



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

**EL VEGETARIANISMO COMO VÍA PARA REDUCIR LA
PROBLEMÁTICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

**TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
RELACIONES INTERNACIONALES
PRESENTA**

RICARDO EZEQUIEL MEDRANO COLÓN

ASESORA: ANA CRISTINA CASTILLO PETERSEN



CIUDAD DE MÉXICO, 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A cada uno de los seres vivos que he conocido, principalmente a mi familia y seres más cercanos, mi mayor dicha y aprendizaje en el imaginario de la vida.

Por una utopía...que es posible.

Agradecimientos

A mi mamá y papá que me ensaaron a amar la vida, a pesar de lo arduo que puede ser. Sin ellos, mi vida hubiera estado vacía y sesgada, sin luz. Son mi defensa para no desvanecerme. Además trajeron a un monstruito (mi hermana) que estoy seguro que hará mucho para el constructivo de un mundo mejor y le agradezco a ella por aguantar desplantes y malos tratos. A mi abuelita, que siempre cuidó de mí, por su comida tan rica y por demostrarme la fortaleza que uno puede tener ante la vida, ya sea física y de voluntad. A mi familia en general, por compartir y evidenciar que en conjunto, siempre están ahí apoyando, en las buenas y en las malas. A todos ellos, por quererme incondicionalmente.

Agradezco enormemente a mi asesora Ana Cristina Castillo Petersen, por su disponibilidad, su paciencia, su apoyo, sus consejos, sobre todo su trato amigable que me facilitó e hizo más ameno todo el proceso y que me estuvo correteando, motivándome para terminar la tesis. Del mismo modo, a mis sinodales María de los Ángeles Meneses Marín, Mina Alejandra Navarro Trujillo, Andrés Emilio Ávila Akerberg y Gerardo Martínez Guzmán por el valioso tiempo que me brindaron, su amabilidad en todo momento, su atención, su guía, sus conocimientos, sus correcciones y sus sugerencias enriqueciendo este trabajo.

A todos mis amigos de la carrera Serrat, Adrián, Edwin, Jessica, Daniela, Martha, Itzy Bitzy, Cintia, Ninoshka, Brian, Mariana, Norma...y a los que no mencioné, una sincera disculpa, pero a todos ellos, les agradezco que me ofrecieran la oportunidad de conocerlos y de compartir su vida conmigo. Sin ustedes, la travesía hubiera sido aburrida y sin sentido. Gracias por abrir mis ideas y ayudarme a entender mejor la amistad. Tanto sus ridiculeces como sus experiencias, me llenan de gracia para tratar de ser mejor persona.

A mi tío Rubén, por compartir su tiempo, sus anécdotas y de ofrecer sin pensarlo, su apoyo por la familia. A mi primo chito, que creció conmigo y nunca me dejó, por ayudarme a integrarme a los grupos y a no preocuparme. Gracias a él, por enseñarme a vivir con alegría, por conquistar a los espectadores cuando está en una cancha de futbol y a no dejar lo que me apasione. Gracias por ser más que mi primo.

A mis amigos de la secundaria Maicol, Pactli, Carlos y Daniel, sin ellos me hubiera rendido desde hace mucho tiempo y no sabría lo que es la tranquilidad, el respeto, la lealtad y la felicidad. A Daniel que nunca te abandona y por la buena vibra natural de él. Se debe a él y a su hermano que inicié con el vegetarianismo. Estar con ellos es una aventura de fe y amor, es llegar al nirvana. De igual manera, a sus papas por ser mis segundos padrinos y ofrecerme una familia.

A Martí, que hace honor a su nombre al dar su vida por la gente que quiere. Con él es como vivir en una novela, a veces sin palabras y otras de ciencia ficción. A él que me instruyó a leer más y a disfrutar cada película. Agradezco que me

mostrara nuevas formas de reflexionar y observar el mundo. Por liberarme de prejuicios y a sorprenderme cada día. Por ser un mentor y amigo.

A Alechan, mi cómplice de junto, aquella que hace que la vida sea tan tierna y linda a la vez. Su sonrisa indeleble y ese hoyuelo que se le hace, me hace feliz. A ella, que siempre estuvo a mi lado y que se tomó la molestia de revisarme constantemente la tesis corrigiéndome errores de redacción, es por ello que la composición aquí presentada no está mal escrita.

Finalmente le agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Ciencias Políticas Sociales y a todos mis profesores, por un espacio inconmensurable de diálogo, de sabidurías, experiencias y valores permitiéndome ser parte de ello. Por ayudarme a madurar y crecer íntegro. Por enseñarme a errar pero nunca deteniéndome y siempre velando por los demás.

Índice

Índice de Figuras

Introducción.....	i
1.Crisis ambiental contemporánea	1
1.1.Relación ser humano-naturaleza	1
1.2.Cambio climático: Definición, causas y consecuencias	10
1.3. ¿Qué es el desarrollo sustentable?	15
1.3.1. El discurso del desarrollo.....	15
1.3.2. Antecedentes del desarrollo sustentable.....	20
1.3.3. Construcción del desarrollo sustentable.....	21
1.3.4. Límites al desarrollo sustentable	24
1.3.5. Grados de Sustentabilidad	27
1.4. Regímenes alimentarios	31
1.4.1. Régimen alimentario corporativo	33
1.4.2. Industria de la carne global.....	36
1.4.3. Consecuencias del régimen corporativista: acumulación por desposesión, crisis alimentaria y daños ambientales	38
2. Impacto de la producción de carne y derivados en el aumento de los gases efecto invernadero y otros problemas ambientales	43
2.1. Gases de efecto invernadero generados por la producción de carne	46
2.1.1. Contribución de gases efecto invernadero del sector ganadero.....	46
2.1.1.1. Emisiones de carbono en la producción de carne y derivados ...	48
2.1.1.2. Emisiones de metano debido a la fermentación entérica	51
2.1.1.3. Emisiones de metano, nitrógeno y amoníaco debido a la gestión de estiércol y aplicación de fertilizantes.....	53
2.1.1.4. Emisiones por especies-producto y sistemas de producción.....	56
2.1.1.5. Emisiones por regiones.....	62
2.1.1.6. Datos no estimados	65
2.1.2. Huellas de carbono de la pesca y de la acuicultura.....	69
2.2. Impacto de la producción de carne y derivados en la biodiversidad	72

2.3. Impacto de la producción de carne y derivados en el agua	76
2.4. Impacto de la producción de carne y derivados en el uso de tierras	80
3. El vegetarianismo, una opción hacia la sustentabilidad	86
3.1. Definición, orígenes, razones y tipos del vegetarianismo	86
3.2. Carnismo vs vegetarianismo	91
3.3. Vegetarianismo como modo de vida sustentable.....	95
3.4. Co-beneficios.....	106
3.4.1. Salud y soberanía alimentaria	106
3.4.2. Economía	111
3.4.3. Ética	113
3.5. Propuestas complementarias.....	117
3.5.1. Agroecología	117
3.5.2. Nutrición ecológica	122
3.5.3. Educación Ambiental.....	127
Conclusión.....	134
Bibliografía	141
Fuentes electrónicas	142
Videos	157

Índice de Figuras

Figura 1.1. Fronteras ecológicas planetarias.....	6
Figura 1.2. Potencial de calentamiento de los GEI.....	12
Figura 1.3. Esquemas de las principales tendencias sobre las relaciones entre desarrollo y ambiente	29
Figura 1.4. Las principales compañías mundiales de semillas (2007)	34
Figura 1.5. Las principales compañías mundiales de agroquímicos (2007)	35
Figura 1.6. Las diez principales empresas de venta al público de comestibles.....	36
Figura 1.7. Las diez principales empresas de la industria de la carne	37
Figura 2.1. Demanda de carne y leche per cápita: valores históricos y proyectados hasta 2050.....	44
Figura 2.2. Contribución de gases derivado del sector ganadero	46
Figura 2.3. Emisiones globales de las cadenas de suministro ganadero por categoría de emisiones	48
Figura 2.4. Emisiones de carbono derivadas del sector ganadero.....	49
Figura 2.5. Emisiones globales de CH ₄ procedentes de la fermentación entérica (2004).....	52
Figura 2.6. Emisiones globales de CH ₄ procedentes del manejo de estiércol (2004).....	53
Figura 2.7. Emisiones por especies y productos básicos	56
Figura 2.8. Producción, emisiones e intensidad de emisión globales por sistemas de producción.....	57
Figura 2.9. Distribución regional de las poblaciones mundiales del ganado vacuno, búfalos, ovejas y cabras en el año 2005	58
Figura 2.10. Producción de leche y carne relacionados con las emisiones de gases efecto invernadero-promedio globales	60
Figura 2.11. Emisiones de gases efecto invernadero y producción de proteínas por regiones.....	64
Figura 2.12. Producción de carne, leche y huevo por regiones en 2005.....	65
Figura 2.13. Datos no contabilizados de las emisiones derivadas del sector ganadero	66

Figura 2.14. Huella hídrica de carne y sus derivados.....	78
Figura 3.1. Diferentes tipos de vegetarianismo y sus restricciones.....	90
Figura 3.2. Números de vegetarianos en determinados países	91
Figura 3.3. Reducciones de GEI con base en las proyecciones para 2050 debido al cambio de dieta	98
Figura 3.4. Efecto del cambio en la dieta sobre las emisiones de gases efecto invernadero y la demanda de uso de la tierra	102
Figura 3.5. Diferencias ambientales entre proteína de carne y proteínas a base de soya (en países industriales).....	103
Figura 3.6. Principios agroecológicos para el manejo sustentable de agroecosistemas	120
Figura 3.7. Recomendaciones para una nutrición sana	126

Introducción

La crisis ambiental contemporánea es resultado de la crisis de racionalidad capitalista. El sistema de producción imperante ha transgredido en no más de 300 años los límites biofísicos del planeta. Dentro de la problemática ambiental, subyace el cambio climático, que por su naturaleza crítica, es una frontera ecológica planetaria actualmente vulnerada, con el potencial de modificar el equilibrio del Sistema Tierra y por ende, la permanencia de la vida. Debido a la incertidumbre del fenómeno es indispensable aplicar el principio precautorio, es decir, ante la amenaza de un disturbio serio, aun sin contar con total certeza científica, se deben aplicar medidas de prevención para mitigar las consecuencias y proteger la vida en general.

El discurso del desarrollo sustentable, entendido bajo las directrices del mercado, se ha propuesto para reducir los impactos del fenómeno ambiental, sin embargo, el resultado ha sido ineficaz. A su vez, ha dado la pauta para proteger el sistema económico capitalista y por tanto, se aprecie más lo comercial, la producción ilimitada y la acumulación de capital que el uso racional de los recursos, lo que trae consigo al mismo tiempo mayor desigualdad social y contaminación ambiental. El discurso del desarrollo sustentable ha normalizado y legitimado un sistema de pensamiento y creencias, excluyendo otros, que por su naturaleza - contradicciones inherentes: sobreacumulación y límites planetarios- es socioambientalmente insostenible en beneficio de una minoría.

Desde el sistema agroalimentario, inmerso en el discurso del desarrollo sustentable, las opciones para mitigar la problemática del cambio climático han sido la eficiencia en la productividad y la aplicación de medidas técnicas, empero dada la estimación de 9 mil millones de personas para 2050 y el incremento de los ingresos, estas vías no son suficientes. El régimen alimentario actual es el corporativista, el cual refiere a un proceso de expansión y acumulación de capital por un grupo minoritario de empresas que controlan el negocio, generando mayor

degradación ambiental y olvidando el fin último de la actividad que es la alimentación. Además, las dietas actuales basadas en carne no son sustentables.

Se estima que sólo el sector ganadero representa cerca del 80% del total de emisiones asociadas al sector de la agricultura¹ y contribuye al 14.5% por ciento de las emisiones totales de gases efecto invernadero (GEI)². En el año 2000, el sector ganadero ocupó el 52% del espacio operativo seguro para las emisiones de GEI antropogénicos. En tanto a la movilización del nitrógeno reactivo y a la apropiación de la biomasa para uso humano, el sector ganadero asistió con el 63% y 58% respectivamente, ocupando 117% y 72% de sus respectivos espacios operativos seguros. Si se cumplen las demandas proyectadas del consumo de carne, en 2050 la producción ganadera ocupará el 70% del espacio operativo seguro para las emisiones de GEI antropogénicos, en tanto la movilización del nitrógeno reactivo como la apropiación de la biomasa para uso humano asistirá con 294% y 88%³.

La ganadería emite el 44% de metano (CH₄) y 53% de óxido nitroso (N₂O) antropogénico⁴, siendo 23 y 296 veces más activos que el dióxido de carbono; produce además el 64% de amoníaco⁵. Las emisiones de GEI provienen principalmente de la fermentación entérica, el manejo del estiércol, la producción de piensos y consumo de energía. En cada uno de ellos, también se considera el transporte, el cambio de uso de suelo y el uso de fertilizantes.

¹ Francesco Tubiello, *et al.*, "The FAOSTAT database of greenhouse gas emission from agriculture", [en línea], *Environmental research letters*, 2013, p.6. (Traducción propia). Disponible en: [doi:10.1088/1748-9326/8/1/015009](https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/1/015009) [Consulta: 4 de abril de 2016].

² P. Gerber; H. Steinfeld, *et al.*, *Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería, una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación*, [en línea], FAO, Roma, 2013, p.17. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3437s.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015].

³ Nathan Pelletier y Peter Tyedmers, "Forecasting potential global environmental costs of livestock production 2000-2050", [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, vol. 107, no.43, octubre 26, 2010, p. 18372. (Traducción propia). Disponible en: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1004659107 [Consulta: 22 de marzo de 2016].

⁴ P. Gerber, H. Steinfeld, *et al.*, *op. cit.*, p. 17.

⁵ Melanie Joy, *Por qué amamos a los perros, nos comemos a los cerdos y nos vestimos con las vacas. Una introducción al carnismo*, Plaza y Valdés, 2013, p. 91.

Los rumiantes aportan el 80% de las emisiones del sector ganadero (5.7 Gt) derivado, principalmente, del metano de la fermentación entérica⁶. En comparación con los rumiantes, con emisiones ligeramente bajas, el sector porcino y el sector de pollos representan 0.7 Gt y 0.6 Gt de las emisiones⁷, sin embargo, la escala y el ritmo de crecimiento de cada sector aumenta la intensidad de las mismas.

De 1961 a 2010, las emisiones del ganado en los países en desarrollo aumentaron en un 117%, en cambio las emisiones en los países desarrollados disminuyeron un 23%⁸. Esta reducción deriva de la mayor eficiencia en la producción y de una ligera disminución en la demanda de carne. A su vez, la liberalización de las economías ocasionó que los países en desarrollo se orientaran a la exportación, lo que fomentó el incremento de la producción de carne y derivados lácteos. Esto no sólo significa el uso de recursos nacionales para la satisfacción de la demanda de los países ricos, sino mayor contaminación para esas regiones. Con 1.3 Gt de CO₂, América Latina y el Caribe tienen el nivel de emisión de GEI más alto debido principalmente al cambio en el uso de suelo para la expansión de los pastizales y las tierras agrícolas para la producción de piensos⁹.

Aunque con un impacto menor en comparación con la ganadería, la pesca y la acuicultura contribuyen a las emisiones de GEI a través de sus procesos productivos, el transporte, la elaboración y el almacenamiento (refrigeración) del pescado. La pesca comercial es responsable del agotamiento del 70% de las especies en todo el mundo¹⁰. De la misma forma, tanto el sector ganadero como el

⁶ C. Opio; P. Geber; *et al.*, *Greenhouse gas emissions from ruminant supply chains – A global life cycle assessment*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO), Rome, 2013, pp. xv-xvi. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/018/i3461e/i3461e.pdf> [Consulta:10 de marzo de 2016].

⁷ *Ibidem*, p.xvi. (Traducción propia).

⁸ Dario Caro, *et al.*, “Global and regional trends in greenhouse gas emissions from livestock”, [en línea], *Climate change*, Springer, 2014, p. 208. (Traducción propia). Disponible en: [doi:10.1007/s10584-014-1197-x](https://doi.org/10.1007/s10584-014-1197-x) [Consulta: 20 de marzo de 2016].

⁹ P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *op. cit.*, p.24.

¹⁰ Melanie Joy, *op. cit.*, p.70.

pesquero y la acuicultura, repercuten en la degradación de las tierras, la escasez y contaminación de agua y la pérdida de biodiversidad.

Abordado someramente en los párrafos anteriores, la importancia de estudiar este tema radica en la complejidad de la problemática ambiental y sus consecuencias, amenazando con la extinción de ciertas especies, entre ellas, la humana. Para dar cuenta de tal complejidad, se hace indispensable estudiarla desde la producción de conocimiento inter y transdisciplinario, resultando en enfoques híbridos necesarios para entender la relación sociedad-naturaleza. Con esta perspectiva se pugna por el diálogo entre ciencias exactas y sociales junto a los saberes de la población (socialización de conocimiento) para la creación de alternativas. Las ciencias sociales deben dar cabida a mayor protagonismo para la construcción de una sociedad que respete y sea equitativa con las comunidades y la biósfera.

