contra la Pobreza y Exclusión Social (ENPE) 2019-2023, la nueva agenda urbana, la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España, Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-203, la Estrategia de Transición Energética Justa y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) (MITECO,2019).

Por su parte, la academia ha iniciado programas de estudio y se han conformado grupos de trabajo con el fin de investigar más sobre la problemática, generar propuestas y soluciones. Un ejemplo claro, es la creación de la Cátedra de Pobreza y Energía en la Universidad Pontificia de Comillas en 2018.

Destaca otro planteamiento importante incluido en la Estrategia de Transición Energética Justa debido a que, en la mayoría de estudios se habla de la transición hacia energéticos con menor impacto en el medio, pero no se habla sobre los impactos en las personas dados por ésta transición. Por ejemplo, qué pasaría con las personas que laboran en empleos que serían eliminados, cómo se reubicarían. Surgen cuestiones sobre cómo afecta, a quiénes y qué impacto puede tener la transición energética.

Con esta estrategia se intenta reducir los impactos y gestionar de la mejor manera las líneas de acción.

- **Otras naciones**

La legislación para la pobreza energética varía de acuerdo a los países, ello explica que la mayoría no cuenta con una estrategia nacional regulada conforme a leyes explícitas.

En la Ley de regulación eléctrica de Sudáfrica se establece el compromiso para facilitar el acceso universal eléctrico. Además de promover la diversidad de energéticos en uso y la eficiencia energética. (Republic of South Africa, 2006). Además, se estableció en la Corte Constitucional la apelación para una vivienda digna y servicio eléctrico, de acuerdo con el Caso CC/100 *Gobierno de la República de Sudáfrica y Otros vs Grootboom y Otros* en el que se concluyó que el Estado tiene como obligación la provisión de vivienda adecuada; además la responsabilidad de cada municipio en tomar las acciones necesarias para el abastecimiento de servicios como agua, sanidad, electricidad, caminos, drenaje y transporte de forma económicamente eficiente. (ZACC, 2000).

La Ley de Electricidad en Francia en su artículo primero coincide en la relación existente entre el suministro de energía eléctrica, confiable y seguro, como motor de la cohesión social para la satisfacción del derecho a la energía de cada individuo. (Omorogbe, Y., Bradbrook, A., 2018)

La Constitución de la República Italiana no cuenta con algún artículo que exprese el derecho a servicios energéticos o vivienda adecuada. Sin embargo, se aprobó la creación de la Estrategia Nacional de Energía en 2017 en la que se tienen tres objetivos fundamentales, en relación a lo estipulado por la Unión Europea:

1. Adoptar una definición oficial y una escala de medición nacional para la pobreza energética.
2. Realizar una revisión sobre las políticas existentes.
3. Crear un Observatorio de Pobreza Energética Italiano cuyo fin es trabajar en conjunto con EPOV. (European Commission, 2017)

En el caso latinoamericano, la Constitución de la República de Colombia, en su artículo 51, establece que todos los colombianos tienen derecho a una vivienda digna del cual el Estado se encargará de tomar las medidas y acciones necesarias. Sin embargo, no hace referencia al acceso energético o el derecho a servicio como la electricidad. (Corte Constitucional, et. al., 2016)

La legislación energética en Chile ha sufrido algunos cambios, sin embargo, toma como base la política denominada Energía 2050 puesta en marcha en 2014 por parte del Ministerio de Energía. Dicha agenda recae en 4 pilares: seguridad y calidad de suministro, energía como motor de desarrollo, energía compatible con el medio ambiente y eficiencia y educación energética, cada uno con el fin de integrar la legislación chilena (MINEN,2014).

En cuestión de acceso, Chile cuenta con 99.6% en la población por lo que la seguridad y calidad del suministro energético considera la disponibilidad del servicio en la población. A su vez, la consideración de la energía como motor de desarrollo cuyo fin es la satisfacción de las necesidades energéticas de la población. En este sentido, se creó la Ley de Equidad Tarifaria cuya base está en el reconocimiento de la generación local, la equidad tarifaria residencial y el evitar pagos por reconexión de suministro. Dichas características se abordan con mayor profundidad en el Capítulo 5.

Como se puede observar son pocos los países que en su legislación abordan de forma frontal el combate a la pobreza energética. En éste sentido, los pactos internacionales juegan un rol bastante importante al promover derechos y legislación en ésta materia teniendo un acercamiento de forma indirecto para evitar consecuencias de la pobreza energética. De este hecho destaca la legislación de acceso a la vivienda y la dignificación de la misma, debido a que de forma indirecta ataca cualidades de la pobreza energética, considerando como vivienda digna aquel lugar con disponibilidad de servicios mínimos adecuados para vivir, el acceso al servicio eléctrico y energético para cocinar, conservación de alimentos, así como espacios adecuados que garanticen la seguridad física y la salud de los miembros del hogar. Falta mayor intervención local para promover el combate de la pobreza energética, para ello la definición de la misma debe de ser el primer paso.

CAPÍTULO 5: Experiencias internacionales en el combate de la Pobreza Energética.

En el presente capítulo se abordan los elementos característicos de la política pública como base del combate a la pobreza energética y el apoyo a consumidores vulnerables.

Se parte de lo general a lo particular comenzando con los procesos en la formulación de la misma y el apego a la política energética del contexto correspondiente.

Después se señalan algunos instrumentos y medidas que, tanto de forma directa como indirecta, han desarrollado diversos países en el combate de la pobreza energética.

Se considera como referencia el caso español debido a la puesta en marcha de la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024, la cual, abarca diferentes causas y dimensiones de la problemática, siendo así uno de los documentos más completos en la actualidad.

5.1 Formulación de políticas públicas en el combate de la Pobreza Energética

La política, de forma general, es un conjunto de ideales cuyo fin es llevar en una dirección correspondiente a una sociedad. En palabras de Weber: "Quien hace política aspira al poder; al poder como medio para la consecución de otros fines (idealistas o egoístas) o al poder "por el poder", para gozar del sentimiento de prestigio que él confiere." (Weber, 1919).

En este sentido, el poder del gobernante, como resultado de la política permite implantar la ideología deseada, la que se cree es la más conveniente para una sociedad.

De forma particular, la forma en que es gestionado el sector energético de cualquier Estado tiene una gran importancia en el desarrollo social y económico del mismo, esto se debe al efecto transversal de la energía en la mayoría de actividades vinculadas con cualquier mejora en estos sectores.

Por lo tanto, la política energética adoptada por un territorio permite reconocer la ideología, supone una valorización por parte de las entidades gubernamentales y la influencia dada a sus líneas de trabajo. Tiene como fin la satisfacción de las necesidades energéticas de la sociedad y mantiene una dirección específica dependiente de los objetivos planteados en cada país y región, lo cual la hace variable. (Oxilia, V., Blanco, G., 2016)

Esto es, la política energética en todos los casos vela por el desarrollo social y económico, sirve como base para los instrumentos y planteamientos de las políticas públicas en éste ámbito.

Los instrumentos, medidas y líneas de acción desarrolladas para el cumplimiento de estos objetivos son la parte esencial de las políticas públicas. Son los que permiten pasar de un estado actual a un estado deseado. Es decir, son los procesos, y en su conjunto, el procedimiento, mediante el cual se pasa del estado base al estado deseado

Para Fischer et al. (2016) existe una diferencia esencial entre medidas e instrumentos. Por un lado las medidas son las acciones como tal, esto es, son medibles y evaluables. Mientras que por el otro, los instrumentos son intervenciones estatales para la aplicación de las medidas.

Es decir, las medidas pueden ser aquellas conformadas por un conjunto de líneas de acción cuyo fin es verificable, mientras que los instrumentos son el enfoque otorgado. Por ejemplo: instrumentos regulatorios o económicos, medidas de eficiencia energética. (Cludius et al., 2018; Fischer et al. 2016)

Cabe destacar que las medidas establecidas “no son neutras, ni en las intenciones ni en los resultados ni en los intereses a los que responden, si a los intereses de los ciudadano o de los oligopolios económicos.” Es decir, son el reflejo del plan del gobierno. (Gómez, M.; Raya, E., 2014)

En éste sentido, las políticas públicas pueden clasificarse por ámbito y alcance en transversales y de carácter sectorial. Por su impacto en el tiempo se pueden dividir en corto, mediano y largo plazo. (Oxilia, V., Blanco, G., 2016)

Las de carácter transversal son aquellas que influyen en diversos sectores mientras que las de carácter sectorial se enfocan en uno solo.

Las políticas públicas desarrolladas para el combate a la pobreza energética deben de ser de carácter transversal, y por lo tanto, se elaboran desde la transdisciplina. Para su formulación deben de participar integrantes de diferentes campos de conocimiento y se debe de establecer sinergia con distintos actores tanto gubernamentales, académicos, industria privada, organizaciones, sociedad, etcétera.

Sin embargo, la administración pública es la encargada de la formulación de acciones, de velar por el cumplimiento de las mismas y de contribuir en la satisfacción de los derechos y necesidades de las personas.

Es decir, el Estado es el principal generador de las políticas públicas pero le corresponde a otros entes establecer condiciones para el buen desempeño de las mismas. En éste quehacer deben de tener participación, además del Estado, profesionales del ámbito social, sociedad civil, usuarios, empresas, especialistas en el sector energético, por mencionar algunos.

Como ejemplo de ello, el Parlamento Europeo organizó, en noviembre de 2016, el taller “*Energy Poverty. Study for the ITRE Committee*”²¹. Se abordó el tema desde una perspectiva académica y se formularon interrogantes sobre el enfoque dado a la pobreza energética en la Unión Europea. (Thomson, et.al., 2016; European Parliament, 2016).

²¹ Industry, Research and Energy Committee (Comité de Industria, Investigación y Energía).

La importancia de generar espacios de participación radica en recabar diferentes visiones de la problemática, proporcionar ideas y llegar a un consenso, sirviendo así en la generación de políticas públicas eficientes y más completas.

Por eso es fundamental el reconocimiento de la pobreza energética como un problema específico, haciéndolo más visible en los objetivos políticos, creando vínculo entre gobierno y diversos actores, además, de dar claridad a la terminología del mismo (Gómez, M.; Raya, E., 2014).

Los primeros pasos para el desarrollo de una política pública son observar y delimitar el problema, y determinar hacia quién va a ir dirigida. Es decir, se debe de definir la población objetivo.

Cada país cuenta con una definición de grupo, población o consumidor vulnerable, también tienen una visión diferente de lo considerado como pobreza energética, lo cual permite tener una diversidad de instrumentos en el combate a la misma.

Con este fin, en el siguiente apartado se analizan algunas clasificaciones en las que recaen la mayoría de las medidas tomadas para combatir la pobreza energética y/o en el apoyo a población vulnerable energéticamente hablando.

5.2 Clasificación de medidas contra la Pobreza Energética

De forma genérica, de acuerdo con García y Mundó (2014), las medidas y acciones para combatir la pobreza energética se dividen en correctivas y en preventivas.

Las preventivas son aquellas que modifican la estructura del consumo energético, pretenden atacar desde la raíz la pobreza energética con el fin de que la gente no recaiga o no se adentre en ésta. Son consideradas medidas más eficientes y con un impacto a mediano y largo plazo.

Las de tipo correctivo suelen ser apoyos, subvenciones o subsidios cuyo fin es contrarrestar los efectos de la pobreza energética. Sin embargo, no modifican la estructura del consumo energético. Esto es, se vuelven medidas de tipo paliativo que actúan a corto plazo. (García, Mundó, 2014).

Por un lado, la Asociación de Ciencias Ambientales de España (tabla 20) enfatiza en la existencia de tres tipos de medidas:

1. A través de políticas de renta,
2. políticas de precio y,
3. aquellas relacionadas con la eficiencia energética.

Las políticas de renta son consideradas como compensatorias con base en el nivel de renta de los usuarios.

Las de precio son aquellas cuya función es solventar el gasto correspondiente a los energéticos en el hogar, suelen ser tarifas sociales, bonos o descuentos sobre las facturas.

Por último, las políticas de eficiencia energética son políticas comprometidas con mejorar la eficiencia tanto de la vivienda como de los bienes utilizados dentro de la misma. (Gómez, M.; Raya, E., 2014; Tirado, S., 2014)

En su mayoría los países optan por utilizar medidas de apoyo directo en el costo de los energéticos. Las medidas de eficiencia energética son utilizadas en una menor proporción. Entre las principales barreras en su implementación destaca: la falta de información de las personas, el acceso al capital y los incentivos divididos. (Ugarte et al., 2016)

Éste último hace referencia a los intereses económicos que existen entre los actores que compran los equipos que utilizan la energía respecto a las personas que pagan la cuenta, por ejemplo, en el caso del trato entre arrendatario y arrendador. El arrendador puede no invertir en elementos que hagan de la vivienda un lugar más eficiente por cuestiones de costos, y por ende, el arrendatario asume el problema, ya sea mejorando la eficiencia energética del hogar o no llevando a cabo ninguna acción. (European Parliament, 2016)

| Clasificación de medidas para el combate a la pobreza energética de acuerdo con la Asociación de Ciencias Ambientales de España | |
|---|---|
| 1. Políticas de renta | Compensan las diferencias según el nivel de renta del usuario. |
| 2. Políticas de precio | Solventan el gasto destinado a la factura de los energéticos. |
| 3. Relacionadas con eficiencia energética | Pretenden mejorar la eficiencia energética de los aparatos o bienes utilizados dentro de la vivienda como de la eficiencia misma. |

Tabla 20. Medidas para el combate de la pobreza energética

Fuente: Elaboración propia. Información de: ACA (2014)

Gómez y Raya (2014), por su parte, las dividen en medidas de carácter informativo y en medidas de financiación a la inversión como se puede observar en la tabla 21.

La importancia de las informativas radica en tener un costo casi nulo y un alto impacto. Se dan a través de información proporcionada a los usuarios sobre cuáles son los mejores servicios a adquirir con base en sus necesidades. Además se incluyen campañas de sensibilización sobre hábitos de consumo. Es decir, se pretende informar, crear conciencia y lograr un cambio.

Las medidas de financiación a la inversión son aquellas cuyo fin es reducir el consumo energético a través del financiamiento de sistemas y bienes. En particular se enfocan en dos:

1. Medidas de eficiencia energética.
2. Medidas de autogeneración de recursos energéticos a través de energías renovables.

| Clasificación de medidas de carácter informativo y financiero para el combate a la pobreza energética | | |
|---|---|--|
| 1. Medidas informativas | -Reconocer cuáles son los mejores servicios con base en las necesidades. -Concientizar y sensibilizar al usuario sobre consumo eco-responsable. -Lograr cambio de hábitos y costumbres. | |
| 2. Medidas de financiación a la inversión. | Medidas de eficiencia energética | a) Rehabilitación energética de las viviendas. b) Renovación de sistemas de climatización. c) Modificación de sistemas centralizados en comunidades a través de la individualización de los mismos. d) Sustitución de bienes obsoletos o poco eficientes por otros de mejor calidad y eficiencia. |
| | Medidas de autogeneración a través de energías renovables. | A través de suministro energético local (generación distribuida) por medio de recursos renovables. Por lo general son aquellas tecnologías de energía solar o eólica. |

Tabla 21. Medidas para el combate de la pobreza energética

Fuente: Gómez, M.; Raya, E. (2014)

La clasificación establecida por Pye, et.al. (2015) es utilizada como referencia en mayor proporción. Está compuesta por cuatro elementos:

1. Apoyos financieros directos (intervenciones financieras).
2. Protección adicional al consumidor.
3. Intervenciones de eficiencia energética.
4. Provisión de información y concientización.

Apoyos financieros directos (Intervenciones financieras)

Las intervenciones financieras son apoyos para contrarrestar, parcial o totalmente, el costo de la factura energética.

Son dirigidos por los gobiernos centrales y se consideran como indispensables para atender el problema en un corto plazo. Esto debido a la rápida implementación del mismo.

Por lo general, se formula con la base de datos del sistema de protección o bienestar social.

Entre las principales acciones realizadas son: subsidios focalizados, apoyos sociales, tarifas sociales, negociación de tarifas.

Los subsidios universales en energéticos no se consideran viables debido a que, por lo general, los usuarios con un mayor consumo energético suelen ser los que perciben mayores ingresos mientras que los consumidores con menores ingresos son aquellos que utilizan en menor grado la energía.

Protección adicional al consumidor

Éste tipo de medidas juegan un rol bastante importante en la imparcialidad entre las compañías suministradoras y los usuarios. Facultar a los reguladores con este propósito permite un desempeño exitoso en éstas políticas.

Algunos ejemplos de protección adicional al consumidor son:

- Prohibición de desconexión
- Atención a quejas de los consumidores.
- Renegociación de deudas.
- Notificaciones de cambios en las tarifas.
- Regulación en las tarifas.
- Líneas de atención al consumidor.
- Establecimiento del código de conducta de la compañía.
- Reportes y registros de consumidores vulnerables.
- Creación de incentivos en esquemas de extensión de redes de distribución

Intervenciones de eficiencia energética

Son considerados parte fundamental del combate a la pobreza energética a largo plazo. Se enfocan en mejorar la eficiencia energética de la vivienda en general, ya sea, en los elementos constructivos, o bien, a través de los bienes utilizados para satisfacer las necesidades energéticas del hogar.

Por lo general suelen ser:

- Subvenciones, incentivos o préstamos para la renovación o readecuación de elementos constructivos en las viviendas.
- Subsidios para disponer de bienes más eficientes.
- Recomendaciones de eficiencia energética
- Mejoras de eficiencia energética en la vivienda social.

Provisión de información y concientización

La provisión de información para los consumidores es indispensable en la toma de decisiones de los mismos. Permite reconocer cuáles son sus derechos, realizar comparaciones y mejorar la forma en que utilizan la energía.

Dicho de otra forma, ayuda a los usuarios a cambiar el modo en el que consumen la energía permitiendo que éstos puedan adoptar hábitos más ecoresponsables.

Por otro lado, la transparencia en los elementos del cobro de los energéticos, forma parte de la información requerida por los usuarios para evitar tarifas injustas.

Éste tipo de medidas se da a través de campañas de asesoramiento y distribución de información a través del gobierno, organizaciones sociales y compañías suministradoras de energía.

A excepción de lo planteado por Gómez y Raya (2014), quienes consideran como medida de financiación a la inversión la generación distribuida por medio de fuentes renovables, la mayoría de las clasificaciones no consideran el acceso energético.

En el siguiente apartado se da una breve revisión sobre algunas de las principales acciones llevadas a cabo en el ámbito internacional con el fin de erradicar o combatir la pobreza energética.

5.3 Experiencias internacionales

- **Italia**

Al igual que en la mayoría de los países de la Unión Europea el problema de la pobreza energética en Italia se enfoca en la asequibilidad. En otras palabras, se cuenta con el acceso pero el costo de las facturas de los servicios energéticos respecto a los ingresos de las personas suele ser el principal problema.

Cabe destacar que el consumo de energía eléctrica se encuentra por debajo del promedio calculado para la Unión Europea, esto se atribuye a un menor requerimiento de servicios energéticos debido a su composición climática respecto a otros países del norte.

A pesar de no contar con una definición específica de pobreza energética se llevan a cabo acciones cuyo fin es mejorar la situación de personas consideradas energéticamente vulnerables, centrándose en medidas de carácter social y de eficiencia energética.

Dentro de las primeras, las más importantes son el bono social (eléctrico) y el bono de gas. El primero se introdujo en 2007 y el segundo en 2008.

El bono eléctrico consiste en un descuento en el costo de la factura. Es otorgado anualmente y su población objetivo son: clientes con dificultades económicas y aquellos con algún tipo de problema de salud.

Para los primeros, se incluye a aquellos que cuentan con la tarjeta social, y cuyo indicador de posición económica financiera (ISEE) sea como máximo 8,107.5 euros en un hogar

con hasta cuatro miembros y de hasta 20,000 euros para familias con más de cuatro miembros. El indicador considera los ingresos y la cantidad de bienes de los miembros del hogar.

El monto otorgado se establece conforme a la cantidad de los miembros del núcleo familiar y va desde los 132 euros hasta los 194 euros (tabla 22).

| Cantidad de miembros en el núcleo familiar | Compensación económica 2019 (Euros) |
|--|-------------------------------------|
| 1-2 miembros | 132 |
| 2-3 miembros | 131 |
| Más de 4 miembros | 194 |

Tabla 22. Monto de compensación para clientes con dificultades económicas

Fuente: Elaboración propia con información del Servicio Eléctrico Nacional de Italia

El bono eléctrico incluye también a aquellas personas cuya vida depende de un equipo médico eléctrico, por lo que la cantidad otorgada varía de acuerdo con los requerimientos de cada aparato. Para ser acreedor al mismo se debe de contar con una certificación establecida por el gobierno.

| Tipología | Descripción | Compensación económica 2019 (euros) |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Suministro con potencia de hasta 3 kW | Hasta 600 kWh/ año | 204 |
| | Entre 600 a 1200 kWh/año | 336 |
| | mayor a 1200 kWh/año | 486 |
| Suministro con potencia mayor a 3 kW | Hasta 600 kWh/ año | 478 |
| | Entre 600 a 1200 kWh/año | 605 |
| | mayor a 1200 kWh/año | 732 |

Tabla 23. Monto de compensación para clientes dependientes de aparato médico eléctrico.

Fuente: Elaboración propia con información del Servicio Eléctrico Nacional de Italia

Como se puede observar en la tabla 23 la compensación dada a los clientes varía en un intervalo desde los 204 euros hasta los 732 euros de acuerdo con el suministro de potencia del hogar y el consumo energético. Éste bono se entrega sin interrupción hasta que se utilice el equipo, mientras que el otorgado a personas con dificultades económicas tiene una duración de un año.

El bono, en ambos casos, no se otorga en una sola exhibición sino se aplica proporcionalmente durante los 12 meses.

Por otra parte, el bono de gas es otorgado a aquellos clientes nacionales que cuenten con suministro de gas natural, medidor de uso doméstico y cuyo ISEE no sobrepasa los 8,107.5 euros y de 20,000 euros en un hogar con más de 3 hijos dependientes.

En la tabla 24 se muestran los valores establecidos de acuerdo con la descripción, el valor del monto es variable considerando la composición del hogar, el uso dado y la zona climática correspondiente.

| Compensación económica (euros/año) | 2019 | | | | |
|--|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| | Zona climática (z) | | | | |
| | A/B | C | D | E | F |
| Familia de hasta 4 miembros | | | | | |
| Uso doméstico de agua caliente y/o cocción. | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 |
| Uso doméstico de agua caliente y/o cocción + climatización | 85 | 106 | 139 | 173 | 217 |
| Familias de más de 4 miembros | | | | | |
| Uso doméstico de agua caliente y/o cocción. | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 |
| Uso doméstico de agua caliente y/o cocción + climatización | 119 | 154 | 201 | 245 | 314 |

Tabla 24. Compensación económica por bono de gas por composición del hogar, servicios y zona climática.