El carácter global del problema (aunque con variaciones en la vulnerabilidad de las consecuencias entre clases sociales o regiones) hace forzosa la cooperación de los actores internacionales en busca de resultados significativos. La disciplina de las Relaciones Internacionales aporta las herramientas para obtener una visión integral del problema, ofreciendo la pauta de convergencia entre los actores internacionales, con el fin de cooperar en la edificación de un mundo socioambientalmente mejor.

En México, el tema de la crisis ambiental es bien estudiado, empero, no hay muchas investigaciones que lo aborden desde los patrones de consumo alimenticios de la población. Debido a que la producción de carne (para el consumo interno y exportación) está en ascenso, el tema resulta de enorme importancia para el país, ya que este incremento trae como consecuencia la degradación de los recursos con los que cuenta. Es de suma importancia que México participe con mayor ímpetu para promover un cambio de dieta al vegetarianismo, la cual traería consigo grandes beneficios a la población y al

ambiente. Así mismo, podría ser para América Latina un ejemplo para que sus acciones se replicasen por la región.

En este sentido la presente tesis propone en un primer instante, el cambio de paradigma de la sustentabilidad guiado por las leyes del mercado a uno que esté en constante construcción a partir del diálogo de saberes (científico-popular), que entienda el valor intrínseco de la naturaleza y que sea capaz de satisfacer las necesidades básicas dentro de los límites de los ecosistemas y en condición de equidad y justicia para todos y todas (incluyendo los ecosistemas y la vida que hay dentro de ellos).

En el ámbito de la producción de alimentos se promueve, junto a la eficiencia en la productividad y la aplicación de medidas técnicas, a una opción que no es mencionada de forma frecuente pero que es indispensable para mitigar el cambio climático: al cambio de dieta. De este modo, la hipótesis a demostrar a lo largo de esta tesis es que *el vegetarianismo es una opción viable para reducir el problema del cambio climático, disminuiría el daño ambiental causado por el ser humano y los efectos del mismo. Para ello debe apropiarse como modo de vida e ir acompañado de otras políticas complementarias como la agroecología, y la educación ambiental y nutricional.*

Las preguntas que dirigirán la investigación son las siguientes: ¿Cuál es la ruptura de la relación sociedad-naturaleza?, ¿cuál es la complejidad de la crisis ambiental?, ¿qué impacto tiene el concepto del desarrollo sustentable?, ¿qué consecuencias tiene para la relación socioambiental el consumo de carne?, ¿qué beneficios traería consigo el vegetarianismos a la vida humana y la biósfera?, y, ¿qué otras medidas, desde el sistema agroalimentario, pueden adoptarse para hacer más efectivo los resultados?

Los objetivos de este trabajo serán evaluar el tema del cambio climático en la esfera internacional en relación con la alimentación, analizar la pluralidad del

concepto de desarrollo sustentable, revisar la literatura especializada en la evolución del impacto global y local del consumo de carne y derivados lácteos en el medio ambiente, enunciar la propuesta del vegetarianismo como mecanismo para descarbonizar la dieta, reducir los impactos ambientales y mejorar la calidad de vida; así como examinar otras políticas que complementen la propuesta principal para el beneficio del medio ambiente.

Para dar respuesta a ello, se abordará el tema desde la ecología política, disciplina híbrida compleja que estudia la relaciones de poder entre la sociedad y la naturaleza, además de incluir la teoría planteada de Michel Foucault sobre el ejercicio del poder a través de los regímenes de verdad por los cuales la naturaleza se produce y se conoce históricamente; elemento que dará pauta a des-invisibilizar los sistemas de dominación hegemónicos existentes tan violentos como el carnismo (sistema de creencias violento basado en el consumo de carne solo por gusto) en beneficio de una minoría (industrias cárnicas) y ofrecer alternativas con el fin de mejorar la relación socioambiental y permitir la resiliencia del planeta. Es menester aclarar que el trabajo no realizará una política que encamine el cómo llevar a cabo la transición del carnismo al vegetarianismo, sin embargo, des-invisibilizar los regímenes de verdad detrás de la actividad de comer carne y transmitir la información de la complejidad del fenómeno –en este caso de manera escrita- es un primer paso para actuar.

Cada capítulo cuenta con hipótesis que regirán el análisis, que en el caso del primer capítulo corresponde a la siguiente: *si bien el problema del calentamiento global es natural, actualmente es un problema que se ha acrecentado debido a acciones antropocéntricas como la quema de combustibles fósiles. La corriente principal del desarrollo sustentable, entendido en la lógica del progreso y crecimiento económico, se ha propuesto para reducir la crisis ambiental –incluyendo la climática-; no obstante, esta corriente no es funcional debido a las contradicciones de la propia lógica capitalista, lo que significa que hay un límite en la producción.*

Dicho capítulo analiza la compleja relación sociedad-naturaleza, aborda el fenómeno ambiental contemporáneo con énfasis en la crisis climática y las corrientes que se han construido para hacer frente al problema. De igual manera, se hace un breve recorrido de los regímenes alimentarios y se propone la sustentabilidad súper fuerte como única opción para la reconciliación de la humanidad con la biósfera.

Para el capítulo dos se plantea que *la producción y consumo de carne y derivados lácteos, con un patrón en aumento, es un factor que daña drásticamente al medio ambiente, por lo que de continuar esta tendencia el sistema ambiental no podrá sostenerlo*. En dicho capítulo se revisa el impacto en el cambio climático derivado del sector ganadero, incluyendo los impactos por especies, regiones y por fases de producción; y pesquero. En última instancia, se analizan otros problemas ambientales como la escasez y contaminación del agua, la pérdida de biodiversidad y el cambio de uso de suelo ocasionados por la producción de carne.

En cuanto al tercer apartado, la hipótesis señala que *el vegetarianismo como modo de vida y otras acciones complementarias traerían consigo no sólo beneficios ambientales sino en términos de salud, económicos y éticos, lo que podría ocasionar un cambio sistémico para el bien de la humanidad*. En el último capítulo se enuncia la propuesta del vegetarianismo para acercarse a la sustentabilidad deseada, anexando propuestas como la agroecología, la nutrición ecológica y la educación ambiental.

Con la propuesta del vegetarianismo se pretende a ayudar a redirigir el camino de los seres humanos a uno acorde con el contexto evolutivo socioambiental para la liberalización material y espiritual del hombre y de la naturaleza. Informar para conocer y con ello a actuar (amar), y en cooperación, alcanzar la felicidad.

1.Crisis ambiental contemporánea

Rara vez se examina la multidimensionalidad y la interrelación de los efectos del vegetarianismo como una opción sustentable. En ese sentido, este capítulo se proponen tres cosas. Primero, se pretende hilvanar los resultados de la crisis en la relación sociedad-naturaleza que han desembocado en la problemática climática. Segundo, se insta a buscar alternativas al dominio hegemónico regulado por el mercado para actuar ante el fenómeno ambiental. Tercero, se explicita necesario adoptar la sustentabilidad súper fuerte en todas las actividades de la humanidad para obtener resultados futuros. Se busca esclarecer que el vegetarianismo funge como acción sustentable en el sistema agroalimentario y en la vida misma.

1.1.Relación ser humano-naturaleza

*La crisis ambiental
es una crisis de civilización.*

Enrique Leff, *et al.* Manifiesto por la vida. Por una ética para la sustentabilidad

El homínido modifica el ambiente externo con el propósito y la necesidad de vivir mejor a través de construcciones sociales e instrumentos que han sido acumulados por generaciones. Cada sociedad en su determinado espacio y tiempo ha manifestado de manera distinta sus relaciones de producción:

las relaciones de producción que se establecen entre las clases y grupos o sectores a cada etapa de la historia de la humanidad, condicionan la forma como se modifica el ambiente externo. La relación del ser humano con su medio ambiente, y las posibles crisis derivadas, están condicionadas por sus contradicciones internas¹¹.

La modificación del ambiente externo depende de igual manera de la significancia de la naturaleza (y de la realidad misma), siendo ésta resultado de diversos procesos históricos y sociales; la visión que el ser humano tiene de la naturaleza

¹¹Guillermo Foladori y Naína Pierri (coordins.), *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, [en línea], México, Miguel Ángel Porrúa, Universidad Autónoma de Zacatecas, 2005, p 11. Disponible en: <http://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/desacuerdos-sobre-el-desarrollo-sustentable.pdf> [Consulta: 2 de septiembre de 2015].

no es única y universal, sino relativa, dependiendo de la percepción del grupo social determinado¹².

En la actualidad la definición más aceptada de naturaleza se entiende: “[...] como todo aquello que no proviene de la actividad o la intervención humana”¹³. Empero, no siempre fue así, anteriormente no existía una ruptura tan tajante entre sociedad y naturaleza, sino que el ser humano se creía parte de un todo integrado. Como establece la antropóloga y bióloga mexicana Leticia Durand, “la fragmentación de lo humano y natural es producto del Renacimiento, del advenimiento de la razón o del conocimiento como forma de comprender el mundo”¹⁴. El rasgo distintivo del ser humano en comparación con lo otro es, por tanto, su capacidad de razonar¹⁵.

Durand, a su vez arguye que es de esta manera que “la ciencia se establece como la expresión más pura de la razón, como un instrumento [a través del método científico] para alcanzar la verdad. Se escinden, entonces el sujeto y el objeto del conocimiento, y la naturaleza se transforma en algo externo al hombre, alejado de lo social”¹⁶.

Entonces, el conocimiento (que ha sido impuesto) desde Occidente, considera que la naturaleza se transforma en una entidad objetiva sujeta a la voluntad y apropiación humana. Con ello surge la dicotomía entre sociedad y naturaleza que explica muchas otras dicotomías fundamentales para la comprensión de la realidad imperante como: masculino-femenino, blanco-negro, civilizado-salvaje, racional-emotivo, pobre-rico, heterosexual-homosexual, entre otras¹⁷.

¹² Alicia Castillo, *et al.*, “Conservación y sociedad”, [en línea], en *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*, CONABIO, México, 2009, p.766. Disponible: http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II18_Conservacion%20y%20sociedad.pdf [Consulta: 17 de abril de 2016].

¹³ *Ídem.*

¹⁴ *Ídem.*

¹⁵ *Cogito ergo sum*, que se traduce como “pienso, por lo tanto existo”; es una frase que fue planteada por René Descartes, siendo fundamental para explicar el imaginario o la razón de Occidente.

¹⁶ *Ídem.*

¹⁷ *Ídem.*

Esta objetividad se profundiza con el advenimiento del sistema capitalista, en principio porque adopta el imaginario racional Occidental. De acuerdo con el filósofo y sociólogo alemán estadounidense, Herbert Marcuse; la moralidad específica -según las relaciones de producción imperantes en un momento dado- quedan afianzadas como normas y valores de comportamiento social y orgánico repeliendo otros distintos a lo introyectado. De este modo, en el actual sistema capitalista, “se ha creado una segunda naturaleza en el hombre que lo condena libidinal y agresivamente a una mercancía”¹⁸.

La necesidad de poseer, consumir, manipular y renovar constantemente la abundancia de adminículos, aparatos, instrumentos, máquinas, ofrecidos e impuestos a la gente; la necesidad de usar estos bienes de consumo incluso a riesgo de la propia destrucción, ha convertido en una *necesidad* ‘biológica’ en el sentido antes dicho¹⁹.

Al encarnar los valores de esta segunda naturaleza, se trata de garantizar la conservación del sistema capitalista y la dependencia del humano al mercado. Las personas tienen la necesidad de comprar (objetos) como parte esencial de su existencia en el mercado. La explotación para satisfacer lo no necesario como algo vital, se transfigura como “felicidad” reproduciendo la servidumbre voluntaria como sustento del sistema capitalista. Así las élites de poder a través del mercado dominan y mantienen la estructura de clases.

Cada actividad realizada con el propósito de satisfacer esta segunda naturaleza, tiende a rectificar al ser humano como mercancía (objeto) para conseguir otro objeto, creyendo a través de ello, reclamar su autodeterminación y libertad, pero asegurando su subyugación. Es a partir del conocimiento estructurado discursivamente, que se mantiene al sistema capitalista y que el ser humano al verse a sí mismo como mercancía, mira todo a su alrededor como tal, tratando de manipularlo para existir. Del valor inherente se pasó a un valor de mercancía.

¹⁸ Herbert Marcuse, *Un ensayo sobre la liberación*, México, Editorial Joaquín Mortiz, 1969, p.19. Disponible en: <http://www.marcuse.org/herbert/pubs/60spubs/Marcuse1969EssayoSobreLaLiberacion.pdf> [Consulta: 6 de septiembre de 2016].

¹⁹ *Ídem*.

A partir de lo anterior, se puede establecer que la interrelación naturaleza-ser humano está en crisis, debido a la construcción de la objetividad de la misma. Esta crisis de conocimiento (ser humano-naturaleza/objeto-objeto) junto a las contradicciones del sistema capitalista -sobrecumulación-límites planetarios- explicadas en apartados posteriores, deviene la actual crisis ambiental.

Una crisis ambiental es el deterioro continuo del sistema ambiental. Se presenta cuando los límites de ese sistema son transgredidos, alterando su equilibrio, imposibilitando su recuperación y afectando de manera general las condiciones de vida que existen en el planeta. Cabe aclarar que lo importante de las crisis ambientales no es el uso de recursos y el residuo de ellos -todos los seres vivos contaminan y esto es algo natural- sino cuando “[...] esos recursos son utilizados a un ritmo mayor a las capacidades de la naturaleza por reproducirlos; o cuando los desechos son generados a un ritmo también mayor a la capacidad de absorción de la naturaleza”²⁰.

Si bien es cierto que anteriormente se habían presentado en la historia otras crisis ambientales²¹, la que se observa hoy en día es significativa debido a sus características: es global, multidimensional, compleja y antropocéntrica. La crisis ambiental actual se ha desarrollado debido a las relaciones capitalistas existentes desde hace 300 años aproximadamente. La acumulación de capital es su fuerza motriz, sin importar las consecuencias ecológicas o sociales que de ello derivan.

A partir de la Revolución Industrial y sus continuas expresiones, el sistema ambiental planetario ha sido modificado a un ritmo veloz y ampliado, siendo que aproximadamente cada medio siglo se presenta una revolución tecnológica, aunque ahora cada vez más se reduce el lapso. El análisis de éstas es importante,

²⁰ *Ídem.*

²¹ Recordar que las sociedades primitivas eran nómadas y el medio para vivir era la caza y la recolección de frutos. En ciertas temporadas éstas fueron indiscriminadas hasta casi lograr la extinción de esas especies. Además, no sólo los humanos sino las especies no humanas también pueden depredar recursos vitales.

pues permite “[...] comprender el proceso actual, el devenir del desarrollo tecnológico y la imbricación de éste en los procesos sociales [y ambientales]”²². Cada salto tecnológico ha tendido a implicaciones graves de contaminación y depredación de la naturaleza. Por tanto, la búsqueda de “progreso” de la sociedad industrial trae como consecuencia la degradación de los ecosistemas.

En 2009, un grupo de investigadores reunidos por la Universidad de Estocolmo publicaron un artículo titulado *A safe operating space for humanity* en el que desarrollan el concepto de fronteras ecológicas planetarias. Las fronteras ecológicas planetarias tienen como fin guiar a las sociedades a un espacio seguro para permitir la vida humana. “El marco de los límites planetarios define un espacio operativo seguro para la humanidad basado en los procesos biofísicos intrínsecos que regulan la estabilidad del sistema de la Tierra”²³.

Utilizando como base el principio precautorio²⁴, estas fronteras no son los umbrales definitivos, sino límites que preceden el último umbral para que las sociedades puedan reaccionar y permitir la resiliencia de la naturaleza. Debido al grado de incertidumbre de la crisis propiciado por la reproducción del sistema, las fronteras ecológicas resultan útiles como alarma al comportamiento humano, reconociéndose para ello, nueve fronteras ecológicas (ver figura 1.1.).

²² Carlota Pérez, “El cambio de paradigma en las empresas como proceso de cambio cultural”, en Rosalba Casas y Claudia Fuentes, *Acumulación de capacidades tecnológicas, aprendizaje y cooperación en la esfera global y local*, México, UAM, 2007 p. 30.

²³ W. Steffen, *et al.*, “Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet”, [en línea], *Science Express*, 16 de enero, 2015, p. 1. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.sciencemag.org/content/347/6223/1259855.short>. [Consulta: 1 de septiembre de 2015].

²⁴ En la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en el principio 15 de dicha Declaración se explica el principio precautorio: Con objeto de proteger el medio ambiente el enfoque precautorio se aplicará ampliamente por los Estados de acuerdo a sus capacidades. Donde hay amenazas de daño serio o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no será usada como una razón para posponer medidas económicamente efectivas para prevenir la degradación ambiental. Alberto Székely y Diana Ponce-Nava, “La declaración de río y el derecho internacional ambiental”, en Alberto Glender, Víctor Lichtinger (compiladores), *La diplomacia ambiental: México y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo*, México, Secretaría de Relaciones Exteriores, Fondo de Cultura Económica, 1994, pp. 306-333.

Figura 1.1. Fronteras ecológicas planetarias

Frontera planetaria	Estado antes de 1850	Frontera propuesta		Estado actual
		Rockström <i>et al.</i> 2009	Steffen <i>et al.</i> 2015	
Cambio climático*	280 partes por millón	350 partes por millón	350-450 partes por millón	396.5 partes por millón
			Desequilibrio energético: +1.0 Wm ⁻²	2.3 Wm ⁻²
Cambio en la integridad biosférica		Pérdida de biodiversidad (10 especies por millón)	Diversidad genética (10 especies por millón con aspiraciones a una especie por millón)	100 especies por millón
			Funcionalidad de la diversidad (índice de biodiversidad intacta de 90%)	84% (con base en Sudáfrica solamente)
Agotamiento de la capa de ozono	290 DU***	276 DU	5% menos que en el nivel preindustrial de 290 DU	283 DU (Rockström <i>et al.</i> 2009); sólo transgredido en la Antártida durante la primavera Austral (~200 DU (Steffen <i>et al.</i> 2015)).
Acidificación oceánica**	3.44 Ω arag**	2.75 Ω arag	≥80%-≥70% del nivel de saturación preindustrial de la superficie oceánica media	2.90 Ω arag (Rockström <i>et al.</i> 2009); ≥84% de saturación (Steffen <i>et al.</i> 2015).
Ciclo biogeoquímico del nitrógeno	0 toneladas/año	35 millones de toneladas / año	62 Tg N año ⁻¹	121 millones de toneladas / año (Rockström <i>et al.</i> 2009) ~ 150 Tg N ⁻¹ (Steffen <i>et al.</i> 2015).
Ciclo biogeoquímico del fósforo	1 millón de toneladas/año	11 millones de toneladas / año	Ciclo global no mayor a 11 Tg P año ⁻¹ Ciclo regional no mayor a 6.2 Tg P año ⁻¹	8.5-9.5 millones de toneladas/año (Rockström <i>et al.</i> 2009); ~ 22 Tg P año ⁻¹ para el ciclo global y ~ 14 Tg P año ⁻¹ para el ciclo regional (Steffen <i>et al.</i> 2015).
Cambio de uso de suelo	Bajo	15%	Área forestada de bosque original a nivel global (75%-54%) y área forestada como porcentaje del potencial de bosque a nivel de bioma (tropical: 85%-60%; templado: 50%-30%; boreal 85%-60%)	11.7% (Rockström <i>et al.</i> 2009); 62% (Steffen <i>et al.</i> 2015).

Uso humano de agua dulce (alteración del ciclo del agua)	415 km ³	4, 000km ³ año ⁻¹	Global de 4,000 km ³ año ⁻¹ y extracciones a nivel de cuenca no mayores al 25%-55% en meses de bajo flujo; de 30%-60% para meses de flujo intermedio y de 55%-85% en meses de alto flujo)	2,600km ³ año ⁻¹
Carga atmosférica de aerosoles			Profundidad óptica de los aerosoles (AOD) a nivel global AOD como promedio de temporada de una región dada (caso de estudio, monzones de Sur de Asia).	0.30 AOD en la región Sur de Asia
Introducción de entidades novedosas	Inexistente	Desconocida****		Desconocido****

* Desde 1751 se estima que se han emitido 337 mil millones de toneladas de carbono, sólo como producto de la quema de combustibles fósiles.

** Una disminución en el valor significa un aumento en la acidificación. Los datos indican el estado de saturación de aragonita (Ω arag).

*** Una unidad Dobson o DU equivale a 0,01 mm de espesor de la capa de ozono en condiciones normales de presión y temperatura.

**** No se cuenta con indicadores que permitan medir de modo estandarizado este tipo de contaminación aunque sí existen algunas propuestas metodológicas para tóxicos específicos. De especial atención son los contaminantes orgánicos persistentes, los plásticos, los disruptores endocrinos, los metales pesados, los desechos radioactivos, y los nanomateriales.

Fuente: Extraído de la revista del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades Universidad Autónoma de México, con base en J. Rockström, *et al.*, "A safe operating space for humanity", [en línea], *Nature*, vol. 461, 23 de septiembre, 2009, pp. 472-475. Disponible en: <http://www.nature.com/nature/journal/v461/n7263/fu-ll/461472a.html> [Consulta: 2 de septiembre de 2015]; W. Steffen, *et al.*, "Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet", [en línea], *Science Express*, 16 de enero, 2015, p. 1. Disponible en: <http://www.sciencemag.org/content/347/6223/1259855.short>. [Consulta: 1 de septiembre de 2015].

Actualmente se han rebasado cuatro de esos nueve límites, entre ellos, dos que son críticos debido a que tienen el potencial de conducir a un nuevo estado que transgredirá sustancial y persistentemente al sistema tierra: cambio climático y pérdida de biodiversidad. En cambio, los límites restantes pueden afectar la calidad de la vida y los límites centrales, mas no por sí mismos, conducir a un nuevo estado del sistema tierra²⁵.

²⁵ *Ídem.* (Traducción propia).

Estos profundos cambios llevaron al ganador del Premio Nobel de química en 1995, Paul Crutzen, a considerar que nos encontramos en una nueva época geológica denominada Antropoceno, iniciada a finales del siglo XVIII²⁶ -superando la era del Holoceno²⁷-; y que se identifica como la degradación de la naturaleza y nuevas interrelaciones biofísicas producidas por las actividades del ser humano²⁸:

La alteración humana en la tierra es substancial y creciente. Entre un tercio y la mitad de la superficie terrestre ha sido transformado por la acción humana; la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado en casi un 30 por ciento desde el comienzo de la Revolución Industrial, más nitrógeno se fija en la atmósfera por la humanidad que por todas las fuentes naturales de la tierra combinados; más de la mitad de toda la superficie de agua dulce accesible se pone en uso por la humanidad; y alrededor de una cuarta parte de las especies de aves en la Tierra se han llevado a la extinción. Por estas y otros estándares, está claro que vivimos en un planeta dominado por humanos²⁹.

En resumen, a causa de que impera el crecimiento económico se sigue acrecentando la crisis ambiental, lo que deviene en una apremiante extinción de diversas especies, entre ellas el ser humano. Así, las fronteras ecológicas y las evidencias científicas son un llamado para revertir el daño que el ser humano ha hecho a la naturaleza. Sin embargo, este tipo de discursos conllevan a una serie de elementos que de igual manera se deben considerar.

Las fronteras ecológicas planetarias adoptan una visión técnica, es decir, una visión mucho más estática del mundo en que toda problemática se soluciona con la ciencia y tecnología, suponiendo que el manejo y la manipulación del planeta es posible alineando proyectos de capital natural (mercado verde). Además excluyen

²⁶ Se considera que inicia en ese tiempo porque los análisis de aire atrapadas en el hielo polar mostraron el inicio de la creciente concentraciones globales de dióxido de carbono y metano.

²⁷ El periodo de calentamiento de los últimos 10 a 12 milenios.

²⁸ P. Crutzen, "Geology of mankind", [en línea], *Nature*, vol. 415, 3 de enero, 2002, p. 23. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.nature.com/nature/journal/v415/n6867/full/415023a.html> [Consulta: 2 de septiembre de 2015].

²⁹ Peter Vitousek, *et al.*, "Human Domination of Earth's Ecosystems", [en línea], *Science*, American Association for the Advancement of Science, New Series, vol. 277, no. 5325, 25 de julio, 1997, p. 494. (Traducción propia). Disponible en: <http://webpace.pugetsound.edu/facultypages/kburnett/readings/vitousek.pdf> [Consulta: 11 de septiembre de 2015].

los aspectos políticos (desigualdad social) y los usos y contextos locales, diseñando una sola verdad para todos³⁰.

Con la ecología política -campo interdisciplinario en constante construcción-, se intenta “analizar los conflictos desde una perspectiva que articula las relaciones entre la naturaleza y los seres humanos con las relaciones sociales mismas”³¹:

Por un lado adopta un enfoque integrador, holístico o interdisciplinario, pues aborda de manera conjunta, no separada, los procesos naturales y los procesos sociales; por el otro, trasciende la visión dominante de una (tecno-) ciencia al servicio del capital corporativo, para adoptar una ciencia con conciencia (ambiental y social) que ya no busca solamente interpretar al mundo ni transformarlo sino, para ser más precisos, emanciparlo³².

Esto significa que es sólo posible tomar en cuenta las fronteras ecológicas planetarias si estas incluyen las relaciones entre la sociedad y la naturaleza en contextos de poder, y no simplificando la problemática con una visión tecnocientífica -porque no abordaría la complejidad del problema-. Es de esta manera como se lleva a cabo la investigación de la tesis, entendiendo que el tema ambiental es político, y analizando discursivamente conocimientos como el desarrollo, los regímenes alimentarios y el carnismo. En el siguiente apartado se desarrolla el problema del cambio climático, tema que aparece en las agendas internacionales por su potencial de destrucción y su grado de incertidumbre.

³⁰ Visto en Melissa Leach, “Planetary boundaries and the antropcene”, [en línea], *STEPS Centre*, 19 de octubre de 2005. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=yTMY6UAIrQ> [Consulta: 2 de septiembre de 2016].

³¹ Víctor Manuel Toledo, “¿De qué hablamos cuando hablamos de sustentabilidad? Una propuesta ecológico política”, [en línea], *Interdisciplina*, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México, vol. 3, no.7, septiembre-diciembre, 2015, p. 43. Disponible en: <http://computo.ceiich.unam.mx/webceiich/docs/revis/interV1-N07.pdf> [Consulta: 10 de octubre de 2015].

³² *Ibidem*.

1.2.Cambio climático: Definición, causas y consecuencias

Hasta hoy, la muerte y el cambio son cosas permanentes. La vida se ha ido prolongando gracias a los avances tecnológicos y al conocimiento acumulado. Los seres humanos ahora viven más tiempo aunque no por eso en mejores condiciones. De la misma manera, gracias al progreso de la tecnología, a la apropiación de los modos de producción y al sistema de acumulación existente, es notorio el ritmo acelerado con el que se presenta el cambio.

No siempre los cambios son malos, no obstante, el que se presenta en la actualidad es tan rápido que no permite adaptaciones progresivas, lo que trae como consecuencia problemas económicos, sociales y ecológicos. Lo único seguro, es la incertidumbre total. En esa incertidumbre existe la posibilidad de la muerte de ciertas especies, entre ellas el ser humano. Por tanto, la prolongación de la vida alcanzada queda en duda.

Hay evidencia de modificaciones en el clima³³ durante la era preindustrial, incluso hubo alteraciones en la atmósfera antes de que existiera el ser humano. Esto significa que las mutaciones del clima son naturales, empero, éstas tomaron periodos muy largos. Ahora es la primera vez que el cambio actual en el clima es causada por el humano y lo hace en tiempos muy cortos. El cambio climático³⁴ contemporáneo se está manifestando con un incremento en la temperatura (calentamiento global), impactando significativamente en los ecosistemas y la vida en general. Esto ocurre por una modificación al proceso de efecto invernadero cuya función principal es mantener equilibrado al planeta:

El Sol irradia calor a la Tierra diariamente en forma de luz. Aproximadamente un 50 por ciento de esa luz es reflejada nuevamente al espacio, sea por las nubes o por la propia tierra. El otro 50 por ciento calienta la tierra convirtiéndose en energía térmica. Parte de esta energía

³³ El clima se refiere a las condiciones atmosféricas (temperatura, humedad, viento, lluvias, etc.) que caracterizan una región, es decir, el promedio: templado, seco, tropical, frío, polar. En cambio, el tiempo o el estado de tiempo hace mención a las condiciones meteorológicas en un momento dado, por ejemplo, preguntarse si hoy va a llover, si hace frío o si hace calor. Martín De Ambrosio, *Todo lo que necesitas saber del cambio climático*, Argentina, Paidós, 2014, p. 19.

³⁴ Cualquier variación del clima, es decir, una modificación del promedio de las condiciones atmosféricas.

térmica vuelve nuevamente al espacio como radiación infrarroja (aproximadamente 400 vatios por día por metro cuadrado). Pero, una parte (160 vatios por día por metro cuadrado), queda atrapada por la atmósfera, lo que provoca el efecto invernadero. Este efecto se modifica continuamente por diversos factores, como la abundancia y altitud de las nubes que hacen que la reflectividad aumente o disminuya: las partículas en la atmósfera que pueden interceptar la luz, los glaciares cuyo aumento refleja más la luz, el viento que levanta olas que hacen disminuir el reflejo del mar, la circulación atmosférica que varía la disposición de las nubes, etcétera. Dentro de estos elementos también están los llamados gases de efecto invernadero, producidos por la evaporación del agua, la acción de los volcanes, la producción de gases por los animales, la fermentación en los pantanos, etcétera. Estos gases son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el ozono, los clorofluorocarbonos, óxidos nitrosos y otros de menor importancia; todos ellos retienen en la atmósfera los rayos infrarrojos emitidos por el suelo aumentando la temperatura atmosférica³⁵.

De manera natural la Tierra requiere de un nivel térmico para mantener la vida, sin embargo, un mínimo desajuste- como lo es un grado más en la temperatura- puede agravar el ambiente. Este desequilibrio lo está produciendo el ser humano, ya que también él genera gases de efecto invernadero (GEI), considerados la principal causa del problema (ver figura 1.2), a través de la quema de combustibles, la quema de biomasa, la cría del ganado, las industrias y otras actividades.

El dióxido de carbono (CO₂) es el principal gas que contribuye al calentamiento global, por ser el de la más alta concentración atmosférica. Éste deriva de la quema de combustibles fósiles, la quema de árboles, entre otros: “Cuando empezó la era industrial, hacia finales del siglo XVIII, la cantidad de dióxido de carbono -que se mide por partículas por millón, (ppm)- era de 270 ppm; hoy supera las 400 ppm. Y sigue en ascenso”³⁶. Por ser el gas más predominante en la atmósfera, el CO₂ se utiliza como base para las mediciones de los gases. Respecto a los otros GEI, si bien no es tan alta su concentración atmosférica, también son preocupantes debido a que son más activos.

³⁵ Guillermo Foladori y Naína Pierri (coords.), *op. cit.*, pp. 16-17.

³⁶ Martín De Ambrosio, *op. cit.*, p. 25.

Figura 1.2. Potencial de calentamiento de los GEI

Gases Invernadero	Tiempo de vida en la atmósfera	Efecto acumulativo entre 1990-2090	Contribución aproximada al calentamiento global	PCT (marco temporal en años)		
				20 años	100 años	500 años
Dióxido de carbono (CO ₂)	50-200 años	61%	55%	1	1	1
Metano (CH ₄)	12 años	15%	15%	62	23	7
Óxido nitroso (N ₂ O)	114 años	4%	6%	275	296	157
Hidrofluorocarbonos (HFC)	150 años	Aumentó en todo el mundo durante los últimos 50 años	24%	9,400	12,000	10,200
Hexafluoruros de azufre (SF ₆)	3,200 años			15,100	22,600	32,400
Perfluorocarbonatos (PFC)	---			6,500	9,600	---
Clorofluorocarbonos (CFC)	75-110 años	11.5	60%*	---	---	---

*Estimación al año 2000, puesto que el Protocolo de Montreal prohibió su uso y producción.

Fuente: Extraída de Claudia Berenice Hernández Hernández, *Calentamiento global: rumbo a un futuro catastrófico*, Tesis de Licenciatura en Relaciones Internacionales, México, UNAM, FCPyS, 2010, p. 19. Con base en la adaptación del IPCC, Grupo de Trabajo I, 2001.

En el artículo titulado *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet* los autores señalan que la frontera ecológica del cambio climático se estima entre 350 y 450 ppm (revisar figura 1.1). Si consideramos que a inicios de 2015 la concentración de CO₂ se encontraba en 396.5 ppm, podemos decir que nos encontramos en el límite de la frontera ecológica; ello sin contar que en 2009 el estudio sólo manejaba como frontera ecológica 350 ppm, cifra que en la actualidad ya ha sido superada. Cabe mencionar que las emisiones antropógenas de GEI totales entre 2000 y 2010 fueron las más altas en la historia de la humanidad y llegaron a 49 (±4,5) Gigatoneladas (Gt) CO₂eq/año en 2010³⁷.

Las consecuencias son ya vistas. En el libro *Cambio climático miradas de género*, se retoma de la NASA un resumen de los efectos claves del calentamiento global y su impacto en el planeta:

³⁷ IPCC, *Cambio climático 2014. Mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas*, Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, 2015, p.6. Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/WG3AR5_SPM_brochure_es.pdf [Consulta: 16 de octubre de 2015].

Incremento del nivel del mar: En el último siglo el nivel del mar se ha incrementado en 17 centímetros y en especial, la tasa en la última década es casi el doble de la tasa del siglo pasado. La última vez (hace 125, 000 años) que las regiones polares estuvieron significativamente más calientes que ahora, el derretimiento del hielo polar llevó a aumentos en el nivel del mar entre 4 y 6 metros.

Incremento de la temperatura global: Reconstrucciones de la superficie terrestre muestran que la Tierra se ha calentado desde 1880 y que la mayor parte de este calentamiento ha ocurrido desde la década de los años setenta, los 20 años más calientes se han acumulado en el lapso de 1981, y los últimos 12 años presentan los registros más altos de temperatura.