Fuente: Elaboración propia con información de ARERA (2019)

En cuanto a las medidas de eficiencia energética existen diversos proyectos alineados con la Estrategia Nacional de Energía y el Plan de Acción Nacional para la Eficiencia Energética.

Destaca el esquema de deducción de impuestos para el mejoramiento de la eficiencia energética de la propiedad denominado Ecobonus.

A través del mismo, se busca modificar, renovar o cambiar características de la vivienda y/o bienes, con el fin de obtener una mejora en la eficiencia energética de los mismos. El porcentaje máximo de deducción y los límites de gasto y cantidad a deducir varían de acuerdo a la acción llevada a cabo.

Dentro de las acciones consideradas se encuentra el cambio total o parcial de sistemas de calentamiento, instalación de paneles solares para el calentamiento de agua en la vivienda, modificación o reemplazo de elementos como ventanas, aislamiento térmico de muros y techos, instalación de sistema de calefacción de biomasa, instalación de sistemas de automatización en edificios. (ENEA, 2018)

Otras acciones llevadas a cabo son: incentivos para la generación de energía térmica por medio de fuentes renovables y requerimientos mínimos de eficiencia energética en edificios. A su vez, se cuenta con un programa de información y educación para la eficiencia energética a través de campañas publicitarias en medios de comunicación locales. (ENEA, 2017)

- **Sudáfrica**

En Sudáfrica aún se viven estragos de las grandes desigualdades ocasionadas por el sistema de segregación racial, *apartheid*. Éste se basaba en la provisión de servicios, lugares y beneficios de mejor calidad para la raza blanca, la cual representaba menos de un tercio de la población total del país. Se argumentaba que los pobladores de raza negra no eran ciudadanos sudafricanos sino que eran pertenecientes a otras localidades independientes.

Fue hasta el año de 1994, con el inicio de la democracia, cuando comenzó la restauración de derechos y servicios para la población negra. La mayoría carecía de servicios básicos por lo que el gobierno se dispuso a la tarea voluntariosa de introducir una dura campaña de políticas públicas con el fin de combatir estos problemas, principalmente la desigualdad y la pobreza. (SEA, 2014)

La provisión de servicios energéticos ha jugado un papel fundamental en la transición a una mejor calidad de vida entre los sudafricanos. Cerca de 7 millones de hogares se conectaron a la red eléctrica entre 1992 y 2015 (Moeketsi, 2016). El acceso a éste servicio pasó del 36% de la población en 1994 al 84.4% de la población en 2017. (SEA, 2016; World Bank, 2019)

Sin embargo, en comunidades rurales el acceso al servicio no supera el 50%. La electricidad se suministra a través de la empresa de servicios públicos Eskom, con una participación de aproximadamente el 93% en la provisión del servicio a la población, el resto es entregado por medio de Productores Independientes de Energía. A su vez, la gran mayoría de la población utiliza sistemas de energía poco eficientes y contaminantes en las actividades diarias como en la cocción de alimentos o para la iluminación de espacios. (Ismail, Z., Khembo, P., 2015).

Como se puede observar, el reto de proveer servicios energéticos a la población sudafricana ha sido uno de los más desafiantes, por lo tanto, las políticas energéticas llevadas a cabo han sido piezas fundamentales en la mejora sustancial del contexto, el cual, como país emergente, ha aumentado su crecimiento económico y por ende su consumo energético.

Las medidas más importantes en el combate a la pobreza energética en Sudáfrica se dividen en: acceso a energéticos modernos, asequibilidad y provisión de información entre los ciudadanos.

Se comenzó con la promulgación del *White Paper on the Energy Policy of the Republic of South Africa* en el año 1998. Éste reconoció como necesidad básica el acceso a servicios adecuados de energía entre toda la población (DoM&E, 1998). Estableciendo la urgencia de proveer de servicios energéticos a los hogares, urbanos y rurales, más vulnerables, considerando la asequibilidad, buena calidad y seguridad de los mismos. A su vez, se estableció como meta alcanzar el 100% de la población con acceso energético. (Ismail, Z., Khembo, P., 2015)

Debido a la observación de limitantes, el Departamento de Energía, replanteó la meta de acceso energético, fijando un alcance de 97% de la población para el año 2025

En paralelo se formuló el Programa Nacional Integrado de Electrificación (INEP, por sus siglas en inglés), el cual ha sido responsable del aumento en el acceso al servicio, superando el 84% de la población. El programa toma como base dos tipos de acceso: a través de la red de distribución y por medio de generación distribuida con base en el Programa de Electrificación Sin Red (Non- Grid Electrification Programme). (DoE, 2019)

El programa de electrificación sin red consiste en suministrar energía eléctrica a los hogares más desfavorecidos y en donde el acceso a la conexión de red sea demasiado complicado, tanto por cuestiones técnicas como por costos. La energía se obtiene a través de paneles solares fotovoltaicos. Desde 2002 se ha abastecido a más de 123 mil hogares por medio de ésta tecnología. (Gov. of S.A., 2019, Moeketsi, 2016).

Por su parte la política de Electricidad Básica Gratuita (FBE por sus siglas en inglés), surgió en 2003 como consecuencia de la decisión del gobierno de brindar servicios básicos gratuitos a hogares con escasos recursos. Se consideraban primordiales la energía, saneamiento, disposición de residuos y agua. (Adam, F., 2010; Ismail, Z., Khembo, P., 2015)

La medida consiste en suministrar 50 kWh al mes de forma gratuita considerando que esa cantidad de energía es la adecuada para satisfacer las necesidades básicas de la población. Es decir, una vez creado el acceso se pretende que los hogares no pierdan el servicio por falta de recursos.

Los fondos para el financiamiento de la medida son dados por el gobierno nacional a través de subvenciones de participación equitativa del gobierno local.

Por lo tanto, los requerimientos establecidos para poder ser acreedor al beneficio varían con los establecimientos dados por cada localidad, lo cual ha generado diversas críticas sobre el alcance de la medida.

Por ejemplo, algunas localidades fijan un máximo de consumo energético mensual mientras otras usan el registro público para determinar quiénes serán los beneficiarios. Además, la cantidad subvencionada aún se encuentra en debate debido a argumentos sobre si es realmente la necesaria para satisfacer las necesidades básicas de los pobladores. (SEA, 2014)

Con el fin de alcanzar hogares desfavorecidos no conectados a la red se creó, en 2007, la medida denominada Energía Alternativa Básica Gratuita (FBAE por sus siglas en inglés). Consiste en un subsidio para proveer energía, no solamente eléctrica, a hogares cuyas condiciones no les permite estar conectados a la red. Se les provee la cantidad equivalente a 56.29 rands (un aproximado de 4 dólares) de energéticos alternativos al mes. En un inicio se pensó como un apoyo a zonas rurales pero se ha aplicado a algunas zonas urbanas.

Destaca también una nueva versión en el cobro de tarifas, se denomina Tarifa inclinada por bloques (IBT por sus siglas en inglés) la cual consiste en dividir en cuatro bloques el consumo de energía eléctrica en el hogar. El cobro se hace de forma mensual con base en la cantidad de energía consumida, esto es, todos los hogares comienzan en el bloque uno, el cual tiene la tarifa más baja del servicio, una vez que va aumentando el consumo se pasa al bloque dos, y así sucesivamente, hasta el bloque cuatro, al cual le corresponde la máxima cantidad de consumo y por lo tanto una tarifa mayor.

Con el fin de apoyar y orientar las decisiones y hábitos energéticos entre la población sudafricana se creó la campaña de eficiencia energética, se provee de información para concientizar a la gente sobre su comportamiento. Otras medidas son:

- Estándares en la vivienda
- Etiquetado de electrodomésticos
- Programa de iluminación eficiente

Como forma de resumen la tabla 25 señala las medidas más importantes adoptadas por el gobierno sudafricano:

| Políticas y medidas adoptadas por el gobierno sudafricano para el combate de la pobreza energética | |
|---|---|
| Medida | Descripción |
| White Paper on Energy | Reconoce como necesidad básica el acceso a servicios adecuados de energía entre toda la población, principalmente en los más pobres. |
| Programa Nacional Integrado de Electrificación (INEP) | Se basa en electrificación a través de la red y por medio de generación distribuida. Tiene como fin hacer llegar el servicio a toda la población. En la actualidad se tiene el 84.4% de acceso a electricidad en el país. |
| Electricidad Básica Gratuita (FBE) | Consiste en un subsidio de 50 kWh mensuales sobre población objetivo conectada a la red. |
| Energía Alternativa Básica Gratuita (FBAE) | Se hace llegar un aproximado de 4 dólares al mes en energéticos alternativos para hogares no conectados a la red eléctrica. |
| Campaña de Eficiencia Energética | Concientización e información sobre uso eficiente de energía. Otras medidas de eficiencia energética como etiquetado de electrodomésticos, promulgación de estándares para las viviendas, iluminación eficiente. |
| Tarifa inclinada por bloques (IBT) | El precio de la tarifa depende del consumo mensual del usuario. La tarifa se divide en 4 bloques de consumo, siendo el primer bloque el de menor tarifa y menor consumo, mientras el cuarto bloque corresponde a una mayor tarifa y un consumo mayor. |

Tabla 25. Acciones adoptadas por el gobierno sudafricano para el combate de la pobreza energética

Fuente: Elaboración propia.

- Chile

El concepto de pobreza energética no ha sido muy estudiado en Latinoamérica, por lo que se carece de estrategias y visiones a largo plazo en el combate de la misma. En la mayoría de los casos el problema se ataca de forma sectorial, a veces sin compatibilidad con otras medidas y sin una conceptualización del mismo.

Sin embargo, en Chile la noción del concepto ha adquirido mayor relevancia en los últimos cinco años.

Como muestra de ello, la actual política energética denominada “Energía 2050” fijó entre sus objetivos el aseguramiento de energía y servicios energéticos para toda la población, considerando como principales características de los mismos la asequibilidad, confiabilidad, equidad y modernidad. Además de la necesidad de tener un concepto de pobreza energética para el país. (Ministerio de Energía, 2015)

Como parte del proceso se ha creado la Red de Pobreza Energética, estableciendo como primer objetivo una definición acorde al contexto chileno comprendiendo características económicas, espaciales y temporales (Amigo et al, 2018).

Aunado a ello, existen una serie de medidas que han sido aplicadas desde años anteriores, y que sin mencionar de forma directa la pobreza energética contribuyen al combate de la misma.

En este sentido, a partir de 2016, se reestructuró el pago de las facturas eléctricas con la Ley de Equidad Tarifaria, la cual contempla dos medidas (CNE, 2016):

- Reconocimiento de Generación Local
- Equidad Tarifaria residencial

En el caso del Reconocimiento de Generación Local se realizan contribuciones económicas a las comunidades generadoras de energía. Es decir, se tendrán descuentos sobre la factura eléctrica en estas zonas, mientras que las comunidades no generadoras serán las responsables de contribuir con esa cuota.

Por su parte la Equidad Tarifaria Residencial establece que ninguna factura de electricidad estará por encima del 10% del promedio nacional. La contribución a la financiación de ésta medida se da a través de los clientes cuyo consumo energético sea superior a 200 kWh/ mes. (CNE, 2016)

Dentro de la ley también se plantea la eliminación del cobro por corte de suministro y reposición individual. En éste caso el cobro de las demoras es asumido por todos los clientes.

Actualmente se encuentra en revisión el acuerdo pactado entre las empresas suministradoras de servicios eléctricos y el Ministerio de Energía, en el cual se establece un descuento de 5 mil 500 pesos chilenos (poco más de 7 dólares), equivalente a 50kWh al mes a pacientes electro-dependientes. En caso de adquirir deuda, no debe suspenderse el servicio. Sin embargo, el cumplimiento del acuerdo no es obligatorio. (Senado de la República, 2019).

Destacan otras medidas de acceso energético como la electrificación de hogares de zonas aisladas. Es una intervención técnico-financiera realizada por medio de subsidios con el fin de ejecutar proyectos de electrificación, en su mayoría, al expandir las redes de distribución y a través de la generación por medio de energías renovables.

Mientras que el programa de información y concientización sobre la eficiencia energética “Mi hogar eficiente”, además de contribuir con talleres sobre uso eficiente de energía realiza la entrega de paquetes de focos eficientes a localidades con población vulnerable. Se ha calculado un alcance del 100% de las comunas en Chile (Amigo et al, 2018).

Otras medidas de importancia son los subsidios en la instalación de sistemas solares térmicos, tanto para viviendas afectadas por desastres naturales como para aquellos hogares vulnerables.

Por su parte, el Programa de Protección del Patrimonio Familiar. Subsidio: Habitabilidad y mantención de la vivienda. Para acondicionamiento térmico de la vivienda tiene como objetivo la renovar y mejorar las condiciones térmicas y de habitabilidad a través de subsidios focalizados en población vulnerable. También se cuenta con el programa de recambio de calefactores de leña, se sustenta en la instalación de calefactores y/o cocinas más eficientes, para ello es necesario entregar el calefactor o cocina en uso (BIPS, 2019; MMA, 2019, Amigo et al, 2018). En la tabla 26 se observan las políticas y medidas mencionadas.

| Políticas y medidas adoptadas por el gobierno chileno para el combate de la pobreza energética | |
|---|---|
| Medida | Descripción |
| Energía 2050 | Es la política energética adoptada por el Gobierno de Chile con metas para 2035 y con hoja de ruta hasta el año 2050. Busca satisfacer las necesidades energéticas de la población de forma asequible, sostenible, con buena calidad. |
| Ley de Equidad Tarifaria | Reestructura el cobro de tarifas eléctricas considerando una menor desigualdad entre las facturas de diferentes localidades. |
| Subsidio para pacientes electrodependientes | Es un acuerdo sin obligatoriedad, consiste en el subsidio mensual de aproximadamente 7 dólares. A su vez, evita el corte del suministro eléctrico. |
| Programa “Mi hogar eficiente” | Concientización sobre el uso eficiente de la energía y entrega de kit con focos ahorradores. |

| | |
|---|--|
| Subsidios de Sistemas solares térmicos | Se realizan intervenciones financieras para la obtención de estos sistemas en hogares vulnerables tratando de satisfacer la necesidad de agua caliente sanitaria. |
| Programa de Protección del Patrimonio Familiar. Subsidio: Habitabilidad y mantención de la vivienda. Para acondicionamiento térmico de la vivienda. | Mejoramiento de la eficiencia térmica de viviendas, habitabilidad y el mantenimiento de las mismas se da a través de subsidios focalizados en población vulnerable |
| Programa de recambio de calefactores. | Consiste en la renovación de los sistemas de calefacción y cocción de leña mediante un intercambio de los mismos. |
| Electrificación de hogares en zonas aisladas | Se busca expandir las redes de distribución de energía eléctrica y en el caso de imposibilidad técnica, geográfica o económica, se impulsa la implementación de energía de fuentes renovables. |

Tabla 26. Políticas y medidas adoptadas por el gobierno sudafricano para el combate de la pobreza energética

Fuente: Elaboración propia.

- **España**

Como se ha señalado en los capítulos anteriores España es uno de los países con más avances en la materia, comenzó con estudios sobre Pobreza Energética hace una década al ver el crecimiento de problemas como el incremento de la población con impago de la factura eléctrica, esto como consecuencia de la crisis del 2008. El tema, al igual que en la mayoría de países desarrollados, se ha conceptualizado desde la asequibilidad.

La acción más importante ha sido la creación del bono social de electricidad establecido en el Real Decreto 6/2009. En su primer etapa ofrecía una tarifa reducida a consumidores vulnerables los cuales quedaban definidos al cumplir algunas de las siguientes características: una potencia contratada menor a 3 kW, ser considerada familia numerosa, personas con más de 60 años con un valor mínimo de pensión y aquellos hogares en los que todas las personas se encontraran desempleadas. Éste primer acercamiento no consideraba un límite mínimo de ingresos en los hogares. (Romero, J., Linares, P., 2014)

Sin embargo, la tarifa social fue reestructurándose y en 2016 con base en el Real Decreto 7/2016 y 897/2017 se realizaron cambios en donde se establecieron límites de consumo energético y de ingreso de acuerdo con la tipología del hogar y del consumidor. A su vez, el límite de potencia contratada aumentó siendo de 10 kW.

Para el año 2018, con el fin de incrementar y mejorar el campo de aplicación de la tarifa social se realizaron cambios. Actualmente se tiene un descuento en la factura eléctrica de un 25% para consumidores vulnerables, 40% para consumidores vulnerables severos y en caso de considerar al consumidor en riesgo de exclusión social se alcanza un descuento del 50%, además de imposibilitar el corte del suministro.

La clasificación de consumidores vulnerables y aquellos en riesgo de exclusión social se encuentra determinada por situaciones personales (discapacidad, víctimas de violencia de género, víctimas de terrorismo, encontrarse en situación de dependencia, familias monoparentales), tipo del hogar (cantidad de hijos dentro del mismo con base en rango etario), además de establecer límites de ingresos. (MITECO, 2019)

De reciente creación, el bono social térmico abarca a los mismos beneficiarios del bono social eléctrico. El beneficio consiste en una ayuda entre 25 y 123.94 euros en un pago único anual dependiendo del grado de vulnerabilidad de las personas y de la zona climática en donde se localice la vivienda. En el caso de vulnerabilidad severa o de riesgo de exclusión social el apoyo brindado aumenta en 60% dependiendo de la zona climática. (MITECO, 2019)

El bono social térmico tiene como fin ayudar en la satisfacción de necesidades básicas como calefacción, agua caliente y cocina.

La Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 a cargo del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) surge como respuesta del Real Decreto Ley 19/2018 de medidas urgentes para la transición energética y la protección de consumidores.

Su formulación resulta de gran relevancia debido al reconocimiento del problema en la agenda pública y los objetivos del gobierno.

La estrategia se desarrolló desde la transdisciplina y su transversalidad se puede observar al alinearse con objetivos de pactos internacionales, como los ODS y Unión Europea, y vinculada con estrategias nacionales como la Estrategia Nacional de Lucha contra la Pobreza y la Exclusión Social 2019-2023 del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social; la Nueva Agenda Urbana y Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector edificación elaboradas por el Ministerio de Fomento; Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, y la Estrategia de Transición Energética Justa del Ministerio para la Transición Ecológica

La Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética se encuentra compuesta por cuatro ejes principales:

1. Mejorar el conocimiento sobre la pobreza energética
2. Mejorar la respuesta frente a la situación actual de la pobreza energética
3. Creación de un cambio estructural para la reducción de la pobreza energética
4. Medidas de protección de consumidores y concientización social.

Los cuatro destacan por tener medidas de tipo correctivo y preventivo, lo cual no hace de la estrategia un paliativo sino trata de resolver el problema de raíz. En la tabla 27 se desglosa cada uno de estos puntos considerando las líneas de acción y medidas a poner en marcha

| Eje | Línea de Acción | Medidas |
|--|---|--|
| I. Mejorar el conocimiento sobre la pobreza energética. | Establecer un sistema robusto de seguimiento para el cálculo periódico de los indicadores y designar organismos responsables. | Actualización y cálculo periódico de los indicadores de pobreza energética. |
| | Dotar de transparencia al sistema de publicación de indicadores. | Publicación periódica de los indicadores por parte del Ministerio de Transición Ecológica. |
| | Profundizar en el conocimiento del gasto energético requerido. | Realizar un estudio de detalle del gasto energético de los consumidores según la zona climática donde habitan. |
| II. Mejorar la respuesta frente a la situación actual de Pobreza Energética. | Mejorar mecanismos de subsidio frente a la P.E. | Creación de un nuevo bono social energético. Establecimiento de un suministro mínimo vital. |
| | Protección de los consumidores en situaciones meteorológicas extremas. | Prohibición de la interrupción del suministro energético en situaciones meteorológicas extremas. |
| III. Crear un cambio estructural para la reducción de la P.E. | Reducción del número de personas en situación de Pobreza Energética. | Corto Plazo -Rehabilitaciones exprés de vivienda |
| | | Mediano Plazo - Fomento del parque de vivienda pública en alquiler social con subvención para los gastos de suministros energéticos para colectivos especialmente vulnerables -Sustitución de bienes económicos (equipos) por unos más eficientes. |
| | | Largo Plazo -Rehabilitación integral de edificios. - Medidas derivadas del análisis en la “Estrategia a Largo Plazo para la Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España (ERESEE) del Ministerio de Fomento” |
| IV. Medidas de protección a los | Actuación de los profesionales en la lucha contra la pobreza energética. | - Elaboración de protocolo para detectar situaciones de pobreza energética por parte de los profesionales de atención primaria. |

| | | |
|--|--|---|
| consumidores y la concienciación social. | | -Homogenización de la gestión de la información. |
| | Mejora de la información y formación de los consumidores | -Mecanismos de sensibilización y generación de conciencia colectiva del problema de la pobreza energética en España. - Generación de la página web para acceso general de información sobre pobreza P.E. -Acciones de comunicación sobre el uso de contadores inteligentes. -Información sobre hábitos de consumo, ahorro energético y mejora de la eficiencia energética. - Canal de comunicación permanente de las novedades en materia de pobreza energética a los sujetos y colectivos interesados. |
| | Mejoras regulatorias para la defensa de los consumidores | - Inclusión, en la normativa relativa a consumidores energéticos, de la perspectiva de la pobreza energética. |

Tabla 27. Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024

Fuente: Elaboración propia, información de MITECO (2019).

Con esta estrategia se busca atacar la multidimensionalidad de la pobreza energética en un corto, mediano y largo plazo, lo cual permitirá tener mayor control sobre las evaluaciones en el progreso de las políticas implementadas.

Proporciona una mayor seguridad a los beneficiarios y contribuye al bienestar social. Además de promover el cambio de hábitos e informar a la gente, lo cual ayudará a que en un futuro se tenga un mayor conocimiento y conciencia de consumo.

Un aspecto que cabe resaltar es el denominado suministro mínimo vital acercándose a la consideración de la energía como un derecho humano y el interés por profundizar el conocimiento sobre cuáles son los requerimientos energéticos de la población, es decir, la forma en que se consume la energía.

El reconocimiento de la pobreza energética como un problema específico lo hace más visible en los objetivos políticos, propicia el vínculo entre gobierno y diversos actores, además de dar claridad a la terminología del mismo. Si bien, en cuestión de legislación falta mayor reconocimiento y un enfoque claro, los instrumentos y acciones desarrollados existen pero por lo general tratan de resolver los problemas de forma aislada. Es decir, no se cuenta con una estrategia de pobreza energética a largo plazo pero se cuenta con intervenciones que permiten tener impacto directo o indirecto, entre ellos destacan en mayor medida los subsidios a los energéticos y el establecimiento de programas de eficiencia energética. El conocimiento de las necesidades y las características de los integrantes del hogar permite hacer que las acciones llevadas a cabo sean más focalizadas.