Calentamiento de los océanos: Mucho de este calor se absorbe en los océanos y se acumula en una franja de 700 metros de profundidad, en la cual se ha medido un incremento de 0.302 grados Fahrenheit desde 1969.

Adelgazamiento de la capa de hielo: La masa de las capas de hielo de Groenlandia y la Antártida ha decrecido. Se estima que en Groenlandia se ha dado una pérdida anual de hielo de 150 a 250km³ entre 2002 y 2006, mientras que en la Antártida esta (sic) ha sido de alrededor de 150km³ entre 2005 y 2009.

Disminución de la capa de hielo en el Ártico: tanto la extensión como el grosor de la capa de hielo del océano ártico (sic) han ido declinando rápidamente en la última décadas.

El retiro de los glaciares: Los glaciares de prácticamente todo el mundo muestran un proceso de retiro, incluyendo los Alpes, los Himalayas, los Andes, Alaska y África.

Eventos extremos: Con base en un registro que data de 1950, se observa que el número de eventos con temperaturas altas extremas en Estados Unidos se ha incrementado mientras que los eventos extremos de bajas temperaturas han disminuido. Así mismo (sic), se han incrementado los eventos de lluvias intensas, al igual que el número de huracanes de categoría 4 y 5, siendo el calentamiento de las aguas superficiales la causa más importante.

Acidificación de los océanos: La acidez de las aguas superficiales oceánicas se ha incrementado en un 30% desde el inicio de la Revolución industrial. Este incremento es el resultado de las emisiones de bióxido de carbono a la atmósfera y su consecuente absorción en los océanos. La cantidad de CO₂ que se absorbe se ha incrementado en alrededor de 2 mil millones de toneladas cada año³⁸.

³⁸ National Aeronautics and Space Administration NASA, "Climate Change: How do we know?", [en línea], Disponible en: <http://climate.nasa.gov/evidence/>, citado en Mireya Ímaz; Blazquez Norma; Verania Chao; Itzá Castañeda; Ana Beristain (coords), *Cambio climático mirada de género*, México, UNAM, 2014, pp. 28-29.

El cambio climático contemporáneo es un hecho y se debe a causas antropocéntricas. Por su naturaleza es uno de los fenómenos medio ambientales más críticos que enfrenta la humanidad y la vida en general. Se estima que un grado más significaría un paso más a la extinción. Sin embargo, hay que señalar que aunque el problema afecta a todos, no es por igual. Las diferencias socioeconómicas y de poder se harán presentes para responder a las consecuencias. Los pobres llevan las de perder. Como es previsible, los cambios no sólo serán biogeoquímicos, sino también sociales. Las guerras ya son el resultado por la obtención de los recursos.

Se avecinan tiempos difíciles para la vida y la única solución es actuar. Aun si se considera que no hay suficientes pruebas para comprobar que existe el problema ambiental y que éste es causado por el hombre, debería aplicarse el principio precautorio. Es momento de prever las consecuencias y no sólo tratar de remediar. Puede ser muy tarde si no se empieza ahora.

1.3. ¿Qué es el desarrollo sustentable?

En los últimos años, el desarrollo sustentable se ha adoptado como paradigma para mitigar el problema ambiental y para alcanzar un nivel de vida “amigable” con la naturaleza. No obstante, el resultado ha sido insatisfactorio. La corriente principal del pensamiento de desarrollo sustentable contiene debilidades importantes, éstos incluyen percepciones incompletas de la degradación del ambiente y de los problemas de pobreza, así como una confusión del papel del crecimiento económico. Seguir por este camino no ayudará al planeta. En los siguientes apartados se abordará la construcción del desarrollo sustentable, las contradicciones del sistema y los tipos de sustentabilidad con el fin de marcar un mejor camino y ocasionar un impacto a favor de la relación ser humano-naturaleza.

1.3.1. El discurso del desarrollo

*Haz que la mentira sea grande y sencilla y repítela.
Al final, todos creerán que es verdad.
Adolf Hitler*

El historiador, psicólogo, teórico social y filósofo francés Michel Foucault, analizó el cómo del poder. Este autor captó una triada en constante sinergia: poder, derecho y verdad. Las reglas de derecho delimitan formalmente el poder; este último, produce y transmite efectos de verdad que a su vez lo reproducen³⁹. Se utilizará a este autor, porque es necesario analizar discursivamente el cómo se produce conocimiento ya que permite (impone) unos modos de ser y excluye otros, teniendo implicaciones para imaginar racionalidades productivas alternativas en beneficio de las élites de poder, como se expone a continuación.

Después de la Segunda Guerra Mundial, la pobreza tomó un importante papel en la reestructuración geopolítica, geoestratégica, cultural y económica global. Hubo un reordenamiento y una reconceptualización de los diferentes componentes que

³⁹ Michel Foucault, *Genealogía del Racismo*, Editorial Altamira, Caronte Ensayos, 1996, p.28.

integran el sistema internacional. El Tercer Mundo fue inventado⁴⁰ y la guerra se focalizó en el campo social: en la miseria. La era del desarrollo por tanto comenzó en la posguerra.

El estímulo discursivo de la verdad fue el reconocimiento de la pobreza masiva y el atraso en regiones como América Latina, Asia y África. El malestar social de los países pobres representó una amenaza para los países más desarrollados. Los rasgos característicos de las sociedades avanzadas eran lo “correcto” y lo “normal”. En 1948, el Banco Mundial (BM) definió como pobres a “[...] aquellos países con ingreso per cápita inferior a 100 dólares, casi por decreto, dos tercios de la población mundial fueron transformados en sujetos pobres. Y si el problema era de ingreso insuficiente, la solución era, evidentemente, el crecimiento económico”⁴¹. La modernización y el crecimiento económico, junto con la fe en la ciencia y la tecnología fueron los estandartes de la teoría del desarrollo para superar el estado arcaico de las sociedades subdesarrolladas. El desarrollo material desembocaría en el progreso deseado.

Al estudiar la era del desarrollo como se hizo en los párrafos anteriores, sólo se muestran los mecanismos generales y los efectos constantes del poder, pero no el cómo del poder. Retomando a Foucault hay que hacer lo contrario, orientar el estudio del poder hacia las extremidades: “[...] hacia la dominación, los operadores materiales, las formas de sujeción, las conexiones y utilidades de los sistemas locales de sujeción y los dispositivos estratégicos. [...] Hay que estudiarlo a partir de las técnicas y tácticas de la *dominación*”⁴².

⁴⁰ La noción de tres mundos apareció durante la Guerra Fría haciendo alusión a los países industrializados (Primer Mundo), países comunistas industrializados (Segundo Mundo) y países pobres no industrializados (Tercer Mundo), frase de carácter peyorativo.

⁴¹ Arturo Escobar, *La invención del Tercer Mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo*, [en línea], Venezuela, Fundación Editorial el perro y la rana, 2007, p. 51. Disponible en: <http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/137176/e6ad7c4d4c3e84a5a11f208d53e76e8e.pdf> [Consulta: el 4 de octubre de 2015].

⁴² Michel Foucault, *op. cit.*, p.35.

El antropólogo Arturo Escobar, cuya área de interés es la ecología política, habla del desarrollo como:

una experiencia históricamente singular, como la creación de un dominio del pensamiento y de la acción, [definido por tres ejes]: las formas de conocimiento que a él se refieren, a través de las cuales llega a existir y es elaborado en objetos, conceptos y teorías; el sistema de poder que regula su práctica y las formas de subjetividad fomentadas por este discurso, aquellas por cuyo intermedio las personas llegan a reconocerse a sí mismas como “desarrolladas” o “subdesarrolladas”⁴³.

En la posguerra, Estados Unidos se consolidó como la hegemonía en el sistema capitalista mundial. Esta reorganización de la estructura de poder, exigía la necesidad de expandir la economía norteamericana y de acceder a materias primas baratas para respaldar a sus industrias. Por ello, la reconstrucción de Europa fue fundamental: aseguraba un mercado donde expandirse, funcionaba como retención del comunismo, y permitía la continua entrada a materias primas y mercados de los sistemas coloniales que aún conservaban.

No obstante, para la consolidación hegemónica convenía más un acceso directo a los recursos, sólo que en ese momento existían procesos que obstruían el objetivo. Entre esos obstáculos se encontraban las luchas anticoloniales que cobraban más sentido en Asia y África, y los nacionalismos en América Latina. La Guerra Fría, sin duda, fue otro factor que forjó el discurso del desarrollo. El miedo a la expansión del comunismo trajo consigo la construcción de una estrategia que lo detuviera. En pocas palabras, el discurso del desarrollo no iba dirigido a resolver los problemas de las áreas subdesarrolladas, más bien fue un instrumento al servicio de la construcción hegemónica de Estados Unidos para la contención del comunismo y la obtención de recursos.

De acuerdo con Foucault, en cualquier sociedad existen múltiples relaciones de poder que conforman el cuerpo social. “Estas relaciones de poder no pueden disociarse, ni establecerse, ni funcionar sin una producción, una acumulación, una

⁴³ Arturo Escobar, *op. cit.*, p.30.

circulación, un funcionamiento de los discursos”⁴⁴. El mismo autor afirma que “[...] no podemos ejercer el poder sino a través de la producción de la verdad”⁴⁵. Esa producción de la verdad fue el discurso del desarrollo. Por tales motivos, el discurso se dirigió a la pobreza. “Pese a estar expresada en términos de metas humanitarias y de la preservación de la libertad, la nueva estrategia buscaba un nuevo control de los países y de sus recursos [...] la estrategia de desarrollo se convirtió en instrumento poderoso para normatizar el mundo”⁴⁶.

Como resultado, se produjo y reprodujo conocimiento. Aparecieron diversas corrientes, propuestas teóricas y modelos en torno al desarrollo y hubo una explosión de proyectos políticos gubernamentales e instituciones internacionales como el Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento (BIRF), ahora Banco Mundial, y el Fondo Monetario Internacional (FMI). Escobar lo conceptualizó como la institucionalización del desarrollo, fenómeno que permite la normatización o disciplinamiento.

Los gobiernos de los países desarrollados y las instituciones internacionales eran los encargados de promover y de organizar los esfuerzos necesarios para superar los problemas en los países subdesarrollados, ya que estos últimos eran incapaces de lograrlo; el desarrollo sólo podía ser alcanzado con la ayuda externa, a través del capital extranjero, de las reglas de los países avanzados y de sus instituciones.

En resumen, los elementos de la teoría del desarrollo fueron los siguientes:

De una parte estaba el proceso de formación de capital, y sus diversos factores: tecnología, población y recursos, política fiscal y monetaria, industrialización y desarrollo agrícola, intercambio y comercio. Existía también una serie de factores ligados a consideraciones culturales, como la educación y la necesidad de fomentar los valores culturales modernos. Finalmente, estaba la necesidad de crear instituciones adecuadas para llevar adelante la compleja labor: organizaciones internacionales (como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, creados en 1944, y la

⁴⁴ Michel Foucault, *op. cit.*, p.28.

⁴⁵ *Ídem.*

⁴⁶ Arturo Escobar, *op. cit.*, p.55.

mayoría de las agencias técnicas de las Naciones Unidas, también producto de mediados de los años cuarenta); oficinas de planificación nacional (que se multiplicaron en América Latina especialmente después de la iniciación de la Alianza para el Progreso a comienzos de los años sesenta); y agencias técnicas de otros tipos⁴⁷.

Es así como funciona el trinomio poder, discurso y derecho: imposibilita y normativa otros modos de ser y de pensar la realidad. La verdad universal del desarrollo fue la modernidad y el crecimiento económico. La conjunción colonizado-colonizador cambió a subdesarrollado-desarrollado. La pobreza sirvió, por tanto, como un modo de control global:

[...] el desarrollo resultó tan importante para los países del Tercer Mundo que sus ejecutores consideraron aceptable someter a sus gentes [sic.] a una variedad infinita de intervenciones, a las formas más totalitarias del poder y de control. Tan importante, que las elites del Primer y el Tercer Mundo aceptaron el precio del empobrecimiento masivo, de la venta de los recursos del Tercer Mundo al mejor postor, de la degradación de sus ecologías físicas y humanas, del asesinato y la tortura y de la condena de sus poblaciones indígenas a la casi extinción. Tan importante, que muchos en el Tercer Mundo comenzaron a pensar en sí mismos como inferiores, subdesarrollados e ignorantes y a dudar del valor de sus propias culturas, decidiendo más bien establecer alianzas con los adalides de la razón y del progreso. Tan importantes, finalmente, que la obsesión con el desarrollo ocultó la imposibilidad de cumplir la promesa que el mismo desarrollo parecía hacer⁴⁸.

Hasta el día de hoy, la noción de desarrollo no puede considerarse como neutra. Ha tenido varias transformaciones que lo han fortalecido, pero sigue dictado bajo las mismas premisas. El crecimiento económico continúa como imperativo universal necesario. En breve, el trabajo de Foucault muestra que al estudiar el desarrollo como discurso es que “[...] las formas de poder que han surgido no funcionan tanto por medio de la represión, sino de la normalización; no por ignorancia sino por control del conocimiento; no por interés humanitario, sino por la burocratización de la acción social”⁴⁹ y permite desligarse del discurso abriendo otros modos de ser.

⁴⁷ *Ibidem*, p.79.

⁴⁸ *Ibidem*, p.98.

⁴⁹ *Ídem*.

1.3.2. Antecedentes del desarrollo sustentable

En el apartado anterior se analizó el significado y el cómo se aplica el término desarrollo, que en resumen, refiere al crecimiento económico. Ahora bien, la palabra “sustentable” deriva del latín *sustenerere*, “que significa sostener o mantener elevado, con lo que el significado literal desde una perspectiva ecológica es el mantenimiento de la base de los recursos naturales”⁵⁰, es decir, la idea básica es mantener la utilidad de los recursos a través de las generaciones.

Las raíces para el surgimiento del concepto de desarrollo sustentable datan del siglo XIX con la crítica naturista y la social, esta última refiriéndose a los efectos negativos que la industrialización y la colonización trajo consigo. Por su parte, la crítica naturista tiene su base en la destrucción de la naturaleza debido a la Revolución Industrial. Se compone de tres elementos: el higienismo decimonónico, que buscaba mejoras sanitarias en las primeras ciudades industriales⁵¹; el naturismo, tratando de restaurar la unidad perdida; y el conservacionismo, asentándose en la protección de las especies animales y los terrenos vírgenes⁵².

De lo anterior, el conservacionismo permaneció como elemento central para el ambientalismo contemporáneo, aunque el propósito no era meramente ecológico. Por ejemplo, Europa y Estados Unidos fueron los primeros en crear reservas naturales y leyes de protección al ambiente⁵³ para preservar cotos de caza y espacios turísticos, y gestionar y proteger los recursos respectivamente, aunque con un propósito meramente económico. Con estas ideas, en 1947, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) fue creada.

⁵⁰ Eduardo Gudynas, *Ecología, economía y ética del desarrollo sustentable*, [en línea], Uruguay, Coscoroba ediciones, quinta edición, 2004, p. 47. Disponible en: <http://www.ecologiapolitica.net/gudynas/GudynasDS5.pdf> [Consulta: el 10 de octubre de 2015].

⁵¹ La instalación de agua corriente, cloacas, alejar cementerios, industrias y mataderos de las ciudades, así como limpieza diaria y ventilación natural fueron algunos procesos que se llevaron a cabo para mantener buenas condiciones de salubridad.

⁵² Guillermo Foladori y Naína Pierri (coords.), *op.cit.* pp. 29-30.

⁵³ En 1916, en Estados Unidos se aprueba el *National Park Service Act*, ley que regula el manejo de los recursos naturales.

La conciencia ambiental adquiere más fuerza después de la Segunda Guerra Mundial. La explosión de las bombas atómicas y el cambio radical del uso de los recursos naturales para la recuperación económica⁵⁴ y la continua producción del capitalismo, llevó a observar una posible catástrofe ecológica planetaria construida por la humanidad.

1.3.3. Construcción del Desarrollo Sustentable

Debido a la innegable crisis ecológica, en la década de 1960-1970 se introdujo en la agenda internacional el tema ambiental. En 1968 se conformó el Club de Roma⁵⁵ que en 1972 emitió el informe *Los límites del crecimiento*. En este documento se indicaba que “[...] un crecimiento económico continuado llevaría a un colapso, sea por acumulación de la contaminación o por extinción de recursos”⁵⁶.

El informe daría pauta para que en 1972 se realizara la primera Cumbre de la Tierra en Estocolmo⁵⁷, donde se conformó el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)⁵⁸ con la idea de convertir a la Organización de Naciones Unidas (ONU) en un medio para ampliar, dialogar y proponer a escala global el tema ambiental. Como resultado, la expansión del movimiento ambientalista se vio reflejada en el incremento de Organizaciones no Gubernamentales (ONG) y en la creación de políticas, instituciones, conferencias y leyes a nivel nacional e internacional.

La propuesta central, con base en el Club de Roma, proponía el crecimiento cero en lo económico y poblacional, lo cual conllevaba una fuerte repercusión política. Los países subdesarrollados concentraban la mayor parte de la población y se

⁵⁴ La producción y el consumo se basó en el taylorismo-fordismo. El uso del petróleo incrementó y nuevas tecnologías se crearon, permitiendo: mayor explotación de los recursos y la invención de armas de destrucción masiva.