CAPÍTULO 6: Pobreza Energética en México.

6.1 Pobreza Energética en México

Como se ha mencionado a lo largo del documento, la energía es una pieza fundamental en el desarrollo económico de los países. Dicho crecimiento debe de considerar la sostenibilidad para poder asegurar el bienestar y prosperidad de la población en el futuro. Es decir, reconocer la existencia de afectaciones, en mayor y menor grado al ambiente y a la sociedad. (Navarro, 2014)

Así bien, las características de la energía son fundamentales, el acceso, calidad, cantidad y cualidades de la misma impactan de forma directa en el bienestar de la población.

En México no existe una definición oficial de pobreza energética, en realidad se ha estudiado poco sobre el tema y en la práctica suele englobarse dentro del concepto de pobreza multidimensional definido por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

En ese marco, la definición de pobreza multidimensional en México se encuentra comprendida en dos enfoques: el bienestar económico y las carencias sociales. La medición de los mismos se realiza a través de seis indicadores:

1. Ingreso
2. Rezago educativo
3. Acceso a servicios de salud
4. Acceso a la seguridad social
5. Acceso a la alimentación
6. Calidad y espacios de la vivienda
7. Acceso a servicios básicos de la vivienda
8. Grado de cohesión social

Así bien, la pobreza multidimensional comprende la carencia de un derecho social y la falta de ingresos para superar el Límite de Bienestar Económico (LBE) definido como el necesario para comprar la canasta alimentaria y no alimentaria de bienes y servicios la cual considera como base el índice Nacional de Precios al Consumidor. (CONEVAL, 2008).

En este sentido, como se puede observar en la figura 13, la matriz de pobreza define a las personas como pobres (extremos y moderados), vulnerables por ingreso, vulnerables por carencias sociales y no pobres y no vulnerables.

Por una parte, las personas en pobreza extrema son aquellas cuyo ingreso no es capaz de superar el Límite de Bienestar Mínimo (LBM) y además presentan más de tres

carencias sociales; pobreza moderada presentan al menos una carencia social y el ingreso es insuficiente para superar el Límite de Bienestar Económico (LBE)²².

Por otra parte, si las personas no cuentan con carencias sociales, pero no superan el Límite de Bienestar Económico entonces son consideradas vulnerables por ingreso. En dado caso que cuenten con un ingreso superior al LBE pero cuenten con carencias sociales entonces son denominadas vulnerables por carencia social.

Aquellas personas cuyo ingreso es superior al LBE y no cuentan con carencias sociales son denominadas no pobres y no vulnerables.

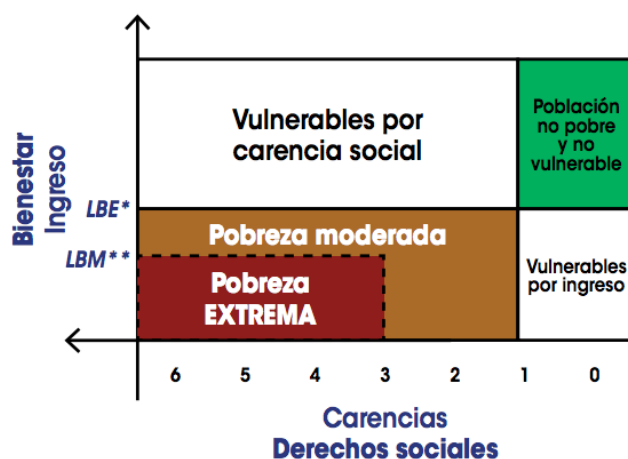


Figura 13. Identificación de la pobreza en México

Fuente: CONEVAL (2008)

Si bien el enfoque de pobreza multidimensional es capaz de realizar un acercamiento a las causas y características de la pobreza en el país, la presencia de la energía en los hogares es el potenciador del desarrollo de los mismos.

Es decir, la energía está presente en la gran parte de las actividades del hogar, ya sea por medio de la satisfacción de necesidades vinculadas al uso o al consumo de la misma a través de bienes y servicios. Además, la eficiencia de cada una de las tecnologías en el aprovechamiento de los energéticos es un factor fundamental en el confort de las personas. (Navarro, 2014)

Ahí radica la importancia de separar el estudio de la energía y su impacto en los hogares, en particular el de la pobreza energética.

Con este fin, existen dos definiciones, no oficiales, de pobreza energética propuestas por investigadores mexicanos.

²² La línea de Bienestar Mínimo (LBM) comprende el ingreso equivalente al valor de la canasta alimentaria mientras que el Límite de Bienestar Económica (LBE) hace referencia al valor de la canasta alimentaria y de la canasta alimentaria, ambos en un periodo de tiempo mensual.

La primera de ellas establecida por García (2014) quien a través del concepto de necesidades absolutas de energía, mencionado anteriormente, considera que “Un hogar se encuentra en pobreza energética cuando las personas que lo habitan no satisfacen las necesidades de energía absolutas, las cuales están relacionadas con una serie de satisfactores y bienes económicos que son considerados esenciales, en un lugar y tiempo determinados, de acuerdo a las convenciones sociales y culturales”.

En segundo lugar, el recién creado Observatorio de Pobreza Energética en México en su portal electrónico considera que “La pobreza energética es una condición de los hogares que ocurre cuando estos son incapaces de satisfacer sus necesidades energéticas. Esto puede ser debido a diferentes causas, más allá de la falta de acceso, los precios de la electricidad o gas, electrodomésticos y edificaciones ineficientes, bajos ingresos en el hogar, o intermitencia en el servicio.” (OPEM, 2019)

De esta forma, en México a diferencia de la mayoría de los países desarrollados²³, el enfoque de la pobreza energética debe de existir en un espectro amplio de diferentes versiones debido a la heterogeneidad dada por las condiciones geográficas, por ejemplo, la extensión del país, la diferencia orográfica y la diversidad de regiones climáticas existentes además de las particularidades de cada usuario.

En el presente proyecto no se realiza una propuesta de conceptualización de la misma

Se realiza un análisis somero sobre el estado actual del sector residencial en México y la vinculación con la pobreza energética se da a través de la metodología expuesta con el fin de establecer un panorama considerando la disponibilidad de la información existente en las Encuestas Nacionales de Ingresos y Gastos en los Hogares y aplicando un análisis multidimensional para su medición.

Con esta base se consideran los consumos y acceso a energéticos en el sector residencial, el concepto de vulnerabilidad social, la legislación e instrumentos aplicados de forma indirecta en el abatimiento de la pobreza energética.

6.2 Consumo energético en el Sector Residencial en México

El consumo energético en México se encuentra dividido en cuatro sectores fundamentales: Industrial; residencial, comercial y público; transporte y agropecuario.

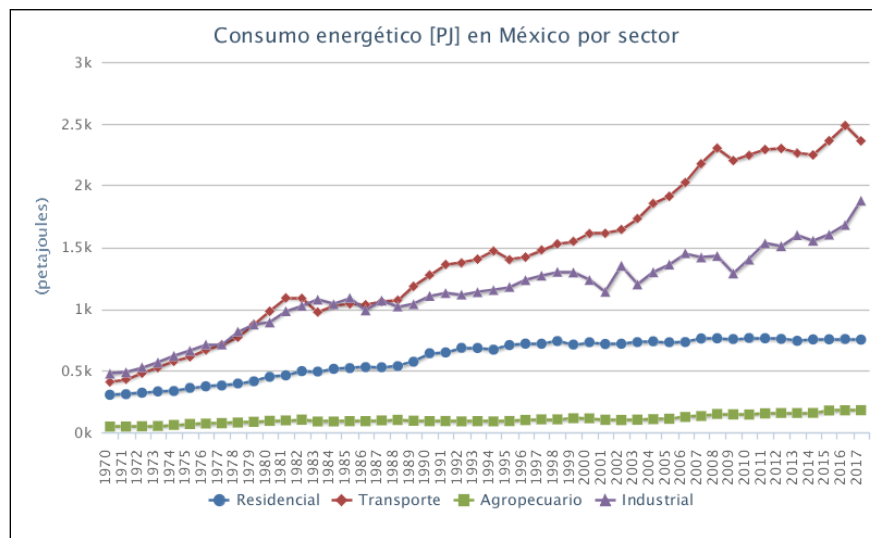
Como se puede observar en la gráfica¹, desde los años 70 a la fecha, el incremento del consumo energético en México ha sido exponencial. Éste fenómeno se ha dado principalmente por los incrementos de consumo en el sector transporte y el sector industrial los cuales aumentaron su participación en seis y cuatro veces respectivamente.

El enfoque de la pobreza energética utiliza como unidad de medición el hogar, por lo tanto, el análisis del comportamiento energético en el sector residencial es el que abarca el interés del presente documento.

²³ La mayoría de los países desarrollados que han establecido el concepto se basan en el confort térmico de los hogares y la asequibilidad energética, como se pudo observar en el capítulo 1, 2 y 3 del presente documento.

En este sentido, se observa que dicho sector es el tercero de mayor importancia en la estructura de consumo energético del país. A pesar de no tener una tasa de crecimiento similar a los sectores industrial y transporte, desde los años 70 ha aumentado gradualmente hasta duplicar el valor de consumo. Esto se debe en gran medida al crecimiento poblacional y el incremento de las necesidades energéticas para la población.

Por otra parte, el aumento del consumo se ha visto desacelerado por el incremento de la eficiencia energética en los bienes, además de la implementación de programas de uso eficiente y ahorro de energía y normatividad. (Navarro, 2014)



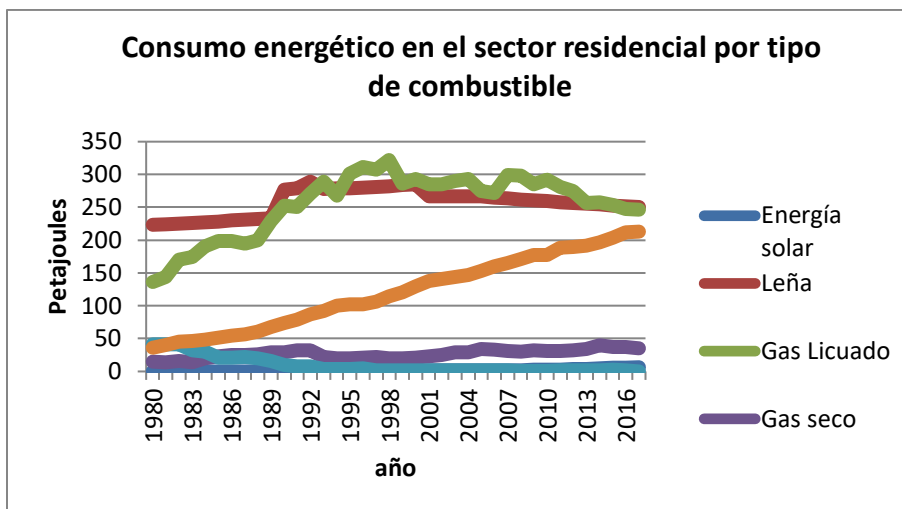
Gráfica 1. Consumo energético en México por Sector (1970-2017)

Fuente: Sistema de Información Energética

Al desagregar el consumo energético del sector residencial, gráfica 2, se observa que el consumo del gas licuado creció de forma gradual entre los años 80 y hasta la década de los 2000; sin embargo, ha sufrido un decremento en los últimos años, esto puede deberse en gran medida al encarecimiento del valor del mismo.

La leña por su parte duplicó su consumo de los años 80 hasta finales de los 90. A partir del año 2000 su utilización ha ido en declive. A pesar de esto, es el energético más consumido en el sector con una participación del 33.3% en la matriz.

Dicha estadística llama la atención por los riesgos tanto de salud como ambientales provocados en la combustión de la leña. Por un lado, es nocivo para la salud de las personas expuestas al mismo, y por otro, las emisiones causan mayor impacto en el ambiente. Además, en los casos donde su explotación no es regulada puede provocar deforestación.



Gráfica 2. Consumo energético en sector residencial en México por tipo de combustible (1980-2017)

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema de Información Energética

En el mismo periodo, la participación de la electricidad en la matriz de consumo en el sector residencial ha cuadruplicado su valor, en gran medida por el aumento del número de bienes cuyo funcionamiento depende de dicho energético.

En la figura 14 se muestran los valores actuales de consumo de energía en el sector residencial. En general se tuvo una disminución de 0.69% entre 2016 y 2017. La leña es el energético mayormente consumido con el 33.3% del total, seguido del gas licuado con 32.79%, ambos con una variación a la baja de 0.5% y 1.21% respectivamente.

La electricidad por su parte tuvo un incremento del 0.32% y se colocó como el tercer energético más utilizado con el 28.33%. Cabe destacar el aumento en el consumo de energía solar al haber tenido un crecimiento de 5.24% y alcanzar el 0.85% de la estructura, mientras que el gas seco presentó una disminución de 5.26% y se colocó como el cuarto combustible más usado con el 4.72% de participación.

| | 2016 | 2017 | Variación porcentual (%) 2017/2016 | Estructura porcentual (%) 2017 |
|-----------------------|---------------|---------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Residencial | 756.85 | 751.61 | -0.69 | 100 |
| Solar | 6.10 | 6.42 | 5.24 | 0.85 |
| Leña | 251.56 | 250.31 | -0.50 | 33.30 |
| Total de petrolíferos | 249.47 | 246.45 | -1.21 | 32.79 |
| Gas licuado | 247.54 | 246.45 | -0.44 | 32.79 |
| Querosenos | 1.92 | 0.00 | -100.00 | 0.00 |
| Gas seco | 37.45 | 35.48 | -5.26 | 4.72 |
| Electricidad | 212.28 | 212.95 | 0.32 | 28.33 |

Figura 14. Consumo de energía en el sector residencial (Petajoules)

Fuente: Balance Nacional de Energía

De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares la mayor parte de la energía térmica utilizada en las viviendas es la

relacionada con el calentamiento y cocción de alimentos. Los tres energéticos principales usados en dicha actividad son el gas licuado, la leña y el gas natural con el 79%, 11% y el 7% respectivamente. (ENCEVI,2018)

El reconocimiento de cuánta y qué tipo de energía se consume y su variación en el tiempo es de gran importancia debido a que nos ofrece un contexto sobre las tendencias y el resultado de acciones e instrumentos llevados a cabo. Si bien este aspecto es de gran relevancia cabe mencionar que no toda la población cuenta con el acceso a los diferentes energéticos, el siguiente apartado muestra de forma resumida el acceso a energía eléctrica, combustibles y tecnologías consideradas limpias y eficientes para cocinar, considerando como fuente principal el gas licuado. A su vez, se hace hincapié en el uso de la leña.

6.3 Acceso energético en el Sector residencial en México

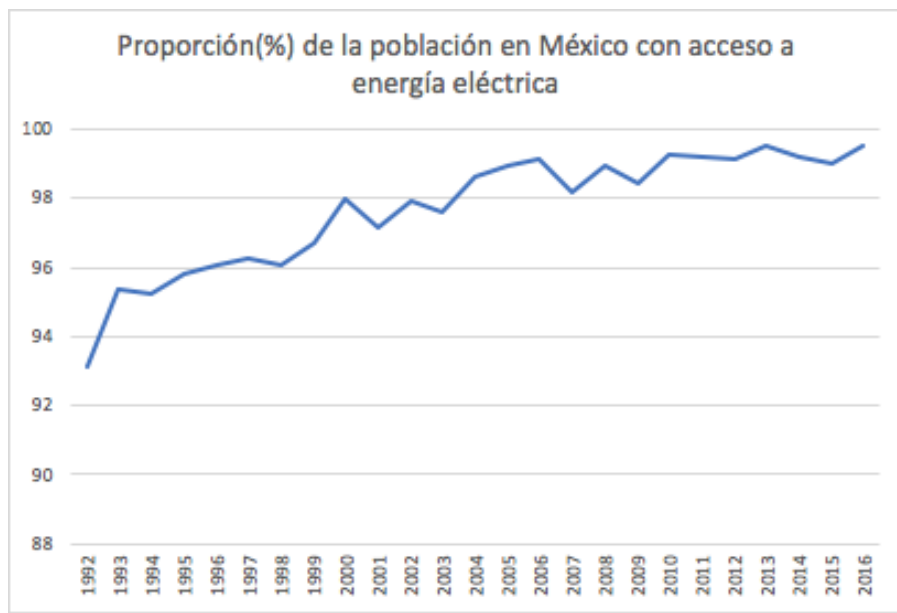
En el ámbito internacional, la pobreza energética en su acepción más simple se encuentra definida como la falta de acceso a servicio eléctrico y la dependencia en la utilización de combustibles contaminantes y tecnologías ineficientes en la satisfacción de necesidades energéticas del hogar.

En este sentido, en México como se muestra en la gráfica 3 durante los últimos 20 años la electrificación del país ha mantenido un crecimiento constante. A inicios de los años 90 se calculaba un alcance cercano al 92%.

Sin embargo, en los años más recientes, a pesar del crecimiento poblacional, el acceso al servicio eléctrico en el país ha alcanzado el 99.5% de la población. Este valor se encuentra por encima de la media mundial la cual es de 88%. (Banco Mundial, 2019)

Con base en las estadísticas del Banco Mundial, para el año 2016, la población mexicana alcanzó los 123.3 millones de habitantes, es decir, aproximadamente 617 mil personas no cuentan con acceso al servicio eléctrico, la mayoría se encuentra en zonas alejadas o con dificultades para hacer llegar el servicio a través del Sistema Interconectado Nacional.

Cabe mencionar que con dicha información no es posible inferir que el servicio provisto sea idóneo. Es decir, continuo, de calidad, satisfaga las necesidades de las personas y esté disponible cuando se requiera.



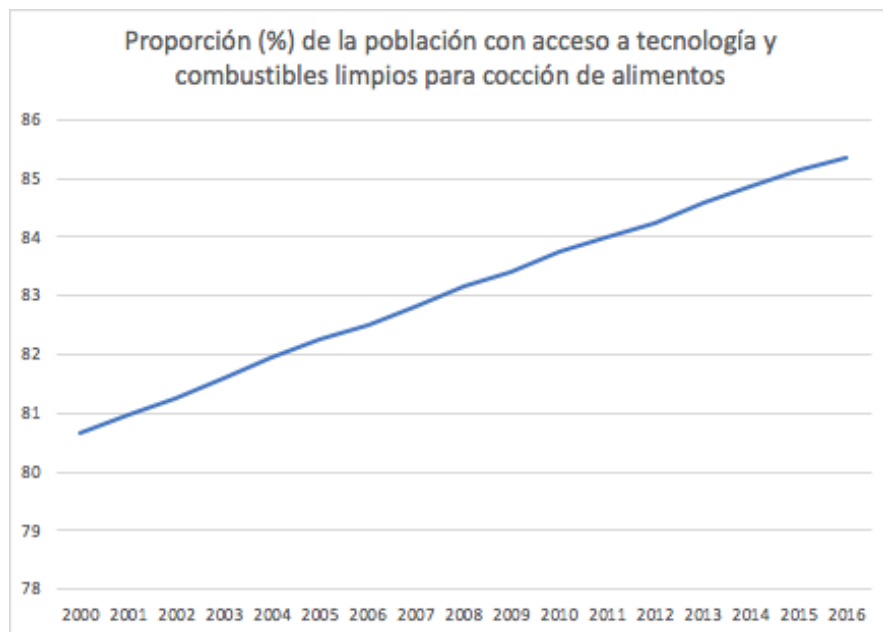
Gráfica 3. Población (%) con acceso a energía eléctrica en México (1992-2016)

Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial

En cuanto al acceso a tecnología y combustibles limpios²⁴ para calentamiento y cocción de alimentos también se ha mantenido una tendencia creciente. En la gráfica 4 se muestra el avance alcanzado en el periodo del año 2000 a 2016, pasando de un valor del 80.8% hasta el 85.35% de la población. Es decir, más de 18 millones de personas, equivalente a 5 millones de hogares, no cuentan con acceso a estos servicios.

La media del acceso a éstos combustibles y tecnología a nivel global se encuentra en el 58% por lo que se considera que el caso en México no es un caso extremo pero eso no desestima su importancia.

²⁴ Se utiliza el término: tecnología y combustible limpio debido a la traducción “clean fuels and technologies”. La característica de limpio se determina por la tasa de emisión de contaminantes y recomendaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud en su normatividad sobre calidad del aire en espacios interiores considerando en específico el combustible doméstico.



Gráfica 4. Población (%) con acceso a tecnologías y combustibles limpios para la cocción de alimentos (2000-2016)

Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial

De acuerdo con Díaz, et. al. (2011) para el año 2000, el 80% de las zonas rurales utilizaban la leña como principal fuente de energía.

La figura 15 muestra la comparación de uso de leña y carbón para cocción de alimentos por tamaño de localidad en los años 1990 y 2010.

Se puede observar que las localidades con menor población son aquellas en las que el energético es más utilizado. Por ejemplo, para el año 1990, el 60.6% de viviendas con menos de 2,500 habitantes lo utilizaba, mientras que para el año 2010 hubo una disminución del 11.4%, siendo solamente el 49.2% del total de viviendas.

Sin embargo, los valores absolutos de número de viviendas se duplicaron, fenómeno dado principalmente por el crecimiento poblacional. Esto es, existió un aumento de 1.5 millones de viviendas pasando de 2,615,879 viviendas a 4,145,847 viviendas.

Mismo caso para las localidades de 2,500 a 14,999 habitantes, disminuyó la participación en 7%, del 25.3% en 1990 a 18.3% en 2010. En términos absolutos hubo un aumento de 166,333 viviendas, siendo en 1990, 541,413 viviendas y 707,749 viviendas en 2010.

En localidades con población de 15,000 a 99,999 personas hubo una disminución de porcentaje de 1.8% pero un aumento de 72,087 viviendas. Para el año 1990 el 7.1% (148,100 viviendas) a 5.3% (220,187) siendo la diferencia,

El único caso en el que la disminución se dio en ambas partes fue en localidades con 100,000 o más habitantes, pasando de 5.1% (384,506 viviendas) a 0.9% (129,236 viviendas), esto significó una disminución de 255,270 viviendas.

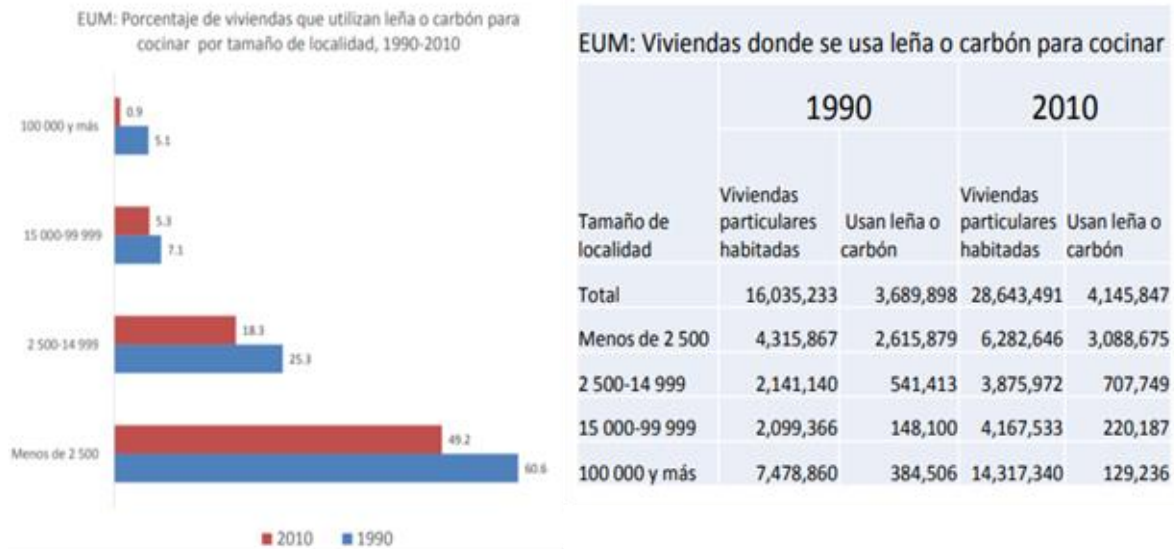


Figura 15. Porcentaje (izquierda) y número de viviendas (derecha) que utilizan leña o carbón para cocinar por tamaño de localidad, 1990 y 2010.

Fuente: INEGI(2015)

A pesar de que la población rural es aquella que más consumo de leña presenta, el uso en zonas urbanas se ha incrementado.

La utilización de éstos energéticos para la satisfacción de las necesidades de las personas no implica en todos los casos una falta de acceso a combustibles con mejores características y eficiencia. Por lo general, responde al fenómeno denominado *fuel stacking*, donde se realiza una superposición de combustibles.

Las estadísticas de México nos muestran que existen niveles altos de acceso a energéticos en comparación con el promedio a nivel mundial, aún así el acceso a los servicios tanto de energía eléctrica como de tecnología y combustibles en nuestro país sigue siendo un reto, principalmente para el caso de energéticos para cocción y calentamiento de alimentos.

Asimismo, el acceso a los energéticos es esencial pero no es suficiente, se requiere tener servicios con la calidad, cantidad y cualidades necesarias para satisfacer las necesidades de las personas. Si bien, no existe una definición oficial de pobreza energética en el país, existen conceptualizaciones, legislación, instrumentos y acciones relacionadas con ella, lo cual permite establecer el panorama actual.

6.4 Personas vulnerables en México

México carece de una definición de persona energéticamente vulnerable. Sin embargo, existen otras definiciones genéricas sobre vulnerabilidad social las cuales sirven de base para identificar a aquellas personas que por características externas o internas pueden sufrir afectaciones.

Entre estas, la Comisión de Atención a Grupos Vulnerables (CAGV) de la H. Cámara de Diputados define como persona o grupo vulnerable a aquella que “por sus características de desventaja por edad, sexo, estado civil; nivel educativo, origen étnico, situación o condición física y/o mental; requieren de un esfuerzo adicional para incorporarse al desarrollo y a la convivencia” (CAGV, 2019).

Las personas acreedoras a un beneficio social se encuentran definidas en el artículo 4° siendo aquellas personas y/o familias preferentemente cuyas “condiciones físicas, mentales, jurídicas, o sociales, requieran de servicios especializados para su protección y su plena integración al bienestar”. (Ley General de Asistencia Social, 2004)

Dentro de la tabla 28 es posible observar la división de los grupos sujetos a la asistencia social. Se hace énfasis en la vulnerabilidad de los niños, niñas y adolescentes, mujeres, indígenas, migrantes y personas con afectaciones tanto de salud como de contextos con afectaciones físicas y psicológicas.

Con el fin de apoyar a dichos grupos vulnerables se promueven acciones, definidas como asistencias sociales que de acuerdo con el artículo 2° de la Ley de Asistencia Social son aquellas que tienen como fin modificar las circunstancias adversas y generar protección con el fin evitar la exclusión de la sociedad y poder lograr una vida plena y productiva.

| Sujetos de la Asistencia Social | | |
|--|--|--|
| I. Todos los niños, niñas y adolescentes Niñas y niños (Hasta 12 años) Adolescentes (Entre 12 y 18 años) | II. Mujeres | Otros |
| En especial: I. Todas las niñas, niños y adolescentes, en especial aquellos que se encuentren en situación de riesgo o afectados por: a) Desnutrición; b) Deficiencias en su desarrollo físico o mental, o cuando éste sea afectado por condiciones familiares adversas; c) Maltrato o abuso; d) Abandono, ausencia o irresponsabilidad de progenitores en el cumplimiento y garantía de sus derechos; e) Ser víctimas de cualquier tipo de explotación; f) Vivir en la calle; g) Ser víctimas del tráfico de personas, la pornografía y el comercio sexual; h) Trabajar en condiciones que afecten su desarrollo e integridad física y mental; i) Infractores y víctimas del delito; j) Ser hijos de padres que padezcan enfermedades terminales o en condiciones de extrema pobreza; k) Ser migrantes y repatriados, y l) Ser víctimas de conflictos armados y de persecución étnica o religiosa. | a) En estado de gestación o lactancia y las madres adolescentes; b) En situación de maltrato o abandono, y c) En situación de explotación, incluyendo la sexual. | III. Indígenas migrantes, desplazados o en situación vulnerable; IV. Migrantes; V. Adultos mayores en desamparo, incapacidad, marginación o sujetos a maltrato; VI. Personas con algún tipo de discapacidad o necesidades especiales; VII. Dependientes de personas privadas de su libertad, de enfermos terminales, de alcohólicos o de fármaco dependientes; VIII. Víctimas de la comisión de delitos; IX. Indigentes; X. Alcohólicos y fármaco dependientes; XI. Coadyuvar en asistencia a las personas afectadas por desastres naturales, y XII. Los demás sujetos considerados en otras disposiciones jurídicas aplicables.* |

Tabla 28. Sujetos de la Asistencia Social

Fuente: Elaboración propia, información de Ley de Asistencia Social, Artículo 4°.

De acuerdo con la definición de pobreza multidimensional anteriormente mencionada, las personas se pueden considerar vulnerables por carencias sociales y vulnerables por ingreso.

Algunas de las carencias sociales se encuentran mayormente relacionadas con el tema energético, principalmente la falta de acceso a servicios básicos, la calidad y espacios de la vivienda, así como el grado de cohesión social.

La vulnerabilidad por ingreso, por su parte, atrae problemas de asequibilidad energética en el cuál no sea posible adquirir la cantidad de energía necesaria para satisfacer las necesidades de las personas debido al ingreso bajo.

Estos criterios sirven como punto de partida para identificar las personas con vulnerabilidad social y poder establecer una caracterización de vulnerabilidad energética, la cual, debe de ser entendida desde un punto de vista más específico considerando situaciones y características de los miembros del hogar, características económicas, ambientales, cualidades de los energéticos utilizados, su forma de consumo y características de la vivienda de las personas.

6.5 Legislación en México y su relación con pobreza energética

Como se ha mencionado anteriormente, no se cuenta con una definición oficial de pobreza energética en la legislación mexicana.

Sin embargo, existe un vínculo con derechos plasmados en la Constitución, leyes de protección social, de vivienda y legislación energética que ayudan a considerar la satisfacción de necesidades energéticas en el hogar.

Primeramente, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 1° hace referencia al goce de los derechos humanos establecidos tanto en la Constitución como aquellos pactados en tratados internacionales, además de las garantías para su protección.

Dentro de éstos, el artículo 4° establece que *“Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa.”*

Para esclarecer dicho concepto, la Ley de Vivienda define como vivienda digna y decorosa aquella *“que cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables en materia de asentamientos humanos y construcción, salubridad, cuente con espacios habitables y auxiliares, así como con los servicios básicos y brinde a sus ocupantes seguridad jurídica en cuanto a su propiedad o legítima posesión, y contemple criterios para la prevención de desastres y la protección física de sus ocupantes ante los elementos naturales potencialmente agresivos.”* (H. Congreso de la Unión, 2015).

Los servicios básicos en las viviendas de acuerdo con la Comisión Nacional de la Vivienda son cuatro: luz eléctrica, combustible para cocinar diferente a leña o carbón sin chimenea, servicio de agua potable y la disposición de tubería a través de la que se extraigan las aguas negras y grises o sucias ya sea por medio de la red pública o fosa séptica.

En la Estrategia Nacional de Energía 2014-2028, se reconoce *“la importancia del acceso a la energía por parte de toda la población.”* Se hace énfasis en el suministro de energía a la población con mayor marginación para poder tener acceso a energéticos modernos que permitan alinear los objetivos de otros planes estratégicos como el de salud, educación, igualdad de género y medio ambiente. (SENER, 2015)

En este sentido la Secretaría de Energía tiene como facultad establecer las condiciones para la cobertura del servicio eléctrico en zonas rurales y marginadas con el fin de destinar los recursos necesarios para la promoción de los mismos plasmados en las Políticas y estrategias para la electrificación de comunidades rurales y zonas urbanas marginadas.

Con este fin, la Ley de la Industria Eléctrica, en su artículo 113, promueve la electrificación de dichas zonas. Además, en los artículos 114, 115 y 116 de la misma, se establecen

características del Fondo de Servicio Universal Eléctrico, el cual tiene como fin promover dicho suministro.

En particular, el artículo 115 establece la obligatoriedad del cuidado y conservación de infraestructura y el ejercicio de los recursos del Fondo de Servicio Universal Eléctrico tomando en cuenta los programas de ampliación y modernización del Sistema Energético Nacional por parte de los distribuidores y suministradores.

6.6 Instrumentos para el combate de la pobreza energética en México

En México no se cuenta con una política aplicada directamente al abatimiento de la pobreza energética.

Como se mencionó anteriormente el acceso a los energéticos tanto eléctrico como aquellos considerados limpios para el calentamiento y cocción de alimentos cuentan con un porcentaje elevado respecto a los promedios globales. Sin embargo, aún existen millones de personas con diversas carencias energéticas, no solamente por acceso.

Con el fin de abatirlas existen diversos programas, instrumentos y medidas cuyo fin es mejorar y asegurar el acceso, la calidad y el consumo energético de la población.

Acceso y asequibilidad energética

En primer lugar, para conseguir el acceso a energía eléctrica en el país se creó el Fondo de Servicio Universal Eléctrico (FSUE), el cual tiene como fin alcanzar el 99.8% de electrificación en el país para 2024. (Gobierno de México, 2017)

El fondo se caracteriza por proveer del acceso eléctrico a través de la extensión de las líneas de distribución a zonas cuya distancia a las mismas es menor a 5 km. Para aquellas zonas con complicaciones en el acceso y ubicadas a más de 5 km de distancia se utilizan sistemas de electrificación aislados principalmente por medio de energía solar fotovoltaica.

De acuerdo con el planteamiento realizado por el Gobierno de México la selección de las localidades se realiza considerando criterios e información del INEGI y CONEVAL coadyuvando con los gobiernos locales. El fondo es gestionado y supervisado por la Secretaría de Energía.

En cuestión de asequibilidad energética uno de los principales elementos es el subsidio aplicado en el consumo de energía eléctrica el cual consiste en establecer tarifas por debajo del costo de suministro. Esto se da a través de un subsidio generalizado mientras no se supere el límite establecido de consumo kWh/mes. Cuando el consumo mensual

Promedio del usuario sea superior al Límite de Alto Consumo se le reclasificará a la tarifa Doméstica de Alto Consumo (DAC).

Como se puede observar en la tabla 29 existen 7 diferentes tipos de tarifas para usuarios domésticos. En realidad todos tienen asignada la tarifa 1. Sin embargo, durante los 6 meses de mayor temperatura se establece un subsidio que depende de la temperatura media en verano desde los 25°C hasta los 33°C, así el límite de consumo se desplaza pasando de 250 kWh/mes hasta los 2,500 kWh/mes en la Tarifa F cuya temperatura media es de 33°C en verano.

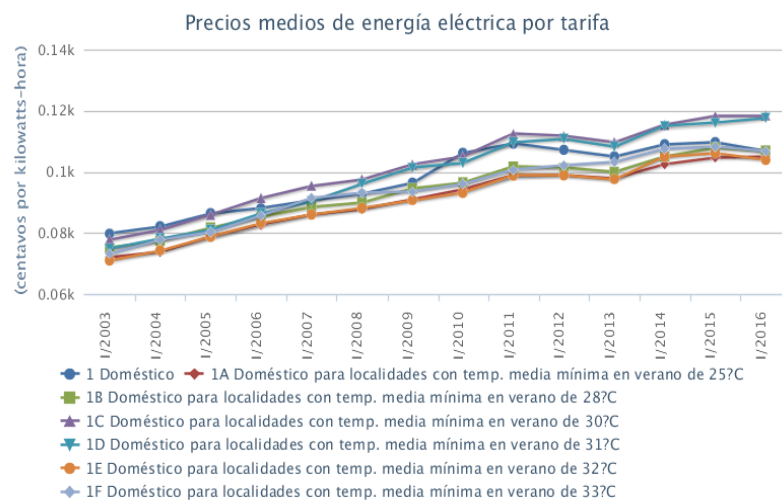
| Tarifa | Límite de kWh/mes antes de DAC | Temperatura media en verano para Tarifa de Verano |
|-------------------|--------------------------------|---|
| Tarifa 1: | 250 kWh/mes | |
| Tarifa 1A: | 300 kWh/mes | 25 °C |
| Tarifa 1B: | 400 kWh/mes | 28 °C |
| Tarifa 1C: | 850 kWh/mes | 30 °C |
| Tarifa 1D: | 1,000 kWh/mes | 31 °C |
| Tarifa 1E: | 2,000 kWh/mes | 32 °C |
| Tarifa 1F: | 2,500 kWh/mes | 33 °C |

Tabla 29. Límite de consumo mensual y temperatura media en verano por tipo de tarifa doméstica

Fuente: Comisión Federal de Electricidad (2019)

Se estima que para el año 2016 el 99% de todos los usuarios recibió el subsidio representando una cantidad de 5 mil millones de dólares (IISD, 2018).

A su vez, los precios de la electricidad han seguido una tendencia creciente. En la gráfica 5 se observa el precio (en centavos) por kWh para cada una de las tarifas domésticas sin considerar la tarifa DAC, la cual es de más del doble del valor de la tarifa con subsidio. Se aprecia que en todos los casos han crecido por encima del 100% de su valor.



Gráfica 5. Precios medios de energía eléctrica por tarifa (2013-2016)

Fuente: Sistema de Información Energética

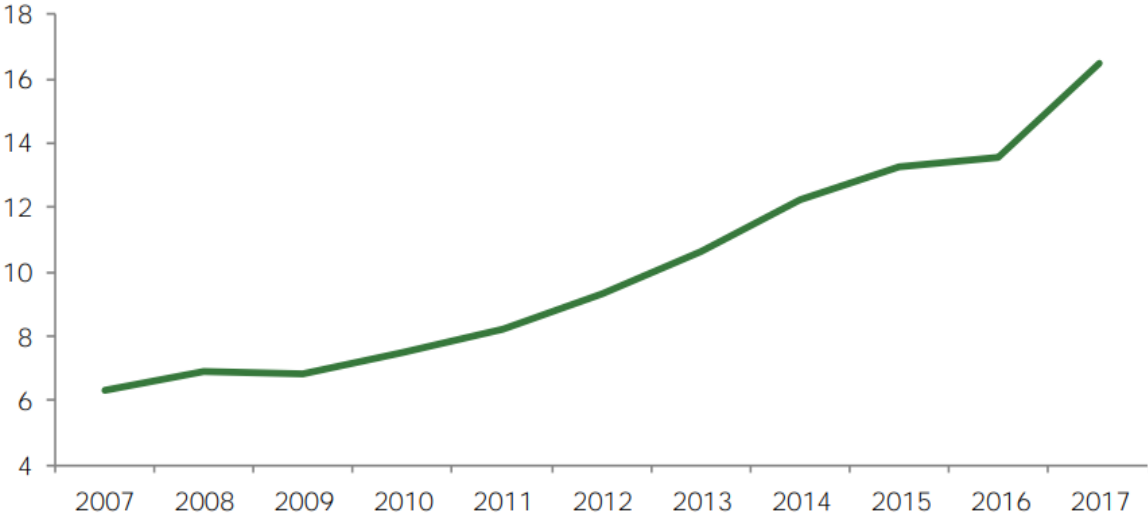
El gas licuado de petróleo por su parte mantenía un precio fijo establecido por el Ejecutivo Federal hasta anunciada la Ley de Hidrocarburos en 2014, en ella se estableció que a partir del año 2016 cualquier sujeto o empresa, en apego de la ley, podría importar gas.

A su vez, al iniciar el año 2017, el precio del gas quedaría liberado y se fijaría de acuerdo al mercado. Como se mencionó anteriormente el gas es un energético indispensable en la satisfacción de las necesidades, principalmente para la cocción y calentamiento de alimentos y agua.

Es de gran relevancia mostrar la variación del precio promedio del gas licuado dado a los usuarios finales, es por ello que en la gráfica 6 se aprecia la evolución del mismo en la década de 2007 a 2017.

En el periodo de 2007 a 2016 se observa un crecimiento con tendencia constante con un aumento en el precio del 133%, un aumento de 0.8 centavos por kg al año. Sin embargo, como consecuencia del establecimiento de la Ley de Hidrocarburos y de la liberación del precio, a partir de 2016 hacia 2017 el incremento fue más pronunciado con un incremento de \$2 en un año.

**Precio promedio del gas licuado de petróleo a usuario final
(Pesos por kilogramo a precios constantes de 2016)**



Gráfica 6. Precio promedio del gas licuado de petróleo a usuario final (2007-2017)

Fuente: Balance Nacional de Energía (2017)

De acuerdo con la especialista en energía Navarro (2014) el problema de realizar una comparación de gasto en energéticos respecto al ingreso percibido, por ejemplo, el mostrado por las Encuestas de Ingresos y Gastos en los Hogares, radica en la falta de comprensión sobre si el gasto en energía realizado ayuda a satisfacer las necesidades del

hogar, tampoco se indica el alcance del periodo de utilización dado por dicho gasto. Además hace hincapié en el desconocimiento de dos características fundamentales: el uso final de la energía dado por dicho gasto y si las cualidades del servicio son las ideales.

Eficiencia Energética

La eficiencia energética son los instrumentos con mayor utilización y resultados en el país. La importancia del impacto generado al hacer un uso racional de la energía y mejorar la eficiencia de bienes es económica, ambiental y social, debido a que un menor consumo energético se refleja en un gasto menor, y por lo tanto se tendrán menores emisiones contaminantes, además de impactar en cuestiones sociales como la salud de los ocupantes.

En este sentido coadyuvan principalmente, los gobiernos, tanto federal como local, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía (CONUEE) y el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE).

En el caso de hogares cuyo principal energético para el calentamiento y cocción de alimentos es la leña se han desarrollado programas de mejora de eficiencia energética al sustituir el fogón de tres piedras por estufas ahorradoras de leña con chimenea para la expulsión de contaminantes.

Para ello se ha promovido el Programa Nacional de Estufas de Leña en conjunto con otros programas desarrollados por instancias internacionales en interrelación con el gobierno de México como el Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés). El programa consiste apoyos a través de financiamientos para la implementación de estufas en zonas marginadas y capacitaciones para su operación y construcción. Se prevé la adquisición de 120 mil estufas por año en el periodo de 2013 a 2020 (Díaz, R., Berrueta, V., Maserá, O., 2011).

Para el caso de energía eléctrica, mejoramiento y regulación de los bienes utilizados se han establecido diversos programas. Uno de los más importantes es el establecimiento de las Normas Oficiales Mexicanas cuya función es establecer las regulaciones técnicas de los bienes y servicios, para este caso específico, el relacionado con los electrodomésticos comercializados en la república. A través de dicha regulación se dan parámetros y especificaciones de cumplimiento obligatorio para cada bien de consumo energético del hogar.

A través del FIDE se han desarrollado diversos programas como el coloquialmente conocido *Cambia tu viejo por uno nuevo* formalmente denominado *Programa de Sustitución de Equipos Electrodomésticos* el cual consistía en el otorgamiento de financiamientos para la sustitución del equipamiento del hogar, principalmente de refrigeradores. El programa operó de 2009 hasta 2012. (FIDE, 2013)

De la misma manera, el programa *Ahórrate una luz* desarrollado en el periodo 2014 a 2017 consistió en la sustitución de focos incandescentes por focos ahorradores. El programa aplicó para usuarios con tarifa doméstica (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F) ubicados en localidades no mayores de 100 mil habitantes. Por cada foco incandescente se proporcionaban 5 focos ahorradores. Se estimó un alcance de 7.9 millones de beneficiarios y la entrega de más de 39 millones de lámparas. (SENER, 2017)

Se ha dado paso a nuevos programas como el Programa de Mejoramiento Integral Sustentable consistente en subsidios y financiamiento, el cual tiene como fin proporcionar ahorros energéticos tanto de gas como de electricidad a través de la implementación de equipamiento de mayor eficiencia energética. El programa va dirigido a personas propietarias cuyo ingreso máximo sea de hasta 5 salarios mínimos. (FIDE, 2019)

El Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) opera el programa Hipoteca Verde. Dicho programa se basa en el equipamiento de ecotecnologías de las casas obtenidas a través de un crédito del Instituto. En caso de que el inmueble adquirido no cuente con el equipamiento se proporciona un monto extra, considerando como base el salario del beneficiario, cuyo fin es la adquisición de los bienes necesarios para el ahorro tanto de agua, electricidad y gas de las viviendas. (INFONAVIT, 2019)

Provisión de información y concientización

Si bien la aplicabilidad de los programas es fundamental, la provisión de información y concientización entre la población es esencial. Esto se debe a la adquisición del sentido de pertenencia de los programas al conocer los beneficios económicos y sociales de los cuales serían acreedores. Algunas de las campañas se da a través de información provista en los medios de comunicación.

Otro tipo de medida de sensibilización es el Programa de Educación para el Uso Racional y Ahorro de Energía Eléctrica (EDUCAREE) el cual consiste en la impartición de jornadas, cursos y talleres cuya finalidad es la creación de cultura de ahorro energético. El programa ha operado desde 1999 y sigue vigente.