⁵⁵ Grupos de empresarios y científicos preocupados por la situación.

⁵⁶ Eduardo Gudynas, *op. cit.*, p.48.

⁵⁷ En ese momento, Suecia presentaba lluvia ácida. Es la primera vez que se introduce el tema ambiental en la arena política.

⁵⁸ Con sede en Nairobi.

encontraban en aras de la industrialización. En otras palabras, la culpa era de los países pobres y por tanto, la respuesta fue el rechazo de éstos debido a que los problemas sociales dentro de esos países no se habían resuelto. Por su parte éstos replicaban que “[...] los problemas ambientales en torno a los cuales se convocaba la reunión eran de los países ricos, derivados de sus excesos de producción y consumo, y que si allí se consideraban problemas era porque ya se habían desarrollado y disfrutaban de buenos niveles de vida”⁵⁹.

La propuesta de crecimiento cero también afectaba a los países ricos, pues iba en contra de la misma lógica del capitalismo. En los debates se optó por incluir la rama social, adjuntándose a lo ambiental y económico. En el centro de la discusión por tanto, hubo dos corrientes: la conservacionista y la moderada. El ambientalismo moderado de Estocolmo se vio reflejado en los años posteriores. La publicación del Informe Brundtland titulado *Nuestro Futuro Común* en 1987, concretó la corriente moderada con la conformación del discurso del desarrollo sustentable, el cual se resume en el siguiente postulado:

Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias. El concepto de desarrollo sostenible implica límites, no límites absolutos, sino limitaciones que imponen a los recursos del medio ambiente el estado actual de la tecnología y de la organización social y la capacidad de la biósfera de absorber los efectos de las actividades humanas, pero tanto la tecnología como la organización social pueden ser ordenadas y mejoradas de manera que abran el camino a una nueva era de crecimiento económico⁶⁰.

El triunfo de la corriente moderada se adecuó bien al contexto internacional. Por un lado, los problemas ambientales seguían aumentando, por el otro, se asistía a la crisis capitalista de onda larga: estancamiento, baja salarial, inflación, desinversión productiva y especulación. Esto dio paso al proceso de desestructuración del Estado de bienestar y la progresiva neoliberalización. Así, la dimensión ambiental

⁵⁹ Guillermo Foladori y Naína Pierri (coords.), *op. cit.*, p.37.

⁶⁰ Eduardo Gudynas, *op. cit.*, p. 55.

era un requisito más del progreso económico y del desarrollo. Se debía producir en el ahora y permitir que las generaciones futuras también lo hicieran.

El discurso del desarrollo sustentable moderado se hace hegemónico; nuevamente el problema era el subdesarrollo y la solución el crecimiento económico. Con el Informe Brundtland:

Se reconoce las diferencias entre países ricos y pobres y recomienda que los primeros deben buscar tecnologías limpias y los segundos crecer, a la vez que los primeros deben ayudar a los segundos. No distingue crecimiento y desarrollo, por lo que, sin necesariamente suponerlos equivalentes, no los contrapone. El problema ambiental es debido al subdesarrollo⁶¹.

Después de *Nuestro Futuro Común*, en 1992, se convocó en Río de Janeiro una segunda reunión dedicada al medio ambiente y desarrollo. Fue la reunión internacional sobre el tema ecológico que reunió al mayor número de jefes de Estado⁶² y en la cual la participación de la sociedad civil se hizo presente. En la cumbre se presentaban las evidencias de la reducción de la capa de ozono y el recalentamiento atmosférico debido a causas antropocéntricas, así como mayor pérdida de biodiversidad.

El ánimo después de la Guerra Fría permitió poner énfasis en el tema y proponer acuerdos que se vislumbraban como opciones prometedoras⁶³. Lamentablemente, en los años posteriores hubo un estancamiento. Los países presentaron mayores resistencias para ceder ante la problemática. Las cumbres que siguieron, Johannesburgo en 2002 y Río en 2012, exponían el retroceso en el campo ambiental y el avance de la economía verde, es decir, a la consideración de la naturaleza como mercancía.

⁶¹ Guillermo Foladori y Naína Pierri (coords.), *op. cit.*, p. 44.

⁶² La Guerra Fría había finalizado y los países socialistas entraron en la lógica capitalista.

⁶³ (1) La Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, con 27 principios; (2) la Agenda 21, que es un vasto programa de acciones sobre variados aspectos en las relaciones entre desarrollo y ambiente; (3) una declaración sobre los bosques, con principios generales para su uso y conservación; (4) la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, con la finalidad de detener los impactos negativos globales en la atmósfera; y (5) el Convenio sobre la Diversidad Biológica, sobre la protección y uso de los ecosistemas, su fauna y flora.

1.3.4 Límites al desarrollo sustentable

La sostenibilidad del sistema capitalista depende de la acumulación y las ganancias. Más sano será el sistema mientras más ganancias positivas sean generadas, y al contrario, se considerará más enfermo si la tasa es estacionaria o negativa. La ganancia se produce aumentando la productividad, de manera que la aplicación del trabajo vivo es fundamental.

No obstante, la producción capitalista es tecnológicamente dinámica, lo que da pauta a mayor productividad. Cuanto mayor sea la eficiencia tecnológica, se requerirá menor fuerza de trabajo. En consecuencia, las dificultades serían mayores para obtener ganancias potenciales en el mercado, pues no habría demanda al no haber circulación de dinero en la fuerza de trabajo.

Esta “primera contradicción del capitalismo” o “realización” o “crisis de demanda” plantea que el intento de los capitales individuales de defender o restablecer sus ganancias incrementando la productividad del trabajo, aumentando la rapidez de los procesos productivos, disminuyendo los salarios o acudiendo a otras formas usuales de obtener mayor producción con un menor número de trabajadores, y, además, pagándoles menos, termina por producir, como un efecto no deseado, una reducción en la demanda final de bienes de consumo⁶⁴.

La primera contradicción del capitalismo se identifica como la crisis de demanda o sobreacumulación de excedentes de capital y trabajo. La tasa de ganancia negativa indica una dificultad para vender, o en otras palabras, una saturación en el mercado. Se llega a un límite en el consumo como consecuencia de alcanzar un punto máximo de satisfacción, lo que en economía se denomina como función de utilidad.

La función de utilidad se expone como un argumento a favor del desarrollo sustentable. Supone que de manera racional el consumidor reducirá su demanda después de satisfacer su utilidad. Empero, como se mencionó al principio de este apartado, el sistema capitalista se considera sano si hay ganancias positivas, por

⁶⁴ James O' Connor, “¿Es posible el capitalismo sostenible?”, [en línea], *Papeles de Población*, no. 24, México, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, abril-junio, 2000, p.19. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11202402> [consulta: el 10 de octubre de 2015].

lo que la decreciente demanda no es una opción.

El fin del sistema no es cubrir una necesidad sino obtener ganancias positivas, por esa razón se puede llegar al extremo de inventar necesidades para seguir produciendo. El capitalismo sobrevive con la creación de reajustes o mejor dicho con el desplazamiento de problemas. La guerra, la publicidad, la moda, la inversión extranjera directa, la obsolescencia absoluta ⁶⁵ y la innovación tecnológica son opciones del ingenio humano que amplían los ciclos de producción; es decir, concede aplazar un tiempo más la crisis de la que no puede escapar.

El geógrafo y teórico social británico David Harvey sostenía que:

las crisis en el capitalismo son inevitables, sin importar qué medidas se tomen para mitigarlas. La tensión entre el crecimiento y el progreso tecnológico es demasiado poderosa para ser contenida en los confines de la circulación del capital. Sin embargo, el ingenio humano y la acción política pueden alterar el ritmo, la extensión espacial y la forma de manifestación de la crisis⁶⁶.

La primera contradicción se restringe a la demanda y a la sobreacumulación y en cierta medida se puede ir aplazando; empero, cuestionando los recursos naturales que se requieren para el funcionamiento del sistema y la contaminación que ocasiona, una segunda contradicción se hace visible. No es posible garantizar un crecimiento infinito de la economía en un sistema finito (la biosfera). El economista ecológico Herman Daly expresa que la economía:

[...] no es el Todo. Es Parte de un Todo más grande, concretamente el ecosistema. A medida que la macro economía crece en sus dimensiones físicas (el flujo total), no lo hace en el Vacío infinito. Crece y se establece sobre un ecosistema finito, incurriendo por lo tanto en costos de oportunidad de capital natural disponible y de sus servicios. Estos costos de oportunidad (agotamiento, polución, eliminación de servicios brindados de ecosistemas) pueden ser, y a menudo son, mayores que los beneficios productivos adicionales fruto del crecimiento del flujo total que los originó⁶⁷.

⁶⁵ Es el fin de la vida útil de un producto, tras un periodo de tiempo calculado de antemano por el fabricante, con la intención de que el consumidor siga comprando productos.

⁶⁶ David Harvey, *Espacios de capital. Hacia una geografía crítica*, Madrid, Akal, 2001, p. 336.

⁶⁷ Herman Daly, "Desarrollo sustentable, definiciones, principios, políticas", [en línea], *Aportes*, no. 7, Instituto Nacional de Tecnología Industrial febrero, 2008, pp. 10-11. Disponible en: <http://www.inti.gov.ar/pdf/aportes7.pdf> [Consulta: 10 de octubre de 2015].

En breve, la principal apuesta para llevar a cabo el discurso del desarrollo sustentable es a través del crecimiento económico y de una creciente eficiencia, especialmente tecnológica; no obstante, se ve impedido por la misma lógica capitalista. La continua eficiencia desemboca en la primera contradicción del capitalismo: “[...] el sistema actual de producción ha registrado un aumento en la eficiencia relativa de 20 mil por ciento en los últimos dos siglos”⁶⁸. La pregunta sería entonces, ¿cuánta eficiencia más se necesita para no afectar el medio biofísico?:

[...] tal eficiencia relativa se refiere a la eficiencia de subcomponentes del sistema pero no del sistema mismo que sería, en cambio, la eficiencia absoluta. Esta última no ha aumentado; por el contrario, ha sido sobrepasada por patrones de consumo cada vez mayores, pero asimétricos, por parte de una población cada vez más numerosa⁶⁹.

La eficiencia no trae como resultado un menor consumo de materiales, energía y producción de desechos, sino que genera una tendencia al incremento del consumo y de los daños ambientales. El crecimiento económico y la eficiencia, por tanto, no son la solución. Si bien, como se menciona en el discurso del desarrollo sustentable, crecimiento y sustentabilidad no son incompatibles, tampoco quiere decir que el primero favorezca al segundo. De la misma manera, en la relación crecimiento y pobreza, el primero no refiere a la remoción del segundo. Crecer económicamente no significa mejorar la calidad de vida.

De acuerdo con los datos arrojados por la revista Forbes, en el año 2016 el 50% de la riqueza mundial estará en manos del 1% de la población mundial⁷⁰. Este dato señala dos cosas, en un primer instante, que todos son responsables de la crisis ambiental, sin embargo, unos más que otros. En segundo lugar, a pesar de

⁶⁸ Gian Carlo Delgado Ramos; Mireya Ímaz Gispert y Ana Beristain Aguirre, “La sustentabilidad en el siglo XXI”, [en línea], *Interdisciplina*, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México, vol. 3, no.7, septiembre-diciembre, 2015, p. 14. Disponible en: <http://computo.ceiich.unam.mx/webceiich/docs/revis/interV1-N07.pdf> [Consulta: 10 de octubre de 2015].

⁶⁹ *Ídem*, p.14.

⁷⁰ s/autor, “Riqueza global estará en sólo 1% de la población en 2016”, [en línea], *Forbes*, México, 19 enero, 2015. Disponible en: <http://www.forbes.com.mx/riqueza-global-estara-en-solo-1-de-la-poblacion-en-2016/> [consulta: 11 de octubre de 2015].

que se sigue creciendo económicamente cada vez hay más pobres en el mundo, mientras que los ricos acumulan cada vez más riqueza. La pobreza sí resulta ser un problema en tanto que no ofrece seguridad y calidad de vida. En consecuencia, el grueso de la población mundial se encuentra imposibilitada para participar en la mitigación y reducción del problema ambiental al buscar primero satisfacer necesidades básicas para vivir.

La acción debe ser contraria, cambiar cantidad por calidad. De ello deriva la propuesta de “[...] una economía estacionaria que compense el crecimiento necesario en los países pobres, con un crecimiento negativo en los países ricos, a la vez que éstos transfieran tecnología a los primeros⁷¹”. De ahí “[...] que una eficiencia biofísica absoluta, es decir, un consumo global menor de energía y materiales no necesariamente implique mala calidad de vida para el grueso de la población, siempre y cuando la distribución de la riqueza sea menos asimétrica y la lógica de la producción se sustente en la reproducción de la vida⁷²”.

El discurso del desarrollo sustentable es una ampliación del discurso del desarrollo. Los países desarrollados siguen creciendo a partir de la extracción de recursos de los países subdesarrollados utilizando como justificación que son más sustentables, mientras que los países pobres deben seguir acotados a las reglas ya dictadas por los primeros. En conclusión, la corriente principal del desarrollo sustentable, aquella que apuesta al crecimiento económico para resolver la crisis ambiental, no es la vía para reducir el problema ambiental debido a la propia lógica de producción capitalista. De seguir apostando por el crecimiento se traspasará el límite biofísico llegando a la extinción. Entonces, ¿qué debe ser sustentado?, ¿para quienes?, ¿cuánto tiempo? y, ¿cómo hacerlo?

1.3.5. Grados de Sustentabilidad

La sustentabilidad es un concepto plural. Dependerá de la perspectiva del usuario del concepto, la definición o el uso que se le quiera dar, por lo que hacer evidente

⁷¹ Guillermo Foladori y Naína Pierri (coords.), *op. cit.*, p.71.

⁷² Gian Carlo Delgado Ramos; Mireya Ímaz Gispert y Ana Beristain Aguirre, *op. cit.*, p.14.

esas diferencias e identificar las ideas base de los distintos conceptos permitirá localizar los objetivos en juego de los actores internacionales, y a su vez, ofrecer elementos para generar alternativas. Para ello es menester marcar la pauta entre la economía clásica (ahora neoclásica) y la economía ecológica.

La primera ya se ha ido explicando en párrafos anteriores. Tiene el interés general de aumentar el capital, por esa razón, el crecimiento económico es lo primordial. Mantiene arraigada la ideología de una economía de mercado como el gran regulador de la sociedad, mientras que el valor de la naturaleza es medido por su utilidad en beneficio del humano. Por su parte, la economía ecológica “[...] es un campo articulador de disciplinas que le ha proporcionado un importante espacio de legitimidad para abordar la relación economía-sociedad-naturaleza, requiriendo de la incorporación de un pluralismo metodológico”⁷³. Es una crítica a la economía neoclásica con base en los elementos de la ecología y la termodinámica, reconoce los límites físicos externos y plantea cambiar cantidad por calidad.

La economía ecológica, propone una inconmensurabilidad de valor (uso, emocional, cultural, etc.) y no sólo valor de precio, lo cual contrasta con la economía clásica. “El interés por mantener el capital natural no se limita a desear evitarle costos a la economía, sino que es condición absoluta para la sustentabilidad, y, más que eso, condición para sustentar la vida misma o, al menos, la vida humana”⁷⁴, además, expresa que la sustituibilidad perfecta no existe más que a partir del momento en que el factor limitante es el capital natural⁷⁵.

Con base en lo anterior, en esta investigación se usará la clasificación de tres tipos de sustentabilidad hecha por el ecólogo social Eduardo Gudynas: la débil, la fuerte y la súper fuerte (ver figura 1.3). La primera es el extremo de la economía

⁷³ David Barkin, *et al.*, “La significación de una economía radical”, [en línea], *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, vol. 19, 2012, p. 1. Disponible en: http://www.redibec.org/IVO/REV19_01.pdf [Consulta: 2 de septiembre de 2015].

⁷⁴ Guillermo Foladori y Naína Pierri (coords.), *op. cit.*, p. 71.

⁷⁵ *Ibidem*, p. 70.

neoclásica; en contraparte, la sustentabilidad súper fuerte es el extremo de la economía ecológica, de manera que, la sustentabilidad fuerte es la clasificación moderada de las dos anteriores.

Figura 1.3. Esquemas de las principales tendencias sobre las relaciones entre desarrollo y ambiente

No se incorpora la sustentabilidad		Ideología del progreso, metas de crecimiento económico, artificialización del ambiente, rechazo de límites ecológicos
Se incorpora la sustentabilidad	Sustentabilidad débil	Se aceptan los temas ambientales; visión reformista de articular el progreso con una gestión ambiental; límites ecológicos modificables; economización de la Naturaleza; enfoque técnico.
	Sustentabilidad fuerte	Mayores críticas al progresismo; economización de la Naturaleza pero con preservación de un stock crítico; enfoque técnico-político
	Sustentabilidad súper fuerte	Crítica sustantiva a la ideología del progreso, búsqueda de nuevos estilos de desarrollo; concepto de Patrimonio Natural, ética de los valores propios en la Naturaleza; enfoque político

Fuente: Extraído de Gudynas, Eduardo, *Ecología, economía y ética del desarrollo sustentable*, [en línea], Uruguay, Coscoroba ediciones, quinta edición, 2004, p. 65. Disponible en: <http://www.ecologiapolitica.net/gudynas/GudynasDS5.pdf> [Consulta: el 10 de octubre de 2015].