Por otra parte, el etiquetado de los electrodomésticos surge como consecuencia de la aplicabilidad de las Normas Oficiales Mexicanas. Dentro del mismo se promueve la concientización de los usuarios en la adquisición de los bienes a través de información de consumo y ahorro energético del equipo a adquirir.

Con este contexto se parte a la realización de la medición de la pobreza energética en México, la metodología utilizada en el presente análisis se basa en el índice Multidimensional de Pobreza Energética (MEPI) elaborado por Nussbaumer (2011). El principal determinante en la elección del índice es la disponibilidad de información para poder realizar los cálculos y su composición multidimensional.

Este índice trata de capturar la privación derivada de la pobreza energética a través de un análisis multidimensional en el hogar, considerando la cobertura de servicios energéticos, costo de oportunidad, asequibilidad, usos finales y la importancia de las telecomunicaciones en el desarrollo humano.

A diferencia de los estudios realizados anteriormente en México, García (2014) y García, R., Graizbord, B., (2016), cada una de las necesidades energéticas recibe una ponderación, es decir, las necesidades no se consideran con el mismo valor sino se les asigna jerarquía de acuerdo con la pirámide de necesidades energéticas propuesta por García y Mundó (2014).

Otro factor fundamental es la inclusión de la asequibilidad como dimensión, al establecer límite de gasto en energía respecto al ingreso por hogar considerando como límite el promedio nacional.

El análisis también busca comparar los estratos sociales con la medición de pobreza energética y su evolución en el tiempo, con el fin de determinar si existe una correlación, por lo que se consideran valores de estratos socioeconómicos establecidos en la ENIGH: bajo, medio bajo, medio alto y alto.

6.7 Metodología

El MEPI toma como base la privación energética de las personas. Considera la importancia de la satisfacción de necesidades básicas de energía a través de bienes y servicios como fundamento del desarrollo en los hogares.

La estructura original se compone de 5 dimensiones (cocción, iluminación, servicios provistos por electrodomésticos, entretenimiento/educación y comunicación) cuyos valores son medidos a través de 6 indicadores (combustible moderno para cocción, contaminación de espacios interiores, acceso a la electricidad, posesión de electrodoméstico, posesión de electrodoméstico para entretenimiento/educación y medios de comunicación).

Como se observa en la tabla 30, los indicadores se ponderan para su medición y a cada uno se le asigna un límite de privación.

| Dimensión | Indicador y peso dado | Variable | Límite de privación establecido |
|---|--|---|---|
| Cocción | Combustible moderno para cocción (0.2) | Tipo de combustible para cocción | Utilización de cualquier combustible diferente a electricidad, gas licuado, queroseno, gas natural o biogás |
| | Contaminación de espacios interiores (0.2) | Alimentos cocinados en estufa o fogón abierto (sin chimenea/campana) en caso de que el combustible usado sea diferente a electricidad, gas licuado, queroseno, gas natural o biogás | VERDADERO |
| Iluminación | Acceso a la electricidad (0.2) | Tiene acceso a la red eléctrica | FALSO |
| Servicios provistos por electrodomésticos | Posesión de electrodoméstico (0.13) | Posee refrigerador | FALSO |
| Entretenimiento/educación | Posesión de electrodoméstico para entretenimiento/educación (0.13) | Posee radio o televisión | FALSO |
| Comunicación | Medios de telecomunicación (0.13) | Posee línea telefónica o celular | FALSO |

Tabla 30. Matriz original utilizada en el cálculo del MEPI

Fuente: Elaboración propia con información de Nussbaumer, (2011)

El análisis realizado busca capturar la proporción de hogares energéticamente pobres y la variación en el tiempo en un periodo de 10 años.

Para ello se recopilaron datos reportados bienalmente en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) en los años 2008, 2010, 2012, 2016 y 2018.

La ENIGH contiene información de utilidad para el análisis sobre el comportamiento de los hogares en gastos e ingresos; características de las viviendas y su equipamiento. Utiliza como unidad de observación el hogar y unidad de muestreo la vivienda (ENIGH, 2018).

El siguiente diagrama muestra el desarrollo del procedimiento para obtener la proporción de hogares en pobreza energética.

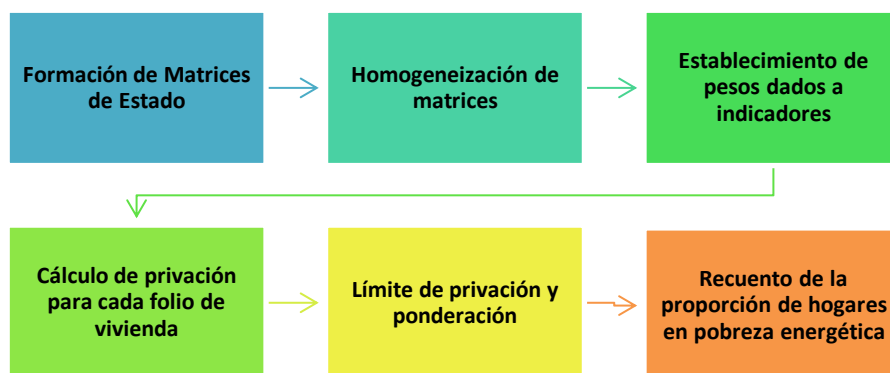


Figura 16. Procedimiento adoptado para determinar hogares en pobreza energética en México

Fuente: Elaboración propia

Formación de matrices de estado

Con el fin de capturar un mayor número de dimensiones y necesidades energéticas se decidió añadir un mayor número de indicadores. Para ello, lo primero fue garantizar la presencia de cada una de las variables en las encuestas. Una vez obtenida la información se realizaron los siguientes cambios a la matriz propuesta por Nussbaumer (Tabla 31):

- Se añade la dimensión de *Asequibilidad* con el indicador *Proporción del gasto en energía respecto al ingreso corriente*.
- En la dimensión *Cocción* se modifica el indicador *Contaminación de espacios interiores* considerando la variable *Uso de cocina como dormitorio*, esto se debe a la falta de datos correspondientes a la presencia o ausencia de hogares con chimenea en cocción con leña o carbón.
- Además, se añaden los indicadores *Espacio para cocinar* y *Posesión de electrodoméstico* medidos a través de las variables *Posee cocina* y *Posee estufa de gas o eléctrica*.
- Para la dimensión *Servicios provistos por electrodomésticos* se añade el indicador *Posesión de calentador* cuya variable de medición es la posesión de calentador de gas o solar.
- Por último para la dimensión *Comunicación* se añade la variable *Disponibilidad de conexión a internet*.

La siguiente tabla muestra en negritas las dimensiones, indicadores y variables añadidos. La nueva configuración de matriz de estado se compone de 6 dimensiones y 11 indicadores.

| Dimensión | Indicador | Variable | Límite de privación establecido |
|---|---|--|---|
| Cocción | Combustible moderno para cocción | Tipo de combustible para cocción | Utilización de cualquier combustible diferente a electricidad, gas licuado, queroseno, gas natural o biogás |
| | Espacio para cocinar | Posee Cocina | FALSO |
| | Contaminación de espacios interiores | Utiliza cocina como dormitorio | VERDADERO |
| | Posesión de electrodoméstico | Posee estufa de gas o eléctrica | FALSO |
| Iluminación | Acceso a la electricidad | Disponibilidad Eléctrica | FALSO |
| Servicios provistos por electrodomésticos | Posesión de calentador | Posee calentador de gas o solar | FALSO |
| | Posesión de electrodoméstico | Posee refrigerador | FALSO |
| Entretenimiento/educación | Posesión de electrodoméstico para entretenimiento/educación | Posee radio o televisión digital o analógica | FALSO |
| Comunicación | Medios de telecomunicación | Posee línea telefónica o celular | FALSO |
| | Acceso a internet | Disponibilidad de conexión a internet | FALSO |
| Asequibilidad | Proporción de gasto en energía | Gasto de energía respecto a Ingreso corriente | Porcentaje del gasto en energía respecto a ingreso corriente > 5% |

Tabla 31. Nueva configuración de matriz de estado propuesta para el análisis en México

Fuente: Elaboración propia

Homogeneización de matrices

Para realizar la homogeneización de matrices se comparan las variables seleccionadas con los valores y datos de cada una de las tablas en cada uno de los años.

En éste sentido, se confirmó la presencia de cada una de los datos correspondientes a las variables requeridas. Sin embargo, la distribución de los datos y sus valores en las tablas no es homogénea, el formato de la base de datos del INEGI cambia a partir del 2012. Por lo que el primer paso fue unificar los datos en una sola tabla para cada uno de los periodos.

Para el año 2008 y 2010, los datos de estudio se encuentran distribuidos en las tablas 32 y 33:

1. Características de los hogares, de las viviendas que habitan y el factor de expansión;

| Variables localizadas para cada vivienda-hogar | |
|---|--|
| Folio de la vivienda | Factor |
| CONAPO (índice de marginación) | |
| Principal combustible utilizado en cocción de alimentos | Posesión de calentador solar o de gas. |
| Posesión de cocina | Posesión de estufa de gas o eléctrica |
| Utilización de cocina como dormitorio | Posesión de refrigerador |
| Disponibilidad eléctrica | Posesión de radio |
| Disponibilidad de conexión a internet | Posesión de televisión |
| Disponibilidad de línea telefónica | Posesión de celular |

Tabla 32. Variables de estudio en la tabla de viviendas y hogares

Fuente: Elaboración propia

2. Principales variables por hogar.

| Variables localizadas |
|------------------------------|
| Folio de la vivienda |
| Gasto en energía trimestral |
| Ingreso corriente trimestral |

Tabla 33. Variables de estudio en la tabla principales variables por hogar (concentrado hogar)

Fuente: Elaboración propia

Para el resto de años, las variables se encuentran distribuidas en tres tablas, cada una con sus elementos respectivos (tabla 34, 35 y 36):

1. Características de las viviendas que habitan los integrantes del hogar.

| Variables localizadas por vivienda | |
|---|--|
| Folio de la vivienda | Factor |
| Estrato socioeconómico | Disponibilidad eléctrica |
| Principal combustible utilizado en cocción de alimentos | Posesión de calentador solar o de gas. |
| Posesión de cocina | Utilización de cocina como dormitorio |

Tabla 34. Variables de estudio en la tabla viviendas

Fuente: Elaboración propia

2. Características de los hogares que habitan los integrantes del hogar.

| Variables localizadas para cada hogar | |
|--|------------------|
| Folio de la vivienda | |
| Número de estufas de gas o eléctricas. | Número de radios |

| | |
|---------------------------------------|---|
| Número de refrigeradores | Número de televisiones (analógicas o digitales) |
| Disponibilidad de línea telefónica | Posesión de celular |
| Disponibilidad de conexión a internet | |

Tabla 35. Variables de estudio en la tabla de hogares

Fuente: Elaboración propia

3. Principales variables por hogar.

| Variables localizadas por hogar |
|---------------------------------|
| Folio de la vivienda |
| Gasto en energía trimestral |
| Ingreso corriente trimestral |

Tabla 36. Variables de estudio en la tabla principales variables por hogar (concentrado hogar)

Fuente: Elaboración propia

Se utilizó la variable de folio de vivienda, *folioviv*, como identificador de los mismos elementos de una vivienda y hogar en las diferentes tablas para un mismo año.

A su vez, se añadieron dos variables: *estrato* y *factor*. La primera hace referencia al nivel de estrato socioeconómico²⁵ de cada hogar; y la segunda, es el valor de ponderación, es decir, el número de hogares o viviendas con las mismas características para poder realizar el estudio a nivel nacional. Ambos valores se conservan intactos para el análisis de los resultados.

Una vez identificadas las variables, se agruparon de acuerdo con los requerimientos de los indicadores a medir, para ello se utilizó el valor identificador de cada vivienda y hogar, *folioviv*.

Con el fin de hacer más fácil la programación del cálculo de resultados, las variables se renombraron quedando de la siguiente manera:

| Variable | Descripción |
|-----------------|--|
| Folioviv | Folio identificador de cada uno de las viviendas y hogares |
| Factor | Factor de expansión, ponderador. |
| Estrato | Estrato socioeconómico o índice de marginación |
| Combus | Principal combustible utilizado en la cocción de alimentos |
| Cocina | Posee cocina |

²⁵ Con base en la ENIGH el estrato socioeconómico queda definido como la “clasificación de las viviendas del país de acuerdo a ciertas características socioeconómicas de las personas que las habitan, así como características físicas y el equipamiento de las mismas expresadas por medio de 24 indicadores construidos con información del Censo de Población y Vivienda 2010.” (ENIGH, 2018)

| | |
|--------------------|---|
| cocina dor | Utiliza cocina como dormitorio |
| Estufa | Posee al menos una estufa de gas o eléctrica |
| Elect | Tiene acceso a la red eléctrica |
| Calen | Posee al menos un calentador de agua |
| Refri | Posee al menos un refrigerador |
| r_o_tv | Posee al menos una radio o una televisión |
| telef_o_cel | Posee al menos línea telefónica o celular |
| Inter | Dispone de conexión a internet |
| proporción | Proporción de gasto en energía respecto a ingreso corriente |

Tabla 37. Nombramiento de variables

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, para los años 2008 y 2010, no existe la variable estrato socioeconómico sino la variable *CONAPO (índice de marginación)*. Con el fin de obtener valores uniformes se realizó la equivalencia, de una a otra, a través de las siguientes consideraciones:

| Índice de marginación | Equivalencia en estrato socioeconómico |
|-----------------------|--|
| Muy alto | Bajo |
| Alto | Bajo |
| Medio | Medio bajo |
| Bajo | Medio alto |
| Muy bajo | Alto |

Tabla 38. Equivalencia índice de marginación- estrato socioeconómico

Fuente: Elaboración propia

En el caso de disponibilidad eléctrica y combustible más utilizado para la cocción de alimentos, las variables corresponden a características de uso y de obtención, por lo que se realizaron cambios para tener una matriz con características homogéneas.

| Variable | Datos originales | Modificación para análisis |
|----------------|--|--|
| elect | 1 Del servicio público 2 De una planta particular 3 De panel solar 4 De otra fuente 5 No tiene luz eléctrica | 1. Tiene el servicio a través de cualquier medio 0. No tiene luz eléctrica |
| combust | 1 Leña 2 Carbón 3 Gas de tanque 4 Gas natural o de tubería 5 Electricidad 6 Otro combustible | 1. Utilización de cualquier combustible a excepción de leña o carbón 0. Leña o carbón |

Tabla 39. Modificación de variables combust y elect

Fuente: Elaboración propia

Las respuestas se identifican de forma binaria (tabla) en la que se asigna el valor de uno cuando se cumple con la posesión del bien. En caso contrario se asigna un valor de cero.

Los valores de la variable *proporción* se obtuvieron como el cociente de gasto en energía respecto al ingreso corriente. Para el establecimiento del límite de dicha variable se realizaron los cálculos correspondientes con el fin de obtener el valor de la media nacional, la cual dio como resultado 4%. Con base en ello, se considera como límite el equivalente a 1.25 veces la media quedando de ésta forma el límite con un valor de 5%.

Así, en la tabla binaria de respuestas, a los hogares cuyo gasto de energía fuese mayor o igual al 5% del ingreso corriente se les asignó un 1, y a los que tuviesen un gasto menor se les asignó un 0.

Las variables *estrato*, *factor* y *folioviv* son las únicas con valores numéricos debido a que son los valores de referencia.

| folioviv | factor | estrato | combust | cocina | cocina dor | estufa | elect | calen | refri | r_o_tv | telef_o_ cel | inter | proporcion |
|-------------------|-------------------|--|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|--|
| Valor numérico | Valor numérico | 1 Bajo 2 Medio 3 Medio alto 4 Alto | 1. Gas de tanque, natural, electricidad, otro combustible 0. Leña- Carbón | 1. si 0.no | 1. si 0.no | 1. si 0.no | 1. si 0.no | 1. si 0.no | 1. si 0.no | 1. si 0.no | 1. si 0.no | 1. si 0.no | 1. Proporción<5% 0. Proporción >5% |

Tabla 40. Matriz de variables con respuestas binarias para el cálculo de pobreza energética.

Fuente: Elaboración propia.

Establecimiento de pesos dados a indicadores

La ponderación dada a cada uno de los indicadores se realizó considerando la pirámide de necesidades energéticas propuesta por García y Mundó (2014). Como base, de mayor peso, se encuentran las necesidades fundamentales de energía consideradas como aquellas que satisfacen las necesidades fisiológicas de las personas.

En éste sentido, la disponibilidad eléctrica, tipo de combustible para cocción de alimentos, la utilización compartida entre dormitorio y cocina, y la posesión de electrodoméstico para conservación de alimentos son consideradas con una ponderación de 0.15, siendo el valor más alto.

El siguiente peldaño denominado necesidades básicas de energía corresponde a aquellas tecnologías, equipamiento y usos que mejoran el nivel de confort en las personas, de aquí se consideran las variables posesión de cocina, estufa de gas o eléctrica, calentador de agua, con un peso de 0.1.

Agrupando los últimos dos peldaños de la pirámide, se encuentra la energía por fines productivos y la energía por ocio, considerando las variables de posesión de radio o televisión, línea telefónica o celular, disponibilidad de conexión a internet y el gasto de energía respecto al ingreso, con un peso asignado de 0.025.

| combus | cocina | cocina dor | estufa | elect | calen | refri | r_o_tv | telef_o_ cel | inter | proporcion |
|--------|--------|---------------|--------|-------|-------|-------|--------|-----------------|-------|------------|
| 0.15 | 0.1 | 0.15 | 0.1 | 0.15 | 0.1 | 0.15 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |

Tabla 39. Matriz de variables con valores de peso establecidos.

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de privación para cada folio de vivienda

El cálculo de privación para cada folio de vivienda se realizó considerando el límite de privación establecido en la siguiente tabla.

Se realizaron modificaciones debido a que la mayoría de los límites se caracterizan como negación, por lo que fue necesario invertir los valores de la matriz binaria. Se intercambiaron los valores de cero por uno y uno por cero. Esto es, se considera el valor de uno como el correspondiente a la privación.

| Variable | Límite de privación establecido | PESOS |
|---|---|-------|
| Tipo de combustible para cocción | Utilización de cualquier combustible diferente a electricidad, gas licuado, queroseno, gas natural o biogás | 0.15 |
| Posee Cocina | FALSO | 0.1 |
| Utiliza cocina como dormitorio | VERDADERO | 0.15 |
| Posee estufa de gas o eléctrica | FALSO | 0.1 |
| Disponibilidad Eléctrica | FALSO | 0.15 |
| Posee calentador de gas o solar | FALSO | 0.1 |
| Posee refrigerador | FALSO | 0.15 |
| Posee radio o televisión digital o analógica | FALSO | 0.025 |
| Posee línea telefónica o celular | FALSO | 0.025 |
| Disponibilidad de conexión a internet | FALSO | 0.025 |
| Gasto de energía respecto a Ingreso corriente | Porcentaje del gasto en energía respecto a ingreso corriente > 5% | 0.025 |

Tabla 41. Variables, límite de privación y pesos.

Fuente: Elaboración propia

De esta forma, la suma de los productos de las privaciones respecto a los pesos nos da el valor de privación en el que se encuentra el hogar.

Esto es, el valor máximo de privación es de 1, como aquel hogar ausente de todos los servicios, bienes y cuyo gasto en energía es mayor al 5% respecto a su ingreso.

Mientras que el valor mínimo de privación es 0. Esto es, aquel hogar con todos los servicios, bienes y gasto energético menor a 5% respecto a su ingreso.

Establecimiento límite K y ponderación.

El valor límite K es un valor de carácter subjetivo que permite dividir el total de la población analizada de acuerdo a su nivel de privación. Se compara respecto a la suma de las privaciones por cada hogar.

$$0 < K < 1$$

Por su parte, el cálculo de la ponderación se realiza con el fin de obtener los valores expandidos a toda la población, para ello se usa la variable factor como el número de hogares que comparten las mismas características.

Recuento de hogares en pobreza energética.

El cálculo de hogares en pobreza energética se da como el total de hogares por encima del límite k.

RESULTADOS

Con el fin de evaluar el estado actual de pobreza energética en el país se utiliza el procedimiento MEPI descrito anteriormente. Se realiza el cálculo de privaciones a través de los pesos dados a cada variable para cada uno de los hogares. El total se obtiene aplicando el factor de expansión.

Como se puede observar en la tabla siguiente, el tamaño de la muestra no es homogéneo en todos los periodos.

| | 2008 | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Tamaño de la muestra (hogares). | 29,468 | 27,655 | 8,861 | 19,480 | 70,311 | 74,648 |
| Cantidad total de hogares aplicando factor de expansión. | 27,874,625 | 29,556,772 | 31,527,946 | 31,666,772 | 33,462,598 | 34,744,818 |

Tabla 42. Tamaño de la muestra y cantidad total de hogares de 2008 a 2018.

Fuente: Elaboración propia

La cantidad de hogares ha tenido una tendencia creciente pasando de 27.9 millones a 34.7 millones en una década, por lo que el análisis de proporción de hogares en pobreza energética nos da un valor en términos relativos, respecto a la cantidad total de hogares, y un valor en términos absolutos respecto al porcentaje de hogares de un mismo año inmersos en pobreza energética.

Debido a la cantidad de datos a analizar para cada uno de los años el procedimiento se realizó mediante programación en software R. El desarrollo del mismo se encuentra en el Apéndice.

Se aplicaron diferentes límites de privación K con el fin de obtener el grado de pobreza energética en el que se encuentran inmersos los hogares, siendo el límite de 0.1 el valor con baja pobreza energética, 0.3 el valor con pobreza energética moderada y el valor de 0.6 representa el valor con un grado de pobreza energética elevado o grave.

Estos límites muestran la cantidad de necesidades energéticas no satisfechas por los hogares. Es decir, el valor de 0.1, menor grado de pobreza energética, nos indica el porcentaje o número de hogares que cumplen con igual o menos del 90% de sus necesidades energéticas.