La sustentabilidad débil considera que es posible el desarrollo sostenible por medio de la reformulación de la ideología de progreso, mas no es una crítica frontal. Extiende el concepto de capital a capital natural y el rol de la naturaleza tiende a convertirse en mercancía. Considera que es posible la sustituibilidad perfecta y el fin último es acrecentar el capital total.

En cambio, la sustentabilidad fuerte refiere a una crítica al progresionismo y no acepta la sustituibilidad perfecta. Sin embargo, acepta las mediciones de la economía clásica y reconoce expresar monetariamente el valor de los recursos naturales como instrumentos prácticos. A pesar de ello, asume en el discurso la inconmensurabilidad del valor intrínseco de la naturaleza y las dificultades técnicas de la adjudicación de precios.

Por último, la sustentabilidad súper fuerte se distancia de la ideología del progreso y utiliza múltiples perspectivas de valoración, no únicamente la monetaria. Se

reconoce más el valor propio de la naturaleza sobre la utilidad potencial para el ser humano. De la misma manera, niega la sustituibilidad perfecta y genera alternativas de nuevas concepciones distintas al desarrollo.

En síntesis, las opciones de sustentabilidad privilegian el aspecto técnico respecto qué y cuánto capital natural se debe conservar, además de jerarquizar la cuestión de mediciones y de debatir el tipo de valorización de lo que está en juego. La sustentabilidad que puede ayudar a los problemas ambientales, es aquella que está en constante construcción, que entiende el valor intrínseco de la naturaleza, y que es capaz de satisfacer las necesidades básicas, dentro de los límites de los ecosistemas y en condición de equidad y justicia para todos y todas (incluyendo los ecosistemas). De esta forma, la triada ambiente, sociedad y economía, se expande anexando la cultura, la política, la diversidad, o simplemente entendiendo las interrelaciones de la naturaleza y el ser humano como un todo orgánico. Desde esta perspectiva, en las siguientes secciones se analizarán los regímenes alimentarios.

1.4. Regímenes alimentarios

La producción de alimentos es vital ya que la alimentación es una necesidad básica para el ser humano, sin embargo, es de las principales actividades que contaminan. El sistema agroalimentario ⁷⁶ ha atravesado por diversas transformaciones que lo han llevado a olvidar el para qué de la actividad. Actualmente es un proceso de expansión y acumulación de capital por un grupo minoritario de empresas que controlan el negocio generando mayor degradación ambiental.

Por ello, es menester conocer primero que los regímenes alimentarios

son comprendidos como períodos históricos de relativa estabilidad en las relaciones internacionales de poder y propiedad que configuran el ordenamiento de la economía agroalimentaria mundial, dispuesta a través de la acción combinada de las estrategias del Estado, la movilidad migratoria de las poblaciones y sus movimientos sociales, junto a las apuestas de las corporaciones⁷⁷.

La miembro del Centro de Estudios Internacionales en la Universidad de Toronto, Harriet Friedmann, distingue tres etapas de regímenes alimentarios dentro del siglo XIX al XXI: el régimen alimentario colonial, el mercantil e industrial, y el corporativo. Cabe destacar que al surgimiento y la consolidación de cada régimen le antecede un periodo de crisis y contradicciones propias del sistema capitalista; tal como sucedió luego de la crisis del 29 y de la Segunda Guerra Mundial. Esta última dio paso a la etapa mercantil e industrial; de la misma manera, las crisis económicas de las décadas de los setenta y ochenta marcaron la transición al régimen alimentario corporativo.

⁷⁶Conjunto de actividades que concurren a la formación y distribución de los productos alimentarios y, en consecuencia, al cumplimiento de la función de la alimentación humana en una sociedad determinada en un espacio y tiempo bien delimitados. María del Carmen Hernández Moreno, *et al.*, "La calidad en el sistema agroalimentario", [en línea], *Revista Mexicana de Sociología* 76, no. 4, México, Universidad Autónoma de México (UNAM)-Instituto de Investigaciones Sociales, octubre-diciembre, 2014, p. 563. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rms/v76n4/v76n4a2.pdf> [Consulta: 6 de diciembre de 2015].

⁷⁷ Flavio Bladimir Rodríguez Muñoz, "Regímenes, sistema y crisis agroalimentaria", [en línea], *El Otro Derecho*, no. 42, Ilsa, diciembre, 2010, p. 47. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Colombia/ilsa/20120710062410/2.pdf> [Consulta: 6 de diciembre de 2015].

Estudiando cada régimen alimentario se puede comprender los entramados de intereses y las disputas de poder en torno a la acumulación de capital en un tiempo y espacio determinado con respecto al papel de la producción de alimentos; o en otras palabras “[...] la noción de régimen alimentario vincula el proceso histórico de conformación de la dieta (cocina, mesa y gastronomía) de una sociedad o sector social, con la geopolítica mundial”⁷⁸.

Del régimen alimentario colonial iniciado en 1870, caracterizado por ser un régimen agroexportador relocalizando la agricultura requerida por los países europeos en los asentamientos coloniales, se transita al régimen alimentario mercantil en la medida que Estados Unidos afirmaba su hegemonía. “Dicho régimen fue propagado [en países subdesarrollados, principalmente Latinoamérica] a partir de dos elementos, un paquete tecnológico con la denominada revolución verde^[79] y una promoción del discurso de seguridad alimentaria^[80] como base para el desarrollo nacional”⁸¹.

De esa manera, la agricultura queda subordinada al desarrollo industrial y al mercado internacional bajo el modelo del desarrollo; tal subordinación se profundiza con el régimen alimentario corporativo en un contexto globalizador y con modelos neoliberales. El criterio supone que “[...] el hambre puede ser erradicada mediante la expansión de los mercados mundiales y el incremento de la producción favorecido por la innovación tecnológica. Esta tendencia refuerza un

⁷⁸ *Ibidem*, p.48.

⁷⁹ La revolución verde (1960 a los años 90), consistió en la venta de paquetes tecnológicos (semillas híbridas, fertilizantes y pesticidas químicos) a los agricultores con el objetivo de intensificar la producción de alimentos mediante el incremento de insumos. La producción agrícola se triplicó, pero la diversidad de variedades locales disminuyó en un 90% y la tierra se degradó por el uso de fertilizantes. Arián García Faure y Andrea Gago Menor, *¿Por qué es la soberanía alimentaria una alternativa?*, [en línea], Asociación paz con dignidad, junio, 2011, p. 10. Disponible en: <http://www.oda-alc.org/documentos/1365180811.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015].

⁸⁰ Concepto neoliberal que se entiende como la autosolvencia alimentaria, la disponibilidad se liga a la acumulación de divisas o poder de compra. El mercado regula los precios. Flavio Bladimir Rodríguez Muñoz, *op. cit.*, pp. 51-52.

⁸¹ *Ibidem*, p.50.

modelo de sobreproducción crónica y el monopolio del sistema alimentario por parte de las empresas transnacionales”⁸².

1.4.1. Régimen alimentario corporativo

*El problema de la agricultura actual,
es que no es un sistema orientado a la producción de comida,
sino a la producción de dinero.*

Bill Mollison

Al igual que la pobreza, los alimentos formaron parte importante en la lucha por la hegemonía mundial. Estados Unidos impulsó una estrategia financiera en los años noventa para preservar su poder mundial ante el declive de su productividad frente a sus rivales. Algunas de sus características fueron la desregularización financiera y la apertura de las *commodities* a la entrada del capital especulativo:

Dicho país desplegó una estrategia de competencia por el poder alimentario mundial, consistente en la desvalorización de los bienes agropecuarios mediante el establecimiento de precios internos por debajo del costo: 40% en el caso del trigo y 25% en el caso del maíz. Los bajos precios eran compensados con elevados subsidios a una elite de productores, mientras que los excedentes exportables se colocaban a los bajos precios internos⁸³.

Instituciones como el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial y la Organización Mundial de Comercio (OMC), realizaron ajustes estructurales como la privatización forzada y la liberalización de los mercados mundiales para regular el proceso. La inversión extranjera y la intervención se convertían en imperativos al tiempo que el Estado se minimizaba para privilegiar a las corporaciones. La tríada poder (Estados Unidos y empresas transnacionales), derecho (FMI, OMC y el BM) y verdad (discurso del desarrollo y la seguridad alimentaria), adquiría nuevamente el papel protagónico.

⁸² Eric Holt-Giménez, “Crisis alimentarias, movimiento alimentario y cambio de régimen”, [en línea], *Ecología Política*, no. 38, La agricultura del siglo XXI, Icaria editorial, 2009, p. 77 Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/20743521> [Consulta: 20 de octubre de 2015].

⁸³ Blanca Rubio, *Hegemonía estadounidense y crisis alimentaria mundial 2002-2012*, [en línea], resultado de investigación finalizada Grupo de Trabajo 14: Hegemonía Estadounidense, políticas públicas y sociales y alternativas p. 3. Disponible en: <http://actacientifica.servicioit.cl/biblioteca/gt/GT14/GT14 BRubio.pdf>, [Consulta: 12 de enero de 2015].

Las características del régimen corporativo son: ser una industria agroexportadora que privilegia el comercio internacional, dependencia del petróleo, la integración vertical de las empresas agroalimentarias, el uso de la ciencia y la tecnología - como el caso de la biotecnología para la producción de semillas genéticamente modificadas-, la profundización de la pérdida del peso específico de la agricultura, así como la condición oligopólica de las corporaciones.

La estructura está hecha para promover los intereses globales de un reducido número de empresas o corporaciones transnacionales. Ellas controlan cada nivel del sistema de producción de alimentos ya fragmentada en actividades, eslabones y procesos diferenciados. Se encuentran inmersas en un proceso de centralización y concentración, ya sea mediante alianzas, fusiones o nuevos contratos y acuerdos “[...] lo que reduce progresivamente el núcleo de toma de decisiones y acrecienta el poder dentro del mismo, y por tanto la capacidad para imponer sus estrategias [y fortalecer sus posibilidades de expansión]”⁸⁴.

Figura 1.4. Las principales compañías mundiales de semillas (2007)

Compañía	Venta de semillas (US\$ millones) 2007	%mercado de semillas patentadas
1. Monsanto (EUA)	US\$ 4.964	23%
2. DuPont (EUA)	US\$ 3.300	15%
3. Syngenta (Suiza)	US\$ 2.018	9%
4. Grupe Limagrain (Francia)	US\$ 1.226	6%
5. Land O´Lakes (EUA)	US\$ 917	4%
6. KWS AG (Alemania)	US\$ 702	3%
7. Bayer Crop Science (Alemania)	US\$ 524	2%
8. Sakata (Japón)	US\$ 396	<2%
9. DLF-Trifolium (Dinamarca)	US\$ 391	<2%
10. Takii (Japón)	US\$ 347	<2%
Total de las 10 primeras	US\$ 14.785	67%

Fuente: Extraído de Grupo ETC, *¿De quién es la naturaleza? El poder corporativo final en la mercantilización de la vida*, [en línea], noviembre, 2008, p.15. Disponible en: <http://www.observatoriadoagronegocio.com.br/page41/files/De%20quien%20esETC.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015].

⁸⁴ Manuel Delgado Cabeza, “El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social y ecológica”, [en línea], *Revista de economía crítica*, no. 10, segundo semestre, 2010, p.34. Disponible en: [http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/rec/Revista Economía Crítica 10.pdf](http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/rec/Revista%20Economia%20Critica%2010.pdf) [Consulta: 4 de diciembre de 2015].

En 2007, Monsanto, DuPont y Syngenta acapararon el 47% del mercado de semillas patentadas. Las diez primeras compañías detentaron el 67% del mercado mundial de estas semillas patentadas⁸⁵ (ver figura 1.4). Por su parte “[...] las semillas modificadas genéticamente están, prácticamente, (90%) en manos del grupo Monsanto”⁸⁶.

Figura 1.5. Las principales compañías mundiales de agroquímicos (2007)

Compañía	Venta de agroquímicos, 2007 (millones de dólares)	% de participación en el mercado
1. Bayer (Alemania)	US\$ 7.458	19%
2. Syngenta (Suiza)	US\$ 7.285	19%
3. BASF (Alemania)	US\$ 4.297	11%
4. Dow AgroSciences (EUA)	US\$ 3.779	10%
5. Monsanto	US\$ 3.599	9%
6. DuPont (EUA)	US\$ 2.369	6%
7. Makhteshim Agan (Israel)	US\$ 1.895	5%
8. Nufarm (Australia)	US\$ 1.470	4%
9. Sumitomo Chemical (Japón)	US\$ 1.209	3%
10. Arysta Lifescience (Japón)	US\$ 1.035	3%
Total	US\$ 34.396	89%

Fuente: Extraído de Grupo ETC, *¿De quién es la naturaleza? El poder corporativo final en la mercantilización de la vida*, [en línea], noviembre de 2008, p.19. Disponible en: <http://www.observatoriodeagronegocio.com.br/page41/files/De%20quien%20esETC.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015].

Igualmente, Bayer, Syngenta, y BASF, controlan la mitad del mercado mundial de agroquímicos, y sumando las tres siguientes empresas que controlan el mercado tienen el 75 por ciento⁸⁷ (ver figura 1.5), con la particularidad de que las seis empresas de agroquímicos mayores del mundo son también gigantes de la industria de la semilla. En el comercio mundial de granos, Archer Daniels Midland (ADM), Cargill y Bunge controlan el 90 por ciento, y en alimentos y bebidas las diez primeras empresas controlan el 26% del mercado mundial⁸⁸. En la distribución alimentaria, Wal-Mart, la empresa más grande del planeta, su volumen de ventas sólo es superado por el PIB de 25 países⁸⁹ (ver figura 1.6).

⁸⁵ *Ídem.*

⁸⁶ *Ídem.*

⁸⁷ *Ídem.*

⁸⁸ *Ibídem*, p. 35.

⁸⁹ *Ídem.*

Figura 1.6. Las diez principales empresas de venta al público de comestibles

Empresa	Ventas de alimentos 2007 (en millones de dólares)	Total de ventas 2007 (en millones de dólares)	%de los comestibles en las ventas totales
1. Wal-Mart (EEUU)	180.621	391.135	46
2. Carrefour (Francia)	104.151	141.087	74
3. Tesco (Reino Unido)	72.970	100.200	73
4. Schwarz Group (Alemania)	58.753	70.943	83
5. Aldi (Alemania)	55.966	65.251	86
6. Kroger (EEUU)	52.082	73.053	71
7. Ahold (Reino Unido)	50.556	62.614	81
8. Rewe Group (Alemania)	49.651	56.324	88
9. Metro Group (Alemania)	49.483	73.538	71
10. Edeka (Alemania)	45.397	51.272	89
Total de las 10 primeras	719.630	1.085.417	

Fuente: Extraído de Grupo ETC, *¿De quién es la naturaleza? El poder corporativo final en la mercantilización de la vida*, [en línea], noviembre de 2008, p.26. Disponible en: <http://www.observatoriodeagronegocio.com.br/page41/files/De%20quien%20esETC.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015].

1.4.2. Industria de la carne global

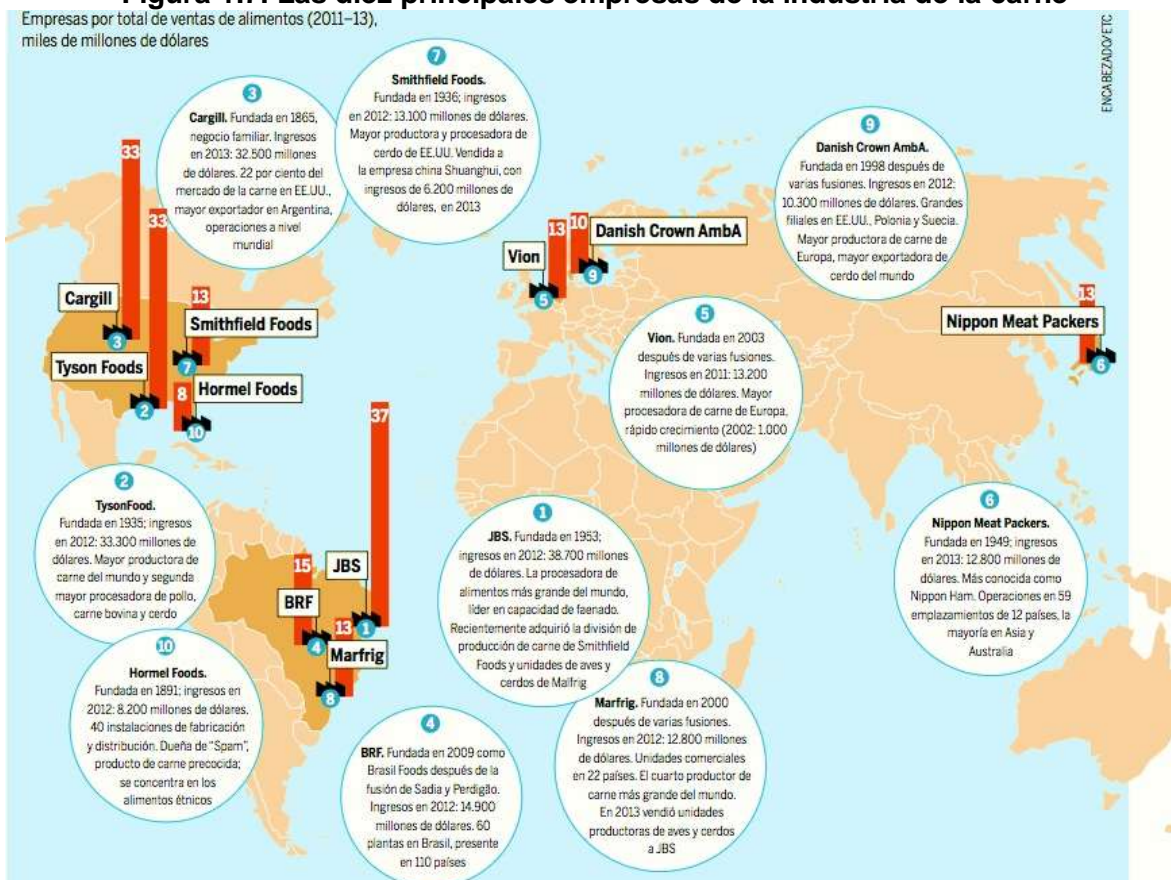
El mundo desarrollado tiene cada vez menos granjeros, pero al mismo tiempo tiene más animales.
Atlas de la Carne

La concentración de empresas también se refleja en las cadenas mundiales de la industria cárnica. A finales del siglo pasado las prácticas del sector pecuario cambiaron a ser intensivas con el fin de satisfacer la creciente demanda de carne e incrementar la acumulación de capital, situación que generó una serie de abusos hacia los animales utilizados en esta industria: “[...] los animales son engordados rápidamente en condiciones de hacinamiento inimaginables, sometidos a dietas basadas mayormente en soja y otros forrajes industrialmente procesados, y tratados con toda una batería de medicamentos contra enfermedades muchas veces surgidas del mismo hacinamiento”⁹⁰.

⁹⁰ Michael Álvarez Kalverkamp y Gwendolyn Ledger (editores), *Atlas de la carne. Hechos y cifras sobre los animales que comemos*, [en línea], Heinrich Böll Stiftung, junio, 2014, p. 7. Disponible en: <https://www.boell.de/sites/default/files/atlasdelacarne.pdf> [Consulta: 26 de diciembre de 2015].

Además de reducir costos, esta mayor eficiencia se traduce en mayor concentración de riqueza en pocas manos (ver figura 1.7). “Diez corporaciones faenan el 88 por ciento del total de cerdos [y] la capacidad global de las compañías es increíble: Tyson Foods, [por ejemplo], procesa 42 millones de aves, 170 mil vacunos y 350 mil cerdos cada semana”⁹¹.

Figura 1.7. Las diez principales empresas de la industria de la carne



Fuente: Extraída de Michael Álvarez Kalverkamp y Gwendolyn Ledger (editores), *Atlas de la carne. Hechos y cifras sobre los animales que comemos*, [en línea], Heinrich Böll Stiftung, junio de 2014, p. 13. Disponible en: <https://www.boell.de/sites/default/files/atlasdelacarne.pdf> [Consulta: 26 de diciembre de 2015].

La tendencia actual es comprar en los supermercados que son grandes cadenas como Wal-Mart, Carrefour, Tesco y Metro. Estas cadenas determinan los precios, etiquetas y compiten entre sí, relegando y llevando al fracaso a productores locales o minoristas.

⁹¹ *Ibíd.*, p. 20.

Para mantener la apariencia de fresca de los productos para el autoservicio durante días, las chuletas de cerdo y pechugas de pollo se envasan al vacío en un entorno lo más esterilizado posible. El empaque luego se llena con gas rico en oxígeno. Esto otorga al vacuno y el cerdo un color rojo que sugiere fresca, aunque lleven varios días almacenados⁹².

Por otra parte, el bajo costo de la carne se debe a los subsidios con fondos públicos. “La Unión Europea (UE) ofrece subsidios para el cultivo de forraje y financia hasta el 40% del costo de inversión en una nueva instalación de producción de animales”⁹³, también se paga con ello el transporte y los bajos salarios a los empleados de los mataderos. De esta forma, la carne se ha convertido en parte de la dieta cotidiana de cada vez más personas.

1.4.3. Consecuencias del régimen corporativista: acumulación por desposesión, crisis alimentaria y daños ambientales

El objetivo de la ayuda alimentaria no se ha cumplido a pesar de que el volumen de producción de alimentos podría satisfacer a todos los habitantes del mundo. Por el contrario, lo que se observa es que el discurso de seguridad alimentaria fue usado para destruir la agricultura de los países periféricos, forzar la apertura de los mercados y justificar la apropiación de tierras junto con la sistemática colonización de los mercados de semillas genéticamente modificadas y patentadas; todo un proceso de acumulación por desposesión⁹⁴.

Los resultados fueron cultivos mecanizados con insumos químicos, dependencia en la producción a través de las empresas agroexportadoras, excedentes alimentarios y crisis alimentarias, reconfiguración de dietas según los lineamientos occidentales, la restricción de las posibilidades económicas de los agricultores locales y fuertes impactos en los ecosistemas⁹⁵.

⁹² *Ibidem*, p. 22.

⁹³ *Ibidem*, p. 27.

⁹⁴ Eric Holt-Giménez, *op. cit.*, p.74.

⁹⁵ Flavio Bladimir Rodríguez Muñoz , *op. cit.*, p.50.

Al nutrir las necesidades del negocio corporativo, las agriculturas periféricas desplazan el soporte de abastecimiento local. La población deja de tener el control de sus recursos teniendo como consecuencia la pérdida de la autosuficiencia, la obligación de producir unos cuantos productos específicos y “[...] la desaparición de un modo de vida y una cultura”⁹⁶. Hoy, “[...] aproximadamente el 70% de los llamados países en desarrollo son importadores netos de alimentos”⁹⁷.

También, los precios de los alimentos siguen subiendo por la concentración del negocio, la dependencia del petróleo y la especulación de materias primas. “En el período 2003-2005 se rompe la tendencia a la baja de los precios de los alimentos, que en el 2005 ya suben un 8.5%; en 2006 el aumento es de un 23.6%, y en 2008 del 57.1%”⁹⁸. Ello resulta en empobrecimiento, desposesión, millones de personas con hambre, enfermedades y desnutrición.

Se pronostica que en 2017 la falta de comida afectará a 1.200 millones de personas, 75% de las cuales vive en el medio rural⁹⁹. Aun en Estados Unidos estas consecuencias sociales suceden. “Gran parte de los 50 millones de personas que padecen inseguridad alimentaria en EEUU son personas de color y agricultores desplazados inmigrados, que realizan trabajo pobremente remunerados, frecuentemente en el sector agroalimentario”¹⁰⁰.

La producción supeditada a la racionalidad de la ganancia y a la acumulación es esencialmente destructivo desde el punto de vista ecológico. Entre otras cosas, este modelo resulta inadecuado porque produce:

la erosión del suelo y el abatimiento de su fertilidad, la salinización y el agotamiento de los mantos acuíferos en las áreas de riego, la contaminación a partir de los fertilizantes y los plaguicidas que utiliza, la disminución de la diversidad (erosión) genética de las especies

⁹⁶ Manuel Delgado Cabeza, *op. cit.*, p.46.

⁹⁷ GRAIN, *El negocio de matar de hambre*, [en línea] abril, 2008, p.2. Disponible en: <https://www.grain.org/article/entries/183-el-negocio-de-matar-de-hambre> [Consulta: 12 de enero de 2015].

⁹⁸ Manuel Delgado Cabeza, *op. cit.*, p.46.

⁹⁹ *Ibíd.*, p. 45.

¹⁰⁰ Eric Holt-Giménez, *op. cit.*, p.74.

cultivadas, el aumento de vulnerabilidad a nuevas plagas y enfermedades de los monocultivos extensos, y el uso cada vez mayor de insumos energéticos no renovables (petróleo y gas natural)¹⁰¹.

En el caso de la producción de la carne, su precio no refleja el verdadero costo de producción, tema que será abordado en el próximo capítulo donde se analizarán las aportaciones al cambio climático que conlleva producir y consumir carne y derivados lácteos. En este capítulo se hizo notorio la complejidad de la problemática ambiental, la débil respuesta con la que se le está enfrentando, además de mostrar los discursos que normalizan y legitiman la conducta en beneficio de una minoría.

Para finalizar, cabe destacar el concepto de soberanía alimentaria promovido por Vía Campesina y definido como “[...] la facultad de cada Estado [o pueblo] para diseñar sus propias políticas agrarias y alimentarias de acuerdo a objetivos de seguridad alimentaria y desarrollo sustentable”¹⁰². A diferencia del concepto de seguridad alimentaria, la soberanía alimentaria incluye el derecho de alimentación, el acceso a los recursos, la diversidad, la justicia, la equidad, el modo de producción sustentable y los contextos locales. Es de este modo, que la soberanía alimentaria y la sustentabilidad súper fuerte ayudarán para el análisis de las siguientes secciones, especialmente con la propuesta del vegetarianismo.

¹⁰¹ Víctor Toledo, *et al.*; *Ecología y autosuficiencia alimentaria*, siglo XXI editores, México, 1991, p. 38.

¹⁰² Elena Lazos Chavero, “De la agrobiodiversidad al control de las transnacionales: La soberanía alimentaria como demanda política en México”, en Leticia Durand, Fernanda Figueroa y Mauricio Guzmán (Eds.), *La naturaleza en contexto. Hacia una ecología política mexicana*, México, CRIM y CEIICH – UNAM y El Colegio de San Luis, 2012, p. 128. Disponible en: <http://computo.ceiich.unam.mx/webceiich/docs/libro/Naturaleza.pdf> [Consulta: 30 de abril de 2016]

Resumen del capítulo

-Las relaciones de producción que se establecen en cada generación humana, condicionan la forma en la que se modifica el ambiente. En co-relación al principio de ecodependencia, los actuales impactos ecológicos han sido sobre todo generados bajo una lógica de no más de 300 años que apuesta por un crecimiento económico al infinito en un planeta finito; por lo tanto, la actual crisis ambiental es una crisis de civilización.

-La crisis ambiental es la continua transgresión de los límites biofísicos del Sistema Tierra. Las fronteras ecológicas planetarias de no violentarse, asegurarían un espacio operativo de seguridad para la vida humana. El cambio climático y la pérdida de biodiversidad son fronteras ecológicas planetarias críticas, actualmente vulneradas, con el potencial por sí mismas de cambiar el equilibrio de la Tierra.

-A pesar de la incertidumbre del cambio climático, por su naturaleza crítica, es indispensable aplicar el principio precautorio para mitigar las consecuencias y proteger la vida en general.

-El discurso del desarrollo sustentable, entendido como crecimiento económico y progreso, ha normalizado y legitimado un sistema de pensamiento y creencias - excluyendo otros- que por su naturaleza –contradicciones inherentes: sobreacumulación y límites planetarios- es insostenible sociambientalmente en beneficio de una minoría.

-El sistema actual de producción ha registrado un aumento en la eficiencia relativa de 20 mil por ciento en los últimos dos siglos, pero no por ello una mejor relación sociedad-naturaleza. Es necesario optar por una eficiencia absoluta del sistema mismo, en otras palabras, un cambio de sistema que permita la resiliencia del planeta y sea equitativo sociambientalmente.

-La sustentabilidad que se insta a adoptar para resolver la problemática socioambiental, es aquella que está en constante construcción a partir del dialogo de saberes acordes a los contextos, que entienda el valor intrínseco de la naturaleza, y que sea capaz de satisfacer las necesidades básicas, dentro de los límites de los ecosistemas y en condición de equidad y justicia para todos y todas (incluyendo los ecosistemas y la vida que hay dentro de ellos).

-El sistema agroalimentario actual es un proceso de expansión y acumulación de capital por un grupo minoritario de empresas, que controlan el negocio generando mayor degradación ambiental, olvidando el fin último de la actividad: la alimentación.

2. Impacto de la producción de carne y derivados en el aumento de los gases efecto invernadero y otros problemas ambientales

*La carne barata sólo es posible
gracias a la contaminación del ambiente*
Atlas de la Carne

Actualmente, la mayoría de las personas se encuentran alienadas con lo que comen. El consumo responsable se imposibilita. Las grandes corporaciones alimenticias determinan qué es lo que se coloca en las estanterías de los supermercados; la información que se ofrece en la propaganda de los productos es escasa, confusa o falsa; el poder adquisitivo no es suficiente; mientras que el empleo deja poco tiempo libre, lo que conlleva a preferir la comida rápida o chatarra.

El saber cómo fue producido el alimento y el impacto que tiene -ambiental, ético o a la salud- es ocultado por las empresas para incrementar beneficios monetarios, por lo que para el consumidor es difícil tomar decisiones. Los efectos del consumo de carne, el maltrato que padecen los animales, así como los conflictos socioambientales que genera la producción de carne son minimizados.

El consumo de este producto ha ido en ascenso (ver figura 2.1.) en respuesta al crecimiento demográfico¹⁰³ y de los ingresos, a la transformación de preferencias alimenticias -principalmente hacia occidente-, a la industrialización del sector, la reducción de costos a partir de mejoras tecnológicas y a la misma globalización. “Se prevé que en 2050 la demanda de carne y leche aumenten en un 73% y 58% respectivamente con los niveles de 2010¹⁰⁴”. Será un incremento de más del doble, pasando de “[...] 229 millones de toneladas en 1999/01 a 465 millones de toneladas en 2050, [mientras que] la producción de leche crecerá de 580 a 1,043

¹⁰³ Se estima que en 2050 la población será de 9 mil millones.

¹⁰⁴ P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería, una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma, 2013, p.1. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3437s.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015].

millones de toneladas”¹⁰⁵. A nivel mundial, aproximadamente, cada año mueren “[...] 60 mil millones de animales terrestres y 1 billón de animales marinos para el consumo del ser humano”¹⁰⁶.

Figura 2.1. Demanda de carne y leche per cápita: valores históricos y proyectados hasta 2050*

Kg/persona/año	1969/1971	1979/1981	1989/1991	2005/2007	2030	2050
Mundo						
Carne	26	30	33	39	45	49
Leche y productos lácteos	76	77	77	83	92	99
Países en desarrollo						
Carne**	11	14	18	28	36	42
Carne (China y Brasil)	11	12	13	17	23	30
Leche y productos lácteos	29	34	38	52	66	76
Países desarrollados						
Carne	63	74	80	80	87	91
Leche y productos lácteos	189	195	201	202	215	222

*Los datos expuestos son sólo del sector ganadero.

**No cuenta a China y a Brasil.

Fuente: Extraído de Mario Herrero, *et al.*, “Livestock and the environment: What have we learned in the past decade?”, [en línea], *Anual Review of environment and resources*, vol. 40, 2015, p. 180. Disponible en: [10.1146/annurev-environ-031113-093503](http://dx.doi.org/10.1146/annurev-environ-031113-093503) [Consulta: 20 de marzo de 2016]. No se utilizaron todos los datos del cuadro, sólo los referentes al consumo de carne y productos lácteos.

Los países ricos consumen más carne que los pobres, 80 kg y 40 kg de carne per cápita respectivamente¹⁰⁷. Un francés come 85 kg de carne al año¹⁰⁸ y un estadounidense come un total de 102 kg de carne al año¹⁰⁹. Dado que la población estadounidense es de 300 millones de habitantes, se calcula que la agroindustria animal de este país mata “[...] a 10,000 millones de animales al año, y eso sin

¹⁰⁵ H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *op. cit.*, *La larga sombra del ganado problemas ambientales y opciones*, [en línea] FAO-LEAD, 2006, p. xx. Disponible en: <http://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a0701s/a0701s00.pdf> [Consulta: 26 de diciembre de 2015].

¹⁰⁶ Mathieu Ricard, *En defensa de los animales*, Barcelona, kairós, octubre 2015, p. 79.

¹⁰⁷ James Galloway, *et al.*, “International Trade in Meat: the tip of pork chop”, [en línea], *Ambio*, vol. 36, no. 8, diciembre, 2007, p. 622. (Traducción propia). Disponible en: http://waterfootprint.org/media/downloads/Galloway-et-al-2007_1.pdf [Consulta: 10 de marzo de 2016].

¹⁰⁸ Mathieu Ricard, *op.cit.*, p.84.

¹⁰⁹ 40 kilogramos de pollo, 8 kilogramos de pavo, 30 kilogramos de ternera y 23 kilogramos de cerdo al año. Añadiendo medio kilogramo de cordero y medio de ternera lechal. Melanie Joy, *op. cit.*, p.43.

incluir a los 10,000 millones de peces y otros animales marinos que también se matan cada año. Son 19,011 animales por minuto o 317 animales por segundo”¹¹⁰.

No obstante, el consumo de carne en estos países está comenzando a estancarse; por el contrario, se observa un aumento en los países en desarrollo. Ellos representarán cerca del 80% del crecimiento hacia 2022¹¹¹. China e India serán los países con mayor crecimiento debido a la demanda de su nueva clase media: “en el transcurso de los últimos 20 años, en China, el consumo de pollo ha aumentado un 500% y el de ternera un 600%”¹¹².