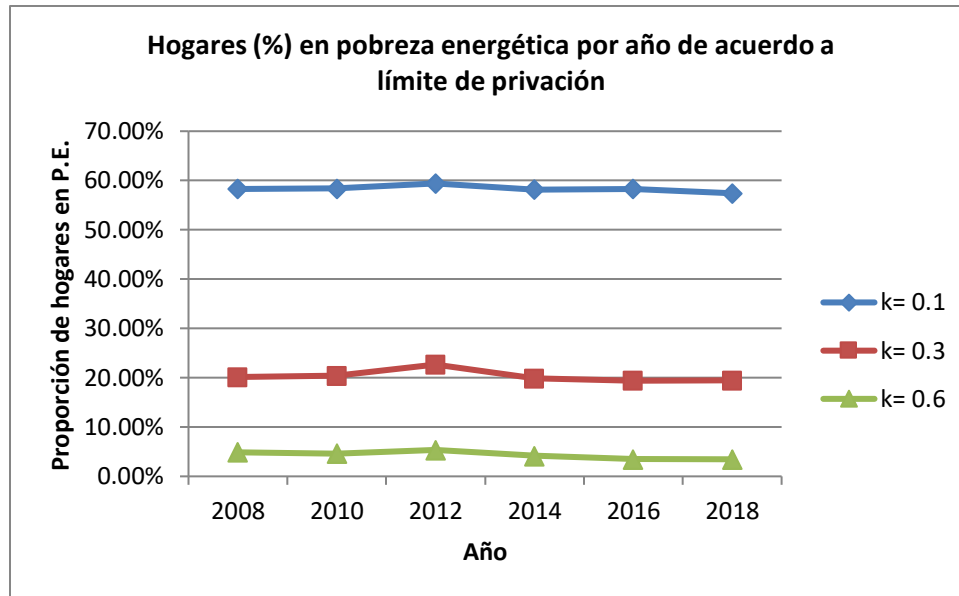
Para el caso del límite de privación 0.3 se considera una satisfacción de máximo el 70% de necesidades; el límite 0.6 hace referencia al cumplimiento de hasta el 40% de necesidades energéticas.

Proporción de hogares en pobreza energética de acuerdo a límites de privación.

Con el fin de definir la situación de pobreza energética en el país, en la gráfica 7 se muestra la tendencia de proporción de hogares respecto al total nacional reportado entre los años 2008-2018 considerando tres límites de privación: baja, moderada y grave.

Para todas se observa una ligera reducción. Entre los años 2008 y 2018 aplicando $k = 0.1$ se tiene un decremento de 0.88% mientras que para $k = 0.3$ y $k = 0.6$ se tienen reducciones de 0.62% y 1.45% respectivamente.

En cuestión de proporciones, el porcentaje más elevado se da en situación de pobreza energética baja, alcanzando el 60% del total de hogares. Para los valores de pobreza energética moderada y alta, los valores son mucho menores. En el primer caso sin superar el 20% del total de hogares y en el segundo sin superar el 5% de los mismos a lo largo del periodo.



Gráfica 7. Proporción de hogares en pobreza energética por año de acuerdo a límite de privación.

Fuente: Elaboración propia

En éste sentido, para el año 2008, aplicando el límite $k = 0.1$ se tiene un valor de 58.29% del total de hogares, es decir, solamente el 41.71% de la población satisfizo el 90% de necesidades energéticas o más.

Viéndolo de otro modo, 16.2 millones de hogares sin satisfacer más del 90% de necesidades energéticas respecto a 11.6 millones que si lo lograron.

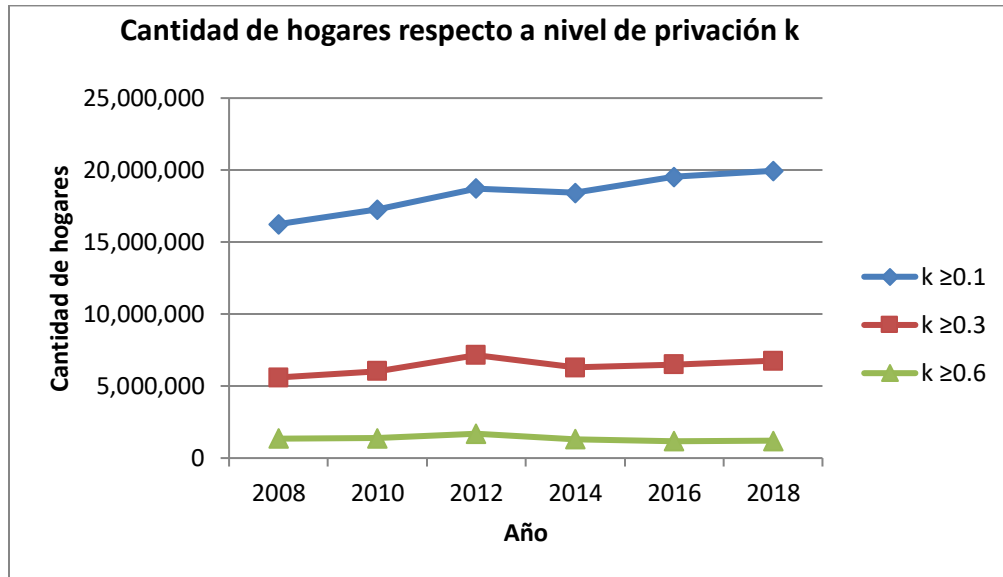
Realizando la comparación con el mismo límite de privación para el año 2018, la proporción se redujo en 0.88%, alcanzando el valor de 57.42%. Sin embargo, debido al crecimiento poblacional el número real de hogares tuvo un incremento.

En la gráfica 8 se puede observar la cantidad de hogares inmersos en los diferentes niveles de privación en el periodo de análisis.

Para las privaciones baja y moderada, la cantidad de hogares aumentó en 23% y 21% en una década. En el primer caso, pasando de 16.2 millones a 19.9 millones de hogares; es

decir, un incremento de 3.7 millones. Para el segundo caso, creció de 5.6 millones a 6.8 millones de hogares, es decir, 1.1 millones de hogares más.

Con límite de privación elevada ocurrió un efecto contrario, se tuvo una disminución del 12%, pasando de 1.37 millones a 1.2 millones, equivalente a 166 mil hogares.



Gráfica 8. Cantidad de hogares en pobreza energética por año de acuerdo a límite de privación.

Fuente: Elaboración propia

Con estos valores no podemos identificar las carencias que se tienen. Sin embargo, se puede estimar el grado de pobreza energética existente en el país al comparar las necesidades energéticas a satisfacer respecto al valor obtenido.

La gravedad del problema se puede apreciar al contemplar la existencia de un número considerable de hogares, y por ende, de personas que no son capaces de cubrir un porcentaje mínimo de necesidades energéticas.

Para el año 2018 existen 1.2 millones de hogares en situación de pobreza energética grave, considerando que un hogar está compuesto por 3.6 personas (ENIGH, 2018) entonces 4.32 millones de personas en éste problema.

Estratos socioeconómicos

Para efectos de éste análisis se busca conocer la cantidad de hogares en pobreza energética considerando el estrato socioeconómico al que pertenecen, con el fin de observar la relación existente, ¿será realmente que los estratos bajos son los únicos con pobreza energética?

Para ello se realizaron cálculos sobre la cantidad de hogares perteneciente a cada estrato y su variación en el tiempo.

Los años 2008 y 2010 se descartan para el análisis debido a que la variable estrato no existe. En un inicio se consideraron los datos de la variable CONAPO (índice de marginación); sin embargo, al intentar realizar el agrupamiento de estos, y de alguna manera hacerlos equivalentes a los datos de estrato socioeconómico se encontró que los valores obtenidos no corresponden a la tendencia de los años siguientes por lo que se consideran incompatibles.

| | Muy alto | Alto | Medio | Bajo | Muy Bajo | Total de Hogares |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------------|
| 2010 | 901,410 | 3,031,739 | 3,111,555 | 4,321,403 | 18,190,665 | 29,556,772 |
| 2008 | 1,065,078 | 3,209,401 | 3,225,224 | 4,152,578 | 16,222,344 | 27,874,625 |

Tabla 43. Cantidad de hogares por índice de marginación, 2008-2010.

Fuente: Elaboración propia con datos de ENIGH.

| TOTAL DE HOGARES POR ESTRATO | | | | | |
|------------------------------|-----------|------------|------------|-----------|------------------|
| | Bajo | Medio Bajo | Medio Alto | Alto | Total de hogares |
| 2012 | 6,257,219 | 16,858,939 | 5,954,575 | 2,457,213 | 31,527,946 |
| 2014 | 5,625,528 | 15,951,214 | 6,878,652 | 3,211,378 | 31,666,772 |
| 2016 | 6,028,699 | 16,714,374 | 7,343,368 | 3,376,157 | 33,462,598 |
| 2018 | 6,491,135 | 17,363,798 | 7,383,320 | 3,506,565 | 34,744,818 |

Tabla 44. Cantidad de hogares por estrato socioeconómico y por año 2012-2018.

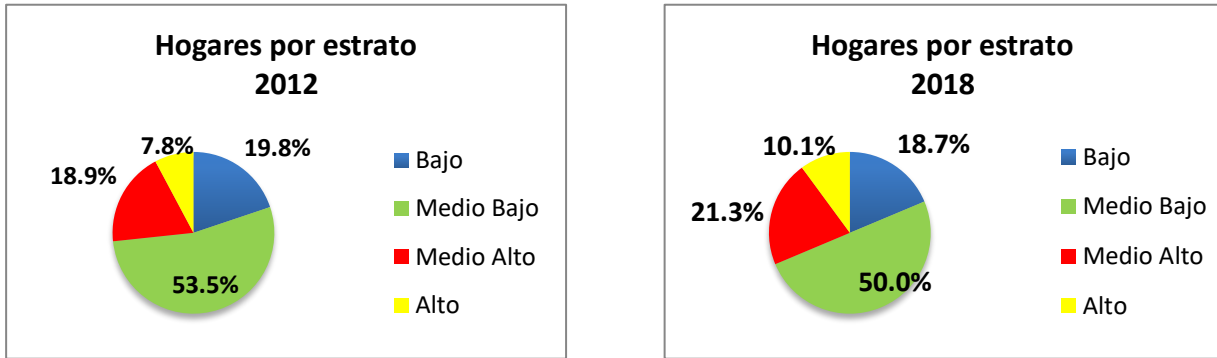
Fuente: Elaboración propia con datos de ENIGH

Como se puede observar en la tabla, durante el periodo 2012 a 2018 la cantidad de hogares en el país aumentó 10.2% pasando de 31.5 millones a 34.8 millones.

El estrato bajo tuvo un crecimiento de número de hogares de 3.7%, esto es, 240 mil hogares, pasando de 6.25 millones a 6.49 millones.

El estrato medio bajo aumentó 2.99%, es decir, 500 mil hogares, pasando de 16.8 millones a 17.3 millones. Para el caso del estrato medio alto se tuvo un incremento del 24%, resultando en un aumento de 1.4 millones de hogares, pasando de 5.9 millones a 7.3 millones. El estrato alto tuvo un aumento del 42%, 1.1 millones de hogares, pasando de 2.4 millones a 3.5 millones.

El cambio en la composición de la matriz de hogares respecto al estrato socioeconómico se puede notar en las gráficas 9 y 10.



Gráfica 9 y 10- Proporción de hogares por estrato socioeconómico 2012 y 2018.

Fuente: Elaboración propia con datos de ENIGH

Mientras que el estrato bajo y el estrato medio bajo disminuyeron su participación en 1.1% y 3.5% respectivamente; el estrato medio alto tuvo un incremento de 2.4% y el estrato alto de 2.3%.

Estos datos son importantes a la hora de realizar el análisis de privación energética debido a que podemos observar la proporción de hogares respecto al estrato socioeconómico y respecto a la cantidad total de hogares.

Límite de privación bajo

Éste tipo de privación energética nos indica el total de hogares que no son capaces de cumplir al menos el 90% de las necesidades energéticas.

Al aplicar el límite de privación $k=0.1$ se obtienen los siguientes resultados.

Del total de hogares en 2012, el 59.4% de los mismos presenta éste tipo de privación lo que corresponde a un valor de 18.7 millones de hogares. A pesar de que la cantidad de hogares inmersos en éste límite de privación ha disminuido un 2% para el año 2018, el número real de hogares ha aumentado hasta llegar a 19.9 millones, lo que representa un incremento de 1.2 millones de hogares en 6 años.

| TOTAL DE HOGARES EN PRIVACIÓN K=0.1 | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|------------|------------|---------|-------------------------------|---|
| Año/Estrato | Bajo | Medio Bajo | Medio Alto | Alto | Total de hogares en privación | Proporción respecto a número total de hogares |
| 2012 | 5,885,023 | 10,455,906 | 2,062,407 | 325,185 | 18,728,521 | 59.40% |
| 2014 | 5,305,069 | 10,288,171 | 2,281,987 | 554,161 | 18,429,388 | 58.20% |
| 2016 | 5,649,065 | 10,819,430 | 2,392,378 | 662,696 | 19,523,569 | 58.34% |

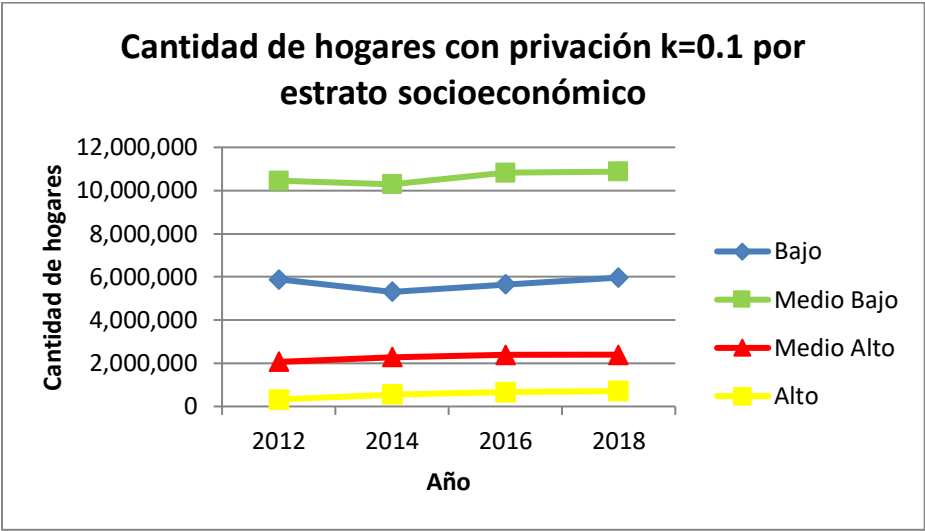
| | | | | | | |
|-------------|-----------|------------|-----------|---------|-------------------|---------------|
| 2018 | 5,969,408 | 10,876,263 | 2,391,470 | 711,661 | 19,948,802 | 57.42% |
|-------------|-----------|------------|-----------|---------|-------------------|---------------|

Tabla 45. Cantidad de hogares con límite de privación k=0.1; 2012-2018.

Fuente: Elaboración propia

Al realizar la fragmentación por estrato socioeconómico (Gráfica 11) se puede observar que la mayor cantidad de hogares inmersos en éste límite se compone por hogares de estrato medio-bajo y bajo, siendo el 84.4% del total. Para el estrato bajo se añadieron 84 mil hogares en 2018 respecto a 2012 y para el estrato medio bajo 420 mil hogares, siendo un aumento de 1% y 4% respectivamente.

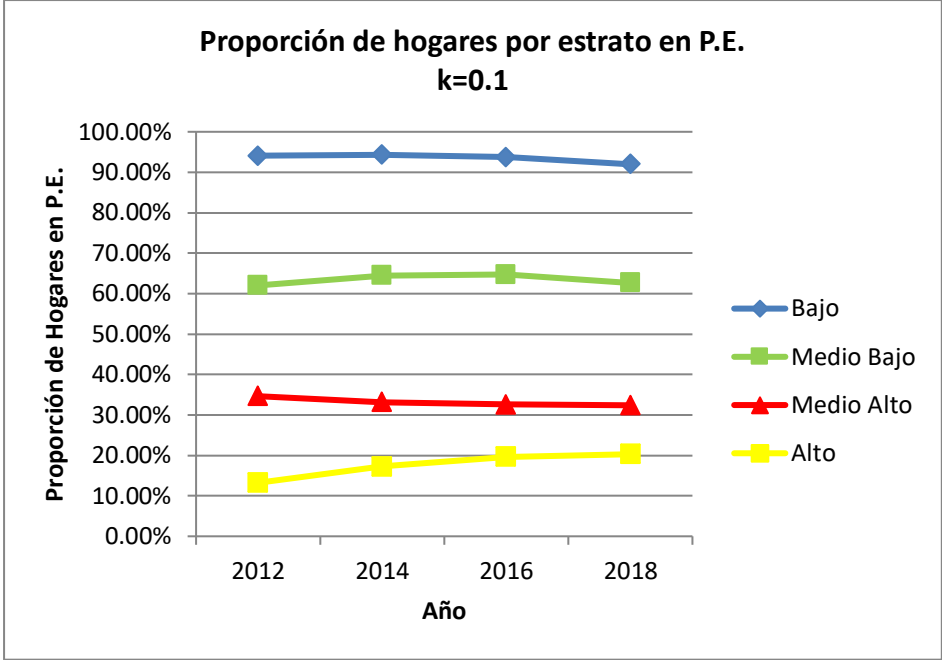
Los estratos medio alto y alto fueron aquellos cuya cantidad de hogares incremento en mayor proporción. El primero con 16%, 329 mil hogares; y el segundo con un incremento de 119% equivalente a 386 mil hogares.



Gráfica 11. Cantidad de hogares en pobreza energética por año de acuerdo a límite de privación.

Fuente: Elaboración propia

Al obtener mediciones del número de hogares con privación $k=0.1$ respecto al total de cada uno de los estratos, se puede observar que más del 90% de hogares de estrato bajo se encuentran dentro de este límite, 62% de hogares de estrato medio bajo, 33% de hogares de estrato medio alto y solamente el 20% de hogares de estrato alto. (Gráfica 12)



Gráfica 12. Proporción de hogares por estrato en pobreza energética de acuerdo a límite de privación.

Fuente: Elaboración propia

La representatividad de cada una de las variables se puede considerar como una de las principales limitantes en éste límite de privación.

Un ejemplo claro es la ausencia de calentador de agua, podría ser uno de los principales problemas en los que recaerían múltiples hogares dentro de éste límite debido a que su ponderación es de 0.1 y con la cual los hogares quedarían dentro del intervalo.

Al hacer un análisis específico de dicha variable, se estima que para el año 2018 el 60% de hogares no cuenta con éste servicio, es decir, más de 18 millones de hogares sin calentador de agua.

El 75% de hogares de estrato alto en privación energética baja tienen como principal carencia la falta de éste equipo. Para el estrato medio-alto la proporción aumenta a 87% haciendo que ambos estratos tengan una alta representatividad en pobreza energética baja. Para efectos de éste análisis se consideran en esa categoría.

Sin embargo, la carencia de dicho equipamiento no quiere decir que realmente se encuentren en esa situación sino, puede deberse entre otras consideraciones a la existencia de características geográficas, climáticas, o bien, por elección y hábitos cuyos

hogares no consideran indispensable la adquisición de éste bien; en otros casos el calentamiento de agua se puede realizar utilizando otro electrodoméstico como la estufa.

Al aplicar los límites de privación medio y alto se puede observar de una mejor manera el modo en que se comportan los estratos sociales debido a la combinación de las variables.

Límite de privación medio

El límite de privación medio corresponde a $k=0.3$, nos indica la satisfacción de hasta el 70% de las necesidades energéticas en los hogares.

En comparación con los resultados obtenidos para el límite de privación bajo se puede observar que el número de hogares disminuye drásticamente en la mayoría de los estratos. La proporción de hogares pasó del 57.42%, con $k=0.1$, a 19.46% con $k=0.3$.

La privación moderada decreció 3.21% en 2018, respecto a 2012, equivalente a 384 mil hogares. (Tabla 46)

| TOTAL DE HOGARES EN PRIVACIÓN K=0.3 | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|------------|------------|--------|------------------|--|
| | Bajo | Medio Bajo | Medio Alto | Alto | Suma | Proporción respecto a total de hogares |
| 2012 | 4,109,862 | 2,701,167 | 296,630 | 39,603 | 7,147,262 | 22.67% |
| 2014 | 3,649,725 | 2,306,872 | 234,466 | 91,614 | 6,282,677 | 19.84% |
| 2016 | 3,788,320 | 2,405,774 | 233,932 | 61,270 | 6,489,296 | 19.39% |
| 2018 | 3,943,729 | 2,473,462 | 270,449 | 74,856 | 6,762,496 | 19.46% |

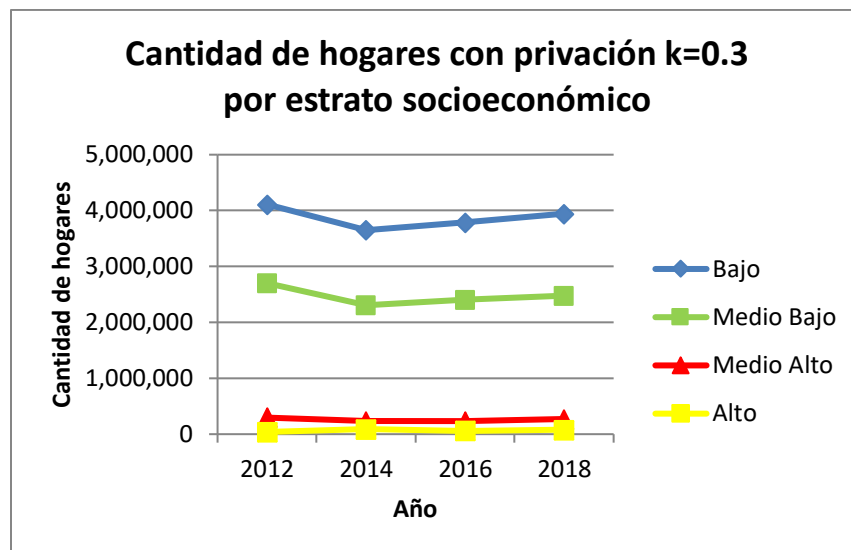
Tabla 46. Cantidad de hogares con límite de privación $k=0.3$; 2012-2018.

Fuente: Elaboración propia

La brecha entre los estratos bajo y medio bajo respecto a los estratos alto y medio alto es cada vez mayor y se puede observar realmente el efecto de pobreza energética.

En este caso, para el año 2018, el estrato bajo y medio bajo representan el 94.9% del total, siendo el estrato bajo el de mayor tamaño con el 58%; el resto corresponde a los estratos medio alto con 3.9% y alto con sólo 1.2%.

A diferencia del caso anterior no se puede determinar el tipo de carencia específica pero se puede saber que se encuentra dada por una combinación entre limitantes de necesidades fundamentales con aquellas tecnologías de equipamiento y usos que mejoran el nivel de confort en las personas.



Gráfica 13. Cantidad de hogares en pobreza energética por año de acuerdo a límite de privación.

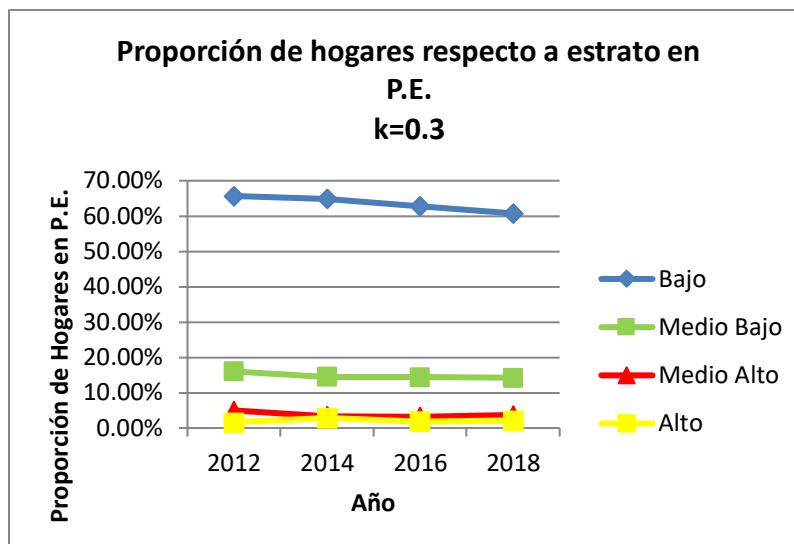
Fuente: Elaboración propia

Al obtener mediciones del número de hogares con privación $k=0.3$ respecto al total de cada uno de los estratos, se puede notar que para el estrato bajo el porcentaje de hogares en privación moderada se encuentra por encima del 60%. Es decir, más de la mitad de hogares pertenecientes a este estrato no satisfacen como mínimo el 70% de sus necesidades energéticas.

Al comparar las proporciones de cada uno de los estratos socioeconómicos inmersos en pobreza energética baja y moderada en 2018, se obtiene que más del 60% de hogares de estrato medio bajo se encontraban en pobreza energética baja, disminuyendo hasta ser solamente el 14% con el límite de privación moderada.

Para los estratos medio-alto y alto la disminución fue aún mayor. En el primer caso, el 32% de hogares se encuentran en privación energética baja mientras que con privación moderada el valor es de solamente 3.7%.

La representación de hogares en pobreza energética baja es del 20% y solamente el 2% con privación moderada. (Gráfica 14)



Gráfica 14. Proporción de hogares por estrato en pobreza energética de acuerdo a límite de privación.

Fuente: Elaboración propia

El efecto de la representatividad de la variable calentador de agua en ésta categoría es desplazada por otras carencias por lo que es posible observar

Límite de privación alto

El límite de privación con $k=0.6$ es considerado como pobreza energética grave.

Esto se debe a la consideración de un hogar incapaz de satisfacer como mínimo el 40% de sus necesidades energéticas.

Este límite representa la carencia de servicios básicos y fundamentales de energía, ya sea en problemas de acceso a los energéticos, servicios o la carencia de equipamiento.

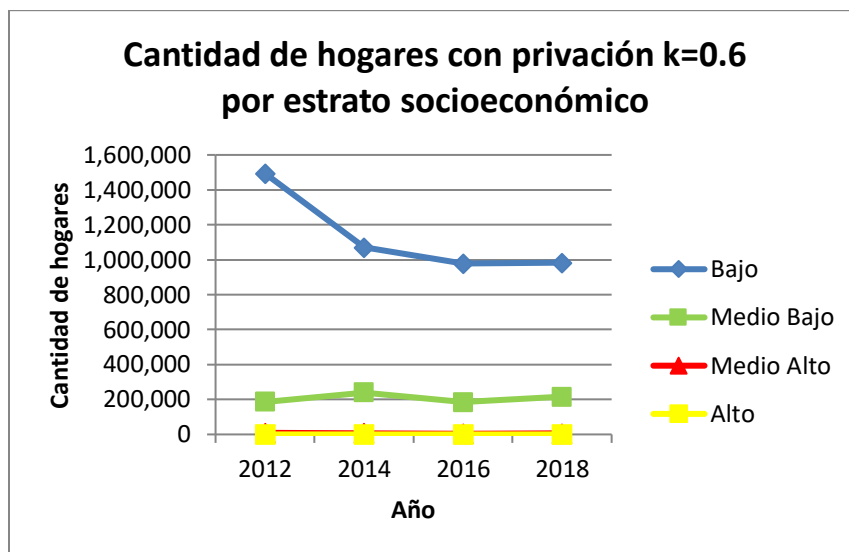
| TOTAL DE HOGARES EN PRIVACIÓN K=0.6 | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|------------|------------|------|-----------|--|
| | Bajo | Medio Bajo | Medio Alto | Alto | Suma | Proporción respecto a total de hogares |
| 2012 | 1,493,614 | 187,278 | 9,181 | 0 | 1,690,073 | 5.36% |
| 2014 | 1,069,434 | 239,131 | 7,968 | 0 | 1,316,533 | 4.16% |

| | | | | | | |
|-------------|---------|---------|-------|---|-----------|-------|
| 2016 | 978,493 | 185,532 | 3,825 | 0 | 1,167,850 | 3.49% |
| 2018 | 983,005 | 215,503 | 4,532 | 0 | 1,203,040 | 3.46% |

Tabla 47. Cantidad de hogares con límite de privación $k=0.6$; 2012-2018.

Fuente: Elaboración propia

En éste caso los hogares de estrato alto ya no se encuentran presentes. El principal componente de ésta estructura está dado por hogares del estrato bajo, con una representatividad del 82% del total de hogares inmersos en éste límite. El estrato medio bajo representa el 17.9% del mismo. Es decir, en ambos estratos se concentra el 99.9% de hogares con pobreza energética grave.



Gráfica 15. Cantidad de hogares en pobreza energética por año de acuerdo a límite de privación.

Fuente: Elaboración propia

En cuestión de representatividad, dentro del estrato bajo la cantidad de hogares en situación de pobreza energética grave disminuyó de 23.9% a 15.1%, lo cual corresponde a una disminución de 500 mil hogares.

Los hogares de estrato medio pasaron de 1.1% a 1.2% y los hogares de estrato medio alto de 0.15% a 0.06%.

Como se puede observar, la energía permite lograr una gama de beneficios relacionados de diferentes maneras con el bienestar. También proporciona un medio para evaluar a nivel de hogar dónde están las brechas de servicios y cuáles deben ser las prioridades de acción, reconociendo que estos variarán entre hogar y hogar.

El problema de caracterizar un hogar en cierto estrato se debe, además de los ingresos y características de la vivienda a la consideración de ubicaciones geográficas y de servicios existentes dentro de una región.

Sin embargo, no implica que todos los hogares cuenten con los servicios correspondientes, o bien, que el equipamiento dentro de los mismos exista. Por ejemplo, en el caso de pobreza energética grave existen algunos hogares considerados estrato socioeconómico medio-alto dentro de la misma, lo esperado era la ausencia de ésta clasificación de hogares inmersos en dicho límite, debido a la implicación de una ausencia de servicios, equipamiento y falta de acceso a combustibles modernos para cocción o electricidad, los cuales podrían considerarse por default en dicha clasificación.

La importancia de éste análisis es el reconocimiento de las afectaciones causadas por la falta de acceso a servicios energéticos o la carencia de satisfacción de necesidades energéticas en la determinación de las condiciones socioeconómicas.

Los resultados muestran las brechas existentes de la pobreza energética respecto a los estratos más bajos permitiendo reconocer.

Con base en el límite establecido para pobreza energética baja la relación del número de hogares entre los estratos bajos y los más altos es de 6 a 1; sin embargo, al aumentar el límite de privación a moderada se obtuvo una relación de 18 veces mayor al número de hogares pertenecientes a estratos bajos respecto a los más altos. Mientras que para el límite de pobreza energética grave la relación es de más de 200 veces.

Los esfuerzos realizados para la mejora de condiciones de vida de los más necesitados ha tenido un impacto al lograr disminuciones importantes como las obtenidas en estrato bajo para límite de privación grave entre los años 2012 a 2018. Sin embargo, no ha sido lo suficientemente grande debido a que no ha permitido disminuir de forma considerable el número de hogares inmersos en grados de privación energética lo que supone poner en cuestionamiento los esfuerzos por hacer llegar acciones para aliviar éste tipo de problemas como programas de acceso a combustibles modernos para la cocción de alimentos o el acceso eléctrico. Por ende, es necesario buscar el modo de establecer características para poder focalizar el combate a dicho problema.

La captación de ésta información es de relevancia debido a que se puede utilizar para el cálculo de mediciones de sensibilización con el fin de conocer o mejorar la perspectiva de la pobreza energética, ya sea a través de la selección de nuevas variables, mejorar el campo de estudio, especificación de nuevas metodologías. Así como servir de base para la mejora de las encuestas sobre ingreso y gasto en energía.

CONCLUSIONES

El objetivo del presente trabajo fue conocer la proporción de hogares en pobreza energética en el país, de forma específica la interrelación con el estrato socioeconómico perteneciente, la gravedad del problema (leve, moderado o grave) y la evolución en el periodo entre 2012 a 2018. Para ello se utilizó como base el Índice Multidimensional de Pobreza Energética (MEPI); sin embargo, se realizaron modificaciones a dicha método con el fin de cubrir un mayor número de dimensiones y tener un resultado más preciso.

La metodología descrita sirve como acercamiento a la evaluación de la pobreza energética al considerar como núcleo de investigación los bienes energéticos como consecuencia del aprovechamiento de energía, el tipo de energía utilizada y la relación entre el gasto e ingreso correspondiente. Permite estimar, con base en consideraciones de jerarquía y límites de privación, el grado de pobreza energética y la proporción de hogares inmersos.

Al utilizar un mayor número de indicadores y variables, es más completa que la matriz MEPI original. Muestra la correlación existente entre los diversos estratos socioeconómicos y la brecha entre los mismos respecto a la satisfacción de una cantidad de necesidades energéticas. En este sentido, la relación entre la satisfacción de necesidades energéticas y el bienestar como consecuencia del estrato socioeconómico correspondiente es notoria, principalmente en el estrato bajo y el estrato alto en donde la brecha es muy grande.

El reconocimiento de la pobreza energética en el mundo ha ido en crecimiento. Se han formulado nuevas definiciones cuyo fin es abordar la mayor cantidad de dimensiones para poder obtener mediciones más completas cuya aplicabilidad sea global. De forma local se debe de considerar la utilización o creación de alguna medición multidimensional.

Es importante crear mayor sensibilidad del tema para tener un impacto más profundo en el ámbito político y social. En cuestión internacional, la legislación en muchos países aborda el concepto de forma específica lo que permite crear planes y tomar acciones a largo plazo.

Sin embargo, en la mayoría de los casos ocurre el caso contrario, no se tiene un abordaje claro por lo que las acciones llevadas a cabo atacan de forma independiente el problema, en vez de crear una política focalizada en la pobreza energética.

Las experiencias internacionales, como la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética en España o la política Energía 2050 de Chile muestran bases sólidas que permiten la reformulación de programas e instrumentos en el país, los cuales deben de partir del hecho en que México presenta características únicas.

De forma trascendental, es imprescindible la consideración del derecho a la energía como un derecho humano debido a que permitirá a las personas reclamar dicha garantía y a los gobiernos la obligación de establecer acciones competentes para hacerlas satisfacer.

En México, la pobreza energética aún no ha sido definida formalmente. En cierto modo suele catalogarse dentro de la multidimensionalidad de la pobreza. Sin embargo, debe entenderse como un problema cuyo estudio debe realizarse por separado. En su mayoría, las acciones destinadas a la erradicación de la falta de acceso energético y servicios se encuentran inmersas en programas orientados dentro de otras políticas públicas o bien, se vuelven acciones aisladas.

La realidad nos muestra que existen problemas de gran relevancia en cuestión de acceso, asequibilidad y satisfacción de necesidades energéticas en el país. Si bien, no se tiene una gravedad extrema más de la mitad de hogares presenta una privación energética baja y aproximadamente el 20% de los hogares moderada, mientras que el 5% se encuentra en pobreza energética grave.

La tendencia de los resultados obtenidos a través del tiempo en el intervalo utilizado muestra disminuciones insuficientes, principalmente para la cantidad de hogares de estrato bajo en condiciones de pobreza energética grave, lo cual, implica señales de alarma debido a que es un indicio de que los programas y apoyos no están resolviendo el problema de forma eficiente.

Dicho estudio cuenta con diversas limitantes, entre ellas, los datos de ingreso corriente y gasto en energía presentan valores muy irregulares.

No se consideran las pérdidas de energía por cuestiones no técnicas. En algunos casos, a pesar de contar con el servicio energético el gasto en energía reportado es cero.

Además, no existe una caracterización sobre el uso final de la energía, se conocen los servicios con los que cuenta la población, el tipo de combustible utilizado y el acceso o no a electricidad, pero no se considera si realmente la energía proporcionada es suficiente, de calidad y segura; o bien, si los aparatos utilizados son modernos y el rango de eficiencia energética de los mismos. Otro aspecto clave es la falta de consideración de robo de energía, pérdidas no técnicas.

Los límites de privación dan un número de proporción de hogares pero no apuntan a decir cuáles son las características de los mismos.

Como siguientes pasos se considera la realización de una desagregación por variables para conocer la representatividad de cada una en los diferentes estratos.

Caracterizar, espacialmente y por estrato, la satisfacción de bienes para reconocer de forma más específica cuáles son los requerimientos y dónde son necesarios, para así identificar las variables requeridas en cada una de las zonas.

Se reconoce la necesidad de un mejoramiento en la recolección de datos con el fin de contar con los instrumentos necesarios para la medición de la pobreza energética.

La distinción entre la forma en que se realizan las mediciones de pobreza, y para el caso específico de pobreza energética, respecto a la apreciación real de las personas, es decir, cómo es que las personas describen su situación deja un hueco prioritario para discusión.

La adecuación de preguntas sobre el consumo energético en la ENIGH es imperativa. Se puede considerar si las personas han presentado atrasos en sus pagos, si creen que la energía es suficiente para sus necesidades, si el pago de energéticos les es de provecho o si la calidad de la energía entregada es buena, además de cuestionar cuando el gasto en energía sea cero.

De esta forma, la publicación es una aportación a la comprensión de la pobreza energética en el país. Sin embargo, deja en claro que aún es amplio el recorrido, se requieren establecer nuevos abordajes y abarcar nuevas dimensiones para reconocer cómo varían los resultados al ser estudios más precisos.

APÉNDICE.

Lista de acrónimos (abreviaturas)

| | |
|-----------|--|
| AIE | Agencia Internacional de Energía |
| ACA | Asociación de Ciencias Ambientales |
| ACE | Asociación de Conservación de la Energía |
| ACNUDH | Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos |
| ACNUR | Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados |
| ARERA | Autoridad de Regulación Energética Italiana |
| CEPAL | Comisión Económica para América Latina y el Caribe |
| CESE | Comité Económico y Social de la Unión Europea |
| CESCR | Comité Económico de los Derechos Sociales y Culturales |
| DBEIS | Departamento de Negocios, Energía y Estrategia Industrial en Reino Unido |
| DHES | Red de Derechos Humanos y Educación Superior |
| EC | Comisión Europea |
| ECODES | Ecología y Desarrollo |
| EP | Parlamento Europeo |
| EPEE | Pobreza de combustible y Eficiencia Energética Europea |
| EPOV | Observatorio de Pobreza Energética Europea |
| FIDE | Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica |
| IDEA | Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía |
| IDH | Índice de Desarrollo Humano |
| IDHC | Instituto de Derechos Humanos de Cataluña |
| IISD | Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable |
| INFONAVIT | Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores |
| MEPI | Índice Multidimensional de Pobreza Energética |
| MINEN | Ministerio de Energía en Chile |
| MITECO | Ministerio de la Transición Ecológica en España |
| MTF | Multi-Tier Framework – Marco Multinivel |
| OCDE | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos |
| ODM | Objetivos de Desarrollo del Milenio |
| ODS | Objetivos de Desarrollo Sostenible |

| | |
|----------|--|
| OMS | Organización Mundial de la Salud |
| ONU (UN) | Organización de las Naciones Unidas |
| PNUD | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo |
| RedPE | Red de Pobreza Energética en Chile |
| SENER | Secretaría de Energía en México |
| SEforAll | Energía Sustentable para todos |
| U.E. | Unión Europea |
| UNESCO | Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura |
| ZACC | Corte Constitucional de Sudáfrica |

Programación para el análisis

Debido a la cantidad de datos analizados la obtención de resultados a través de MS Excel se complicó. Se decidió cambiar de software y se utilizó R. En las siguientes líneas se muestra el código realizado.

Código

```
library(openxlsx)
#----- Global Vars -----#
anios <- seq(2008, 2018, by = 2)
hogCols <- c("folioviv", "refri", "r_o_tv", "telef_o_cel", "inter", "estufa")
vivCols <- c("folioviv", "factor", "estrato", "combus", "cocina", "cocina.dor", "chi", "elect", "calen")
ingCols <- c("folioviv", "ingreso", "energia", "proporcion")
#----- Read Data -----#
readENIGdbs <- function(anios){
  varFiles <- vector(length = length(anios), mode = "character")
  for(idx in 1:length(anios)){
    varFiles[idx] <- grep("Variables", list.files(as.character(anios[idx]), full.names = TRUE),
                        ignore.case = TRUE, value = TRUE)
  }
  return(varFiles)
}
readHogVivIng <- function(enighDbs){
  hogares <- vector(length = length(anios), mode = "list")
  viviendas <- vector(length = length(anios), mode = "list")
  ingresos <- vector(length = length(anios), mode = "list")
  for(idx in 1:length(anios)){
    print(anios[idx])
    anio <- anios[idx]
    vfile <- enighDbs[idx]
    if(anio %in% c(2008,2010)){
      hog <- read.xlsx(vfile, sheet = "Hogares", colNames = TRUE)
      hogares[[idx]] <- hog[, hogCols]
      viviendas[[idx]] <- hog[, vivCols]
      ingresos[[idx]] <- read.xlsx(vfile, sheet = "Ingreso", na.strings = "NA")
    } else {
      hogares[[idx]] <- read.xlsx(vfile, sheet = "Hogares", na.strings = "NA")
      viviendas[[idx]] <- read.xlsx(vfile, sheet = "Vivienda", na.strings = "NA")
      ingresos[[idx]] <- read.xlsx(vfile, sheet = "Ingreso", na.strings = "NA")
    }
  }
  names(hogares) <- anios
  names(viviendas) <- anios
  names(ingresos) <- anios
  return(list(hogares, viviendas, ingresos))
}
```

```

createENIGdb <- function(hogares, viviendas, ingresos){
  # Receive hogares, viviendas and ingresos in separate tables for each year,
  # Outputs a single table with all data by matching hogares, viviendas and ingresos
  # through folioviv
  dbList <- list()
  for(idx in 1:length(anios)){
    anio <- as.character(anios[idx])
    print(anio)
    folios <- intersect( intersect(hogares[[anio]]$folioviv, viviendas[[anio]]$folioviv), ingresos[[anio]]$folioviv)
    vivFolio <- match(hogares[[anio]]$folioviv, viviendas[[anio]]$folioviv)
    ingFolio <- match(hogares[[anio]]$folioviv, ingresos[[anio]]$folioviv)
    anioDB <- cbind(hogares[[anio]][, hogCols], viviendas[[anio]][vivFolio, vivCols], ingresos[[anio]][ingFolio, ingCols])
    dbList[[anio]] <- anioDB
    dbList[[anio]]$anio <- anios[idx]
  }
  names(dbList) <- anios
  db <- do.call(rbind, dbList)
  return(db)
}
#----- Correct Data Format
correctENIGdb <- function(db){
  db <- db[is.na(db[, 'folioviv']), ]
  # Correct estrato 2008
  new <- c(NA,1,3,2,1,4)
  names(new) <- 0:5
  db[db$anio == 2008, "estrato"] <- new[as.character(db[db$anio == 2008, "estrato"])]

  # Correct estrato 2010
  new <- c('4' = 3, '5' = 4, '3' = 2, '2' = 2, '1' = 1, '0' = NA)
  db[db$anio == 2010, "estrato"] <- new[as.character(db[db$anio == 2010, "estrato"])]

  # Correct combus 2008
  new <- c('3' = 1, '4' = 2, '1' = 3, '2' = 4, '5' = 5, '6' = 6, '0' = NA)
  db[db$anio == 2008, "combus"] <- new[as.character(db[db$anio == 2008, "combus"])]

  # Correct estufa 2008
  new <- c(1,0)
  db[db$anio == 2008, "estufa"] <- new[as.numeric(db[db$anio == 2008, "estufa"])]

  # Correct cocina
  db$cocina[db$cocina == 2] <- 0

  # Correct cocina dor
  db$"cocina.dor"[db$"cocina.dor" == 2] <- 0

  # Correct 2012 calen
  new <- c(1,0)
  db$calen[db$anio == 2012] <- new[as.numeric(db$calen[db$anio == 2012])]

  # Correct chi
  db$chi[db$chi == 2] <- 0
  db$chi <- as.numeric(db$chi)
  db$chi[is.na(db$chi)] <- 0

  # Correct inter
  db$inter[db$inter == 2] <- 0

  # Convert to to numeric, change -1 to NA, remove NAs
  db <- apply(db, 2, function(col){
    col <- as.numeric(col)
    col[col == -1] <- NA
    col[is.na(col)] <- 0
    return(col)
  })
}

```

```

return(db)
}
#----- Compute Energetic Poverty Index -----#
computeAchievementMatrix <- function(db, enerSpendProp = 0.05){
  # Translate combus
  combus <- c(0,0,0,1,1,1,1)
  db[, 'combus'] <- combus[db[, 'combus']+1]
  # Translate elect
  elect <- c(0,1,1,1,1,1,0)
  db[, 'elect'] <- elect[db[, 'elect']+1]
  # Translate energy expenditure
  db[, 'proporcion'] <- as.numeric(db[, 'proporcion'] >= 0.05)
  # Remove chi NAs
  #db[, 'chi'][is.na(db[, 'chi'])] <- 0
  #db[, 'chi'] <- as.numeric(db[, 'chi'])

  db <- apply(db, 2, function(x){
    return(as.numeric(!as.logical(x)))
  })
  db[, 'cocina.dor'] <- as.numeric(!as.logical(db[, 'cocina.dor']))
  return(db)
}

computeDeprivation <- function(m,
  weights = c('refri' = 0.15, 'r_o_tv' = 0.025,
    'telef_o_cel' = 0.025, 'inter' = 0.025,
    'estufa' = 0.1, 'combus' = 0.15,
    'cocina' = 0.1, 'cocina.dor' = 0.1,
    'chi' = 0, 'elect' = 0.15,
    'calen' = 0.1, 'proporcion' = 0.075
  ),
  rand = FALSE, sd = 0.02){
  if (!rand) {
    return(m %*% weights)
  } else {
    weights <- mnorm(nrow(m)*ncol(m), mean = weights, sd = sd)
    out <- colSums(t(out) * weights)
    return(out)
  }
}

computeMEPI <- function(depriv, expFactor, cutoff = 0.3){
  totHogares <- sum(expFactor)
  propEnPoor <- sum( (depriv > cutoff) * expFactor) / totHogares
  deprivrIntensity <- sum((depriv > cutoff) * depriv * expFactor) / sum((depriv > cutoff) * expFactor)
  out <- c('propPoor' = propEnPoor, 'deplIntens' = deprivrIntensity, 'mepi' = propEnPoor * deprivrIntensity)
  return(out)
}

#----- Read Data -----#
enigDbs <- readENIGdbs(anios)
hogVivIngDbs <- readHogVivIng(enigDbs)
hogares <- hogVivIngDbs[[1]]
viviendas <- hogVivIngDbs[[2]]
ingresos <- hogVivIngDbs[[3]]
db <- createENIGdb(hogares, viviendas, ingresos)
db <- correctENIGdb(db)
save(db, file = "db.Robject")
#----- Explore proportion of each deprivation -----#
machieve <- computeAchievementMatrix(db[, !colnames(db) %in% c("folioviv", "energia", "ingreso", "anio", "factor",
"estrato")])
poorcount <- machieve * db[, "factor"]
# By year
propsy <- tapply(1:nrow(poorcount), list(db[, "anio"]), function(idx){
  out <- colSums(poorcount[idx, ]) / sum(db[idx, "factor"])
  return(out)
})

```

```

propsy <- sapply(propsy, "[")

# By estrato
propse <- tapply(1:nrow(poorcount), list(db[, "estrato"]), function(idx){
  out <- colSums(poorcount[idx, ]) / sum(db[idx, "factor"])
  return(out)
})
propse <- sapply(propse, "[")

# By year and estrato
propsy <- tapply(1:nrow(poorcount), list(db[, "anio"], db[, "estrato"]), function(idx){
  out <- colSums(poorcount[idx, ]) / sum(db[idx, "factor"])
  return(out)
})
propsy <- apply(propsy, c(1,2), "[", 1)
propsy <- apply(propsy, c(2,3,1), "[")

#----- Explore deprivation index -----#
weights <- c('refri' = 0.15,
            'r_o_tv' = 0.025,
            'telef_o_cel' = 0.025,
            'inter' = 0.025,
            'estufa' = 0.1,
            'combus' = 0.15,
            'cocina' = 0.1,
            'cocina.dor' = 0.1,
            'chi' = 0,
            'elect' = 0.15,
            'calen' = 0.1,
            'proporcion' = 0.075)
depriv <- computeDeprivation(machieve, weights)
# By year
depy <- tapply(1:nrow(depriv), list(db[, "anio"]), function(idx){
  out <- sum(depriv[idx] * db[idx, "factor"]) / sum(db[idx, "factor"])
  return(out)
})
# By estrato
depe <- tapply(1:nrow(depriv), list(db[, "estrato"]), function(idx){
  out <- sum(depriv[idx] * db[idx, "factor"]) / sum(db[idx, "factor"])
  return(out)
})
# By year and estrato
depye <- tapply(1:nrow(depriv), list(db[, "anio"], db[, "estrato"]), function(idx){
  out <- sum(depriv[idx] * db[idx, "factor"]) / sum(db[idx, "factor"])
  return(out)
})
#----- Explore MEPI -----#
weights <- c('refri' = 0.15,
            'r_o_tv' = 0.025,
            'telef_o_cel' = 0.025,
            'inter' = 0.025,
            'estufa' = 0.1,
            'combus' = 0.15,
            'cocina' = 0.1,
            'cocina.dor' = 0.1,
            'chi' = 0,
            'elect' = 0.15,
            'calen' = 0.1,
            'proporcion' = 0.075)

mepiDepCutoff <- seq(0.1, 0.6, 0.1)
# All
ks <- seq(0, 1, by = 0.01)
depAll <- sapply(ks, function(k){
  return(computeMEPI(depriv = depriv, expFactor = db[, "factor"], cutoff = k))
})

```

```

})

# By year
depy <- tapply(1:nrow(depriv), list(db[,"anio"]), function(idx){
  out <- mapply(computeMEPI, cutoff = mepiDepCutoff,
    MoreArgs = list('depriv' = depriv[idx], 'expFactor' = db[idx, "factor"]))
  colnames(out) <- mepiDepCutoff
  return(out)
})
depy <- sapply(depy, "[")
dim(depy) <- c(3, length(mepiDepCutoff), ncol(depy))
dimnames(depy) <- list(c("propPoor", "depIntens", "mepi"), mepiDepCutoff, anios)
depy <- apply(depy, c(1,3,2), "[")

# By estrato
depe <- tapply(1:nrow(depriv), list(db[,"estrato"]), function(idx){
  out <- mapply(computeMEPI, cutoff = mepiDepCutoff,
    MoreArgs = list('depriv' = depriv[idx], 'expFactor' = db[idx, "factor"]))
  colnames(out) <- mepiDepCutoff
  return(out)
})
depe <- sapply(depe, "[")
dim(depe) <- c(3, length(mepiDepCutoff), ncol(depe))
dimnames(depe) <- list(c("propPoor", "depIntens", "mepi"), mepiDepCutoff, 1:4)
depe <- apply(depe, c(1,3,2), "[")

# By year and estrato
depye <- tapply(1:nrow(depriv), list(db[, "anio"], db[, "estrato"]), function(idx){
  out <- mapply(computeMEPI, cutoff = mepiDepCutoff,
    MoreArgs = list('depriv' = depriv[idx], 'expFactor' = db[idx, "factor"]))
  return(out)
})
dimtable <- dim(depye)
dimcat <- dim(depye[[1,1]])
dnames <- c(dimnames(depye), dimnames(depye[[1,1]]))
depye <- apply(depye, c(1,2), "[", 1)
dim(depye) <- c(dimcat, dimtable)
dimnames(depye) <- list(dnames[[3]], mepiDepCutoff, dnames[[1]], dnames[[2]])
depye <- apply(depye, c(3,4,2,1), "[")

#----- Report -----#
# Proportion of poor given k
pk <- data.frame('k' = ks, 'PropPoor' = depAll["propPoor",])
write.table(pk, file = "out/PropPoor_Vs_K.csv", quote = FALSE, sep = "\t", row.names = FALSE, col.names = TRUE)

# Tabla proporción de pobres por año
pyk <- depy["propPoor",,]
colnames(pyk) <- paste("k", mepiDepCutoff, sep = " ")
write.table(pyk, file = "out/PropPoor_Vs_KYear.csv", quote = FALSE, sep = "\t", row.names = TRUE, col.names = TRUE)

# Tablas proporción de pobres por año-estrato
for(k in mepiDepCutoff){
  pyks <- depye[,as.character(k),"propPoor"]
  colnames(pyk) <- paste("Estrato", mepiDepCutoff, sep = " ")
  write.table(pyks, file = paste("out/PropPoorK",k,"_Vs_YearEstrato.csv", sep = ""), quote = FALSE, sep = "\t",
    row.names = TRUE,
    col.names = TRUE)
}

# Tamaño población por año y año-estrato
popSizesY <- tapply(db[, "factor"], db[, "anio"], sum, na.rm = TRUE)
popSizesYS <- tapply(db[, "factor"], list(db[, "anio"], db[, "estrato"]), sum, na.rm = TRUE)
write.table(popSizesYS, file = "out/PopSizes_VS_YearEstrato.csv", sep = "\t", quote = FALSE, rownames = TRUE,
  colnames = TRUE)

```

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ACNUR (2018). *Pobreza extrema, ¿qué podemos hacer para poder acabar con ella?*, ACNUR, Madrid, España. Recuperado de: <https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/eventos/pobreza-extrema-que-podemos-hacer-para-acabar-con-ella>
- [2] ACNUDH (1979). *Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer*, Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos, Ginebra, Suiza. Recuperado de: <https://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CEDAW.aspx>
- [3] Adam, F. (2010). *Free basic electricity: A better life for all*. Earthlife Africa, Johannesburgo, Sudáfrica. Recuperado de: <http://www.earthlife.org.za/wp-content/uploads/2010/03/Free-Basic-Electricity-Final-Low-res.pdf>
- [4] Amigo, C., Araya, P., Bili, M., Calvo, R., Oyarzún, T., Urquiza, A. (2018). *Políticas públicas y pobreza energética en Chile: ¿una relación fragmentada?*, Red de Pobreza Energética, Santiago, Chile. Recuperado de: <http://redesvid.uchile.cl/pobreza-energetica/wp-content/uploads/2018/10/Pol%C3%ADticas-p%C3%BAlicas-y-pobreza-energ%C3%A9tica-en-Chile-FINAL-con-ISBN-1.pdf>
- [5] ARERA (2019). *Bonus Gas*, Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, Roma, Italia. Recuperado de: https://www.arera.it/it/bonus_gas.htm
- [6] Banco Mundial (2019). *Datos de libre acceso del banco mundial*, Grupo del Banco Mundial. Recuperado de: <https://datos.bancomundial.org/>
- [7] Bhatia, M. & Angelou, N. (2015). *Beyond Connections: Energy Access Redefined*, Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), World Bank Group, Washington D.C. Recuperado de: http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/Topics/Energy%20and%20Extract/Beyond_Connections_Energy_Access_Redefined_Exec_ESMAP_2015.pdfhttps://www.palermo.edu/Archivos_content/2015/derecho/pobreza_multidimensional/bibliografia/Sesion1_doc1.pdf
- [8] BIPS (2019). *Protección al Patrimonio Familiar Reparación y Mejoramiento de Vivienda*, Ministerio de Desarrollo Social, Santiago, Chile. Recuperado de: <http://www.programassociales.cl/programas/5069/2018/3>
- [9] Cludius, J. (2018) *Policy instruments and measures to alleviate energy poverty in Germany - learning from good practices in other European countries*, Oeko-Institut, Alemania. Recuperado de: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/WP-Energy-Poverty-2018.pdf>
- [10] CNE. (2016). Congreso Nacional aprueba proyecto de Equidad Tarifaria y Reconocimiento a la Generación Local y queda listo para ser ley de la República, Comisión Nacional de Energía, Santiago de Chile, Chile. Recuperado de: <https://www.cne.cl/prensa/prensa-2016/junio-2016/congreso-nacional-aprueba-proyecto-de-equidad-tarifaria-y-reconocimiento-a-la-generacion-local-y-queda-listo-para-ser-ley-de-la-republica/>
- [11] CONEVAL (2008) Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, Ciudad de México, México. Recuperado de: https://www.coneval.org.mx/rw/resource/Metodologia_Medicion_Multidimensional.pdf
- [12] Corte Constitucional, et. al., (2016). *Constitución Política de Colombia 1991. Actualizada con los Actos Legislativos a 2016*, Corte Constitucional, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>
- [13] Coulon, P.-J. (2013). *TEN/516 Por una acción europea coordinada para prevenir y combatir la pobreza energética*, Comité Económico y Social Europeo, Bruselas, Bélgica. Recuperado de: <http://sostenibilidadyprogreso.org/files/entradas/por-una-accion-europea.pdf>
- [14] Culver, L. (2017). *Energy Poverty: What you Measure Matters*, The Stanford Natural Gas Initiative, Stanford University, California, USA.
- [15] Department of Mineral & Energy (1998). *White Paper on the Energy Policy of the Republic of South Africa*, DoM&E, Petroria, Sudáfrica. Recuperado de: http://www.energy.gov.za/files/policies/whitepaper_energypolicy_1998.pdf

- [16] DBEIS Department for Business, Energy and Industrial Strategy .(2018). *Fuel Poverty Methodological Handbook*, Bree Group, London. Recuperado de: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/719133/Fuel_Poverty_Methodology_Handbook_2018.pdf
- [17] DHES (2014). *Derechos humanos de los grupos vulnerables*, DHES. Recuperado de: https://www.upf.edu/dhes-alfa/materiales/docs/DHGV_Manual.pdf
- [18] DFID.(2002). *Energy for the poor*. Department for International Development. London, U.K.
- [19] Díaz, R., Berrueta, V., Masera, O.(2011). Estufas de leña, REMBIO, México. Recuperado de: <http://rembio.org.mx/wp-content/uploads/2014/12/CT3.pdf>
- [20] ECODES (2017). https://ecodes.org/documentos/Informe_SROI_Pobreza-Energetica.pdf
- [21] Elizabeth II. (2000). *Warm Homes and Energy Conservation Act 2000*, United Kingdom Government, UK. Recuperado de: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2000/31/section/1>
- [22] ENEA. (2018) *Energy Efficiency trends and policies in ITALY*, National Agency for Energy Efficiency <http://www.odyssee-mure.eu/publications/national-reports/energy-efficiency-italy.pdf>
- [23] ENEA (2017). *Analysis and results of energy efficiency policies in Italy*, National Agency for Energy Efficiency, Roma, Italia. Recuperado de: <http://www.energiaenergetica.enea.it/allegati/RAEE-Executive-summary-en.pdf>
- [24] Enerdata.(2018). *Global Energy Statistical Yearbook 2018*, Enerdata, Recuperado de: <https://yearbook.enerdata.net/electricity/electricity-domestic-consumption-data.html>
- [25] EPOV (2017). *Energy Poverty in Italy*,European Commission, Bruselas, Bélgica. Recuperado de: <https://www.energypoverty.eu/news/energy-poverty-italy>
- [26] EPOV. (2019). *Indicators & Data*, European Commission Directorate General for Energy, Bruselas, Bélgica. Recuperado de: <https://www.energypoverty.eu/indicators-data>
- [27] European Parliament. (2000). *Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea (2000/C 364/01)*, Diario Oficial de las Comunidades Europeas, Bruselas, Bélgica. Recuperado de: http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_es.pdf
- [28] FAO. (2018). *Poverty Eradication*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado de: <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/poverty-eradication/es/>
- [29] FAO. (2019). *Erradicación de la pobreza*, FAO, Roma. Recuperado de: <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/poverty-eradication/es/>
- [30] FIDE (2017). *Aclaración sobre el Programa de Sustitución de Equipos Electrodomésticos*, FIDE, Ciudad de México, México. Recuperado de: http://www.fide.org.mx/?page_id=5331
- [31] FIDE (2019). *Programa de Mejoramiento Integral Sustentable*, FIDE, Ciudad de México, México. Recuperado de: http://www.fide.org.mx/?page_id=14841
- [32] Galeano, E. (2017). *El libro de los abrazos*, siglo XXI editores, Ciudad de México, México, p.p. 67
- [33] García, R., (2014). *Pobreza Energética en América Latina*, CEPAL, Santiago de Chile, Chile. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36661/1/S2014039_es.pdf
- [34] García, R., Graizbord, B., (2016). *Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional*, Scielo Analytics, Estado de México, México. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/est/v16n51/2448-6183-est-16-51-00289.pdf>
- [35] Gómez, M.; Raya, E. (2014). *Combatir la pobreza energética: soluciones técnicas sostenibles*, El País, España. Recuperado de: https://elpais.com/elpais/2014/08/28/planeta_futuro/1409251565_834815.html
- [36] Gobierno de México (2017). *Agenda 2030. Objetivo de Desarrollo Sostenible 7: Energía Asequible y No Contaminante. Blog*, Gobierno de México, México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/agenda2030/articulos/7-energia-asequible-y-no-contaminante>
- [37] GNB. (2018). *What is poverty?*, Government of Nuveau Brunswick, Canada. Recuperado de: http://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/esic/overview/content/what_is_poverty.html
- [38] H. Congreso de la Unión (2015). *Ley de vivienda*, Diario Oficial de la Federación, Ciudad de México, México.
- [39] IDAE (2019). *Marco normativo 2030. El paquete de invierno*, Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía, Madrid, España. Recuperado de: <https://www.idae.es/informacion-y-publicaciones/marco-legislativo-2030-el-paquete-de-invierno>
- [40] IISD (2018). *Mejorando y refocalizando los subsidios a la electricidad. Opciones para optimización en México*, CONECC-Alianza Energética entre México y Alemania, México. Recuperado de:

- https://www.energypartnership.mx/fileadmin/user_upload/mexico/media_elements/reports/SubsidiosElectricos-MEX.pdf
- [41] IDHC (2009). *Declaración Universal de Derechos Humanos Emergentes*, Institut de Drets Humans de Catalunya, Barcelona, España. Recuperado de: <https://www.idhc.org/arxius/recerca/1416309302-DUDHE.pdf>
- [42] INEGI (2015). Seminario-taller "Información para la toma de decisiones: Población y Medio Ambiente", El Colegio de México, México. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/eventos/2015/Poblacion/doc/p-WalterRangel.pdf>
- [43] INFONAVIT (2019). Hipoteca Verde, INFONAVIT, México. Recuperado de: <https://portalmx.infonavit.org.mx/wps/portal/infonavit.web/proveedores-externos/para-tu-gestion/desarrolladores/hipoteca-verde>
- [44] Ismail, Z., Khembo, P. (2015). *Determinants of energy poverty in South Africa*, Department of Economics and Economics History, Rhodes University, Grahamstown, South Africa. Recuperado de: http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1021-447X2015000300007
- [45] Jones, P. (1994). *Rights*, Macmillan International Higher Education, Londres, Inglaterra.
- [46] Linares, P., Romero, J. (2014). *Pobreza Energética en España*, Economics for Energy, España. Recuperado de: https://eforenergy.org/docpublicaciones/informes/Informe_2014_web.pdf
- [47] Martín del Campo, C. (2017). *Apuntes de Energía y Ambiente Capítulo 1: Energía para un desarrollo sustentable*. Posgrado de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Ciudad de México, México.
- [48] Meszerics. (2016). *Energy Poverty Handbook*. The Greens/ EFA Group, Unión Europea. Recuperado de: <https://www.socialeurope.eu/wp-content/uploads/2017/01/energypoverthyhandbook-online.pdf>
- [49] MINEN. (2014). *Energía 2050. Política Energética de Chile*, Ministerio de Energía, Gobierno de Chile, Santiago de Chile, Chile. Recuperado de: <http://www.energia2050.cl/wp-content/uploads/2016/07/Política-Energetica-Nacional.pdf>
- [50] MITECO (2019). *Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2014*, Gobierno de España, Madrid, España. Recuperado de: https://www.miteco.gob.es/es/prensa/estrategianacionalcontralapobrezaenergetica2019-2024_tcm30-496282.pdf
- [51] MITECO. (2019). *Bono social de Electricidad*, Ministerio para la Transición Ecológica, Madrid, España. Recuperado de: <https://www.bonosocial.gob.es/#quees>
- [52] MITECO. (2019). *Bono social térmico*, Ministerio para la Transición Ecológica, Madrid, España. Recuperado de: <http://www.bonotermico.gob.es/#quees>
- [53] MMA (2019). *Programa de recambio de calefactores*, Ministerio de Medio Ambiente, Santiago, Chile. Recuperado de: <https://calefactores.mma.gob.cl/>
- [54] Moeketsi, S. (2016) *Non-Grid Electrification Programme*, Department of Energy, Ciudad del Cabo, Sudáfrica. Recuperado de: <http://www.energy.gov.za/files/WOESA/2016/free-state/Non-Grid-Electrification-Programme.pdf>
- [55] MPR (2019). *Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Legislación*, Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, Madrid, España. Recuperado de: <https://www.boe.es/legislacion/legislacion.php>
- [56] Navarro, J. (2014). *ENERGÍA Y EQUIDAD EN MÉXICO: Tendencias de la distribución del ingreso y el gasto en energía 1968-2008*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- [57] Navarro, J. (2019). *Políticas públicas. Apuntes de la clase de Programa de ahorro de Energía*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- [58] Nilson, S. (2013). *Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo*, Diario Oficial de la Unión Europea, Bruselas, Ámsterdam. Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2013:133:0027:0029:ES:PDF>
- [59] Novotný, V. (2017). *Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre «La configuración del nuevo mercado de la electricidad y posibles repercusiones para los consumidores vulnerables*, Diario Oficial de la Unión Europea, Bruselas, Bélgica. Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016AE2885&from=FI>
- [60] OMS (1990). *Principios de Higiene de la Vivienda*, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza. Recuperado de: <https://www.ohchr.org/sp/hrbodies/cescr/pages/cescrindex.aspx>
- [61] ONU (1976). *Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*, Oficina del Alto Comisionado,
- [62] ONU. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, ONU, Nueva York. Recuperado de: <https://undocs.org/es/A/RES/70/1>

- [84] Tirado, S., Jiménez, L., López, J.L., Perero, E., Irigoyen, V.M., Savary, P. (2016). *Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética. Nuevos enfoques de análisis*. Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid, España.
- [85] Tirado, S. (2017). *Energy poverty indicators: A critical review of methods*, Indoor and Built Environment, Reino Unido. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/319215071_Energy_poverty_indicators_A_critical_review_of_methods
- [86] Tirado, S., Jiménez, L., López, J.L., Irigoyen, V.M.,(2018). *Pobreza energética en España. Hacia un sistema de indicadores y una estrategia de actuación estatales*. Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid, España.
- [87] Ugarte et al. (2016). *Energy Efficiency for low income households*, European Parliament, Bruselas, Bélgica
- [88] UNESCO. (2017). *Poverty*, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/international-migration/glossary/poverty/>
- [89] Unión Europea (2016). *Versiones Consolidadas del Tratado de la Unión Europea y del Tratado del funcionamiento de la Unión Europea (versión en español)*, Diario Oficial de la Unión Europea, Bruselas, Bélgica. Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2016:202:FULL&from=ES>
- [90] Unión Europea (2019). *Objetivos y valores de la UE*, Unión Europea, Bruselas, Bélgica. Recuperado de: https://europa.eu/european-union/about-eu/eu-in-brief_es
- [91] Vilches, A., Gil-Pérez, D., Toscano, J.C. y Macías, O. (2014). *La transición a la Sostenibilidad (o Sustentabilidad) como [r]evolución cultural, educativa, tecnocientífica y política*. OEI. Recuperado de: <http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=1>
- [92] Weber, M. (1919). *La política como vocación*, Alianza Editorial, Madrid. Recuperado de: <http://www.copmadrid.es/webcopm/recursos/pol1.pdf>
- [93] World Bank. (2018). *Poverty Overview*, World Bank, Washington D.C.. Recuperado de: <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview>
- [94] World Bank. (2016). *Poverty and Shared Prosperity 2016: Taking on Inequality*. Washington, DC: World Bank. doi:10.1596/978-1-4648-0958-3. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO
- [95] ZACC (2000). *Government of the Republic of South Africa and Others v Grootboom and Others (CCT11/00)*, South Africa Constitutional Court, Cape Town, South Africa. Recuperado de: <http://www.saflii.org/za/cases/ZACC/2000/19.html>