Por todo lo mencionado, en este capítulo se llevará a cabo una revisión del impacto ambiental de producción de carne, especialmente el incremento de los gases efecto invernadero (GEI), además de revisar someramente otros problemas ambientales como la pérdida de biodiversidad, la escasez y contaminación del agua, así como el cambio de uso de suelo. Con ello se apreciará que comer carne es caro y no sustentable, por lo que es necesario dar pautas a vías alternas no depredadoras de la biósfera como el vegetarianismo (expuesto en el capítulo 3) permitiendo la resiliencia de los ecosistemas.

¹¹⁰ *Ibidem*, pp. 43-44.

¹¹¹ Michael Álvarez Kalverkamp; Gwendolyn Ledger (editores), *op. cit.*, p. 10.

¹¹² Matthieu Ricard, *op. cit.*, p.84.

2.1. Gases de efecto invernadero generados por la producción de carne

Este apartado se dividirá en dos secciones. En la primer sección se analiza la contribución de gases efecto invernadero (GEI) de la ganadería en general y después por cadenas del sector, especies, sistemas y por regiones. En la segunda sección se hablará de la contribución de GEI por parte del sector acuícola y la pesca.

2.1.1. Contribución de gases efecto invernadero del sector ganadero

El sector ganadero contribuye a la producción de gases efecto invernadero como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) (ver figura 2.2). Debido al tamaño de los GEI que genera, es el segundo sector -después de los edificios y antes que el transporte- con repercusiones más graves en términos ambientales, representa cerca del 80% del total de emisiones asociadas al sector de la agricultura.¹¹³

Figura 2.2. Contribución de gases derivado del sector ganadero

Gases producidos por el sector ganadero	Porcentaje de las emisiones del sector	Porcentaje de las emisiones del sector con respecto a la agricultura	Estimaciones en porcentaje acordadas al documento <i>La larga sombra del ganado</i> con relación a las emisiones antropógenas	Contribución de los gases producidos por el sector ganadero con relación a las emisiones antropógenas
Dióxido de Carbono (CO ₂)	27%	...	9%	2 Gt (5%)
Metano (CH ₄)	44%	80%	35-40%	3,1 Gt (44%)
Óxido Nitroso (N ₂ O)	29%	75%	65%	2 Gt (53%)
Amoniaco	...	...	64%	...
Total	...	80%	18%	7,1 Gt (14,5%)

Fuente: Elaboración propia con base en Francesco Tubiello, *et al.*, "The FAOSTAT database of greenhouse gas emission from agriculture", [en línea], *Environmental research letters*, 2013, p. 6. Disponible en: [doi:10.1088/1748-9326/8/1/015009](https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/1/015009) [Consulta: 4 de abril de 2016]; H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *La larga sombra del ganado problemas ambientales y opciones*, [en línea] FAO-LEAD, 2006, pp. 92-113. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a0701s/a0701s00.pdf>, [Consulta: 26 de diciembre de 2015]; P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería, una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación*, [en línea], FAO, Roma, 2013, p.1. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3437s.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015].

¹¹³ Francesco Tubiello; *et al.*, "The FAOSTAT database of greenhouse gas emission from agriculture", [en línea], *Environmental research letters*, 2013, p.6. (Traducción propia). Disponible en: [doi:10.1088/1748-9326/8/1/015009](https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/1/015009) [Consulta: 4 de abril de 2016].

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) el sector contribuye al 14.5%¹¹⁴ (7.1 Gt de CO₂ para el periodo de referencia de 2005) de las emisiones totales de GEI, eso sin contar, que en el documento titulado *La larga sombra del ganado* publicado en 2006 por la FAO, el estimado era del 18% (7.516 millones de toneladas de CO₂ por año)¹¹⁵. Se debe de considerar que los resultados dependerán del método que se utilice para medirlos y de las emisiones totales que se registren en ese momento, por lo que la cifra oscila entre un 6% y 32% de los GEI.¹¹⁶

En el periodo de 1961 a 2010, las emisiones globales de GEI provenientes de la ganadería aumentaron en un 51%¹¹⁷. En el año 2000, el sector ocupó el 52% del espacio operativo seguro para las emisiones de GEI antropogénicos. En tanto a la movilización del nitrógeno reactivo y a la apropiación de la biomasa para uso humano, el sector ganadero asistió con el 63% y 58% respectivamente, ocupando 117% y 72% de sus respectivos espacios operativos seguros¹¹⁸.

Con un porcentaje del 44%, el metano es el GEI que más emite el sector ganadero derivado de la fermentación entérica, gestión de estiércol y producción de arroz¹¹⁹. En cuanto a emisiones antropógenas anuales totales el sector emite: 2 Gt de CO₂ (5% de CO₂); 3,1 Gt de CH₄ (44% de CH₄); y 2 Gt de N₂O (53% de N₂O) (ver tabla 2.2.)¹²⁰; en cuanto a amoníaco (NH₃), la ganadería emite el 64% a la atmósfera¹²¹. Las emisiones de GEI provienen principalmente de la fermentación entérica

¹¹⁴ P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *op. cit.*, p. 17.

¹¹⁵ H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *op. cit.*, p.126.

¹¹⁶ Michael Álvarez Kalverkamp y Gwendolyn Ledger (editores), *op. cit.*, p.40.

¹¹⁷ Dario Caro, *et al.*, "Global and regional trends in greenhouse gas emissions from livestock", [en línea], *Climate change*, Springer, 2014, p. 207. (Traducción propia). Disponible en: [doi:10.1007/s10584-014-1197-x](https://doi.org/10.1007/s10584-014-1197-x) [Consulta: 20 de marzo de 2016].

¹¹⁸ Nathan Pelletier y Peter Tyedmers, "Forecasting potential global environmental costs of livestock production 2000-2050", [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, vol. 107, no.43, octubre 26, 2010, p. 18372. (Traducción propia). Disponible en: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1004659107 [Consulta: 22 de marzo de 2016].

¹¹⁹ P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *op. cit.*, p. 17.

¹²⁰ *Ídem.*

¹²¹ Melanie Joy, *op. cit.*, p. 91.

(véase apartado 2.1.2.), el manejo del estiércol, la producción de piensos¹²² y consumo de energía. El 45% de las emisiones son resultado de la producción, elaboración y transporte de piensos (ver figura 2.3).

Figura 2.3. Emisiones globales de las cadenas de suministro ganadero por categoría de emisiones

Fuentes principales de emisión	Porcentaje de las emisiones globales de las cadenas de suministro ganadero
Entérico CH ₄	39.1%
Estiércol aplicado y depositado, N ₂ O	16.4%
Piensos CO ₂	13.0%
Fertilizantes y residuos agrícolas, N ₂ O	7.7%
Cambio uso de tierra: expansión pastizales, CO ₂	6.0%
Manejo del estiércol, N ₂ O	5.2%
Manejo del estiércol, CH ₄	4.3%
Cambios uso de tierra; soja CO ₂	3.2%
Posterior a la granja, CO ₂	2.9%
Energía directa CO ₂	1.5%
Piensos; arroz, CH ₄	0.4%
Energía indirecta, CO ₂	0.3%

Fuente: Extraído de P. Gerber; H. Steinfeld; et al., *Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería, una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma, 2013, p.41. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3437s.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015]. En este documento fue modificado el diseño, pasando de una gráfica de pastel a un cuadro, pero usando los mismos datos.

2.1.1.1. Emisiones de carbono en la producción de carne y derivados

El ciclo del carbono es equilibrado: organismos autotróficos¹²³ -como las plantas, a través de la fotosíntesis-, absorben el carbono de la atmósfera y producen materia orgánica que será el alimento de los animales heterotróficos¹²⁴ y posteriormente, lo exhalaran en forma de CO₂. El problema reside en que los flujos antropogénicos circulan en una dirección generando un desequilibrio, siendo el sector ganadero de los principales responsables de ello (ver figura 2.4.).

¹²² Porción de alimento seco que se da al ganado.

¹²³ Seres vivos que pueden crear materia orgánica propia a través de elementos inorgánicos.

¹²⁴ Seres vivos que deben alimentarse de otros seres para conseguir la materia orgánica sintetizada.

El combustible usado para la producción de fertilizantes nitrogenados es el gas natural. Una parte significativa de los fertilizantes son destinados a la producción de piensos¹²⁵, principalmente maíz y otros cultivos forrajeros como cereales, cebada y sorgo. A su vez, algunos cultivos oleaginosos como la colza, la soja y el girasol -a pesar de estar asociados con organismos fijadores de nitrógeno- demandan cantidades considerables de fertilizantes. En total, se estiman 41 millones de toneladas de CO₂ al año por el uso de combustibles fósiles en la fabricación de fertilizantes nitrogenados¹²⁶.

Figura 2.4. Emisiones de carbono derivadas del sector ganadero*

Fuentes de emisiones de carbono	Total de emisiones (millones de toneladas de CO ₂)
Combustible fósil empleado para la producción de fertilizantes	41
Combustible fósil empleado en las unidades de producción	90
Emisiones de la deforestación inducida por el ganado	2,400
Emisiones de los suelos destinados a cultivos de ganado	28
Emisiones de la desertificación inducida por el ganado	100
Elaboración de productos pecuarios	10-50
Emisiones provenientes de transporte	.8
Emisiones de la fermentación entérica	1,978
Emisiones de la gestión de estiércol	2,229
Emisiones del cultivo de leguminosas forrajeras	207
Emisiones de la aplicación de fertilizantes y las emisiones indirectas de los fertilizantes	200

*Los datos que aparecen en el texto del metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) fueron convertidos a CO₂ en esta tabla, utilizando para los dos un periodo de 100 años, lo que equivale a 23 y 296 más reactivo que el CO₂ respectivamente.

Fuente: Elaboración propia con base en H. Steinfeld; P. Gerber, *et al.*, *La larga sombra del ganado problemas ambientales y opciones*, [en línea], FAO-LEAD, 2006, pp. 92-113. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a0701s/a0701s00.pdf> [Consulta: 26 de diciembre de 2015]; Veerasamy Sejian, *et al.*, *Climate Change Impact on Livestock: Adaptation and Mitigation*, [en línea], Springer, India, 2015, pp.153-161. Disponible en: <DOI10.1007/978-81-322-2265-1> [Consulta: 20 de marzo de 2016].

¹²⁵Un elevado porcentaje de la producción mundial de cultivos se destina a la alimentación del ganado, ya sea directamente o a través de subproductos agroindustriales. El área destinada a la producción de forrajes representa el 33 por ciento del total de tierra cultivable. En total, a la producción ganadera se destina el 70 por ciento de la superficie agrícola y el 30 por ciento de la superficie terrestre del planeta. H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *op. cit.*, p. xxi.

¹²⁶H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *op. cit.*, p. 95.

Por su parte, el combustible fósil empleado en las unidades de producción es más alto que en el proceso de elaboración de fertilizantes. El consumo energético va a variar en función de la intensidad del sistema de producción. La energía es usada para la producción de piensos, de semillas, herbicidas o plaguicidas; el consumo de diesel se destina al funcionamiento de la maquinaria agrícola; mientras que la electricidad se usa para bombas de irrigación, secado o calefacción, entre otros. Así, el combustible fósil empleado en las unidades de producción es responsable de la emisión de 90 millones de toneladas de CO₂ al año¹²⁷.

El ganado ocupa grandes superficies de tierra para pastizales o tierras de cultivo para la producción de piensos, lo que se relaciona directamente con el cambio de uso de suelo¹²⁸. Esto tiene como consecuencia que grandes cantidades de carbono sean liberadas en la atmósfera, especialmente cuando se recurre a la quema. Las emisiones de la deforestación inducida por el ganado ascienden a 2,400 millones de toneladas de CO₂ anuales, lo que significa cerca del 35% del total de los GEI atribuidos al sector ganadero¹²⁹. Además, la quema de bosques produce carbono negro, una partícula de efecto invernadero 680 veces más activa que el CO₂, “[...] más del 40% de carbono negro es debido a la ganadería”¹³⁰.

Los suelos destinados para la producción de pienso también liberan CO₂. Éstos almacenan más carbono que la vegetación viva (560 mil millones de toneladas) o la atmósfera (750 mil millones de toneladas) con un total de 1.1 a 1.6 billones de toneladas¹³¹, por lo que un cambio, por más reducido que sea, puede generar impactos considerables en el balance global del carbono. La magnitud de las

¹²⁷ Veerasamy Sejian, *et al.*, *Climate Change Impact on Livestock: Adaptation and Mitigation*, [en línea], Springer, India, 2015, p.160. (Traducción propia). Disponible en: [DOI10.1007/978-81-322-2265-1](https://doi.org/10.1007/978-81-322-2265-1) [Consulta: 20 de marzo de 2016].

¹²⁸ Modificación de la vocación natural de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación. PROFEPA, *Glosario*, [en línea]. Disponible en: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/766/1/mx/glosario.html?num_letra=2&num_letra_siguiente=3 [Consulta: 22 de marzo de 2016].

¹²⁹ *Ibidem*, p.158. (Traducción propia).

¹³⁰ Ching Hai, *De la crisis a la paz, La senda vegana orgánica es la respuesta*, Taiwán, love ocean, 2010, p. 42.

¹³¹ H. Steinfeld; P. Gerber, *et al.*, *op. cit.*, p. 102.

emisiones depende del manejo de la tierra, las prácticas de labranza y los tipos de suelo. Aproximadamente los suelos destinados a cultivos de ganado emiten 28 millones de toneladas de CO₂ al año¹³².

De igual manera, el sector ganadero contribuye a la desertificación, causando la disminución del carbono acumulado y la fijación del mismo. La desertificación ocasiona que se deje de acumular emisiones de 18,000 y 28,000 millones de toneladas de carbono¹³³. Considerando que el ganado ocupa aproximadamente las dos terceras partes de la superficie total de tierras secas -y que se ha estimado una mayor tasa de desertificación en las zonas de pastizales-; el resultado sería cerca de 100 millones de toneladas de CO₂ anuales¹³⁴.

La FAO toma como ejemplo al estado de Minnesota para calcular las emisiones globales provenientes de la elaboración de productos ganaderos, teniendo como resultado un pronóstico de decenas de millones de toneladas de CO₂¹³⁵. En el caso del transporte, el cálculo de las emisiones se hace considerando la entrega de los piensos en los lugares donde se lleva a cabo la cría del ganado hasta la entrega de los productos pecuarios a los mercados, así como el uso de combustible fósil para la refrigeración; el resultado puede superar las 800 mil toneladas anuales¹³⁶.

2.1.1.2. Emisiones de metano debido a la fermentación entérica

El ganado es la fuente antropógena más importante de emisiones de CH₄. Una molécula de este gas es 23 veces más activa que el CO₂ en un periodo de más de 100 años. El CH₄ producido por la fermentación entérica de los rumiantes -vacas, búfalos, corderos y cabras- es, con mucho, la mayor fuente de emisiones de GEI. Los rumiantes producen cantidades significativas de CH₄ como parte del normal

¹³² *Ídem.*

¹³³ *Ibidem*, p.105.

¹³⁴ Veerasamy Sejian, *et al.*, *op. cit.*, p.158. (Traducción propia).

¹³⁵ H. Steinfeld y P. Gerber, *et al.*, *op. cit.*, p.111.

¹³⁶ *Ibidem*, p. 113.

proceso digestivo llamado fermentación entérica. El CH₄ se produce como un subproducto de los procesos digestivos en el estómago del rumiante (rumen).

El CH₄ es espirado en el transcurso de la respiración mediante eructos o bien en forma de flatulencia. El CH₄ también se produce en cantidades más pequeñas en el proceso digestivo de otros animales, incluidos los humanos¹³⁷. El caballo, un animal doméstico no rumiante herbívoro produce 18 Kg de CH₄, una estimación baja en comparación con la vaca lechera que produce 128 Kg de CH₄¹³⁸.

Figura 2.5. Emisiones globales de CH₄ procedentes de la fermentación entérica (2004)

Región/País	Emisiones (millones de toneladas de CH ₄ , por año y fuente)					Total
	Ganado de leche	Otro ganado	Búfalos	Ovejas y Cabras	Cerdos	
África Subsahariana	2,30	7,47	0,00	1,82	0,02	11,61
Asia*	0,84	3,83	2,40	0,88	0,07	8,02
India	1,70	3,94	5,25	0,91	0,01	11,82
China	0,49	5,12	1,25	1,51	0,48	8,85
América Central y América del Sur	3,36	17,09	0,06	0,58	0,08	21,17
Asia occidental y África del Norte	0,98	1,16	0,24	1,20	0,00	3,58
América del Norte	1,02	3,85	0,00	0,06	0,11	5,05
Europa Occidental	2,19	2,31	0,01	0,98	0,20	5,70
Oceanía y Japón	0,71	1,80	0,00	0,73	0,02	3,26
Europa Oriental y CEI	1,99	2,96	0,02	0,59	0,10	5,66
Otros países desarrollados	0,11	0,62	0,00	0,18	0,00	0,91
Total	15,69	50,16	9,23	9,44	1,11	85,63
Sistema de producción pecuaria						
Pastoreo	4,73	21,89	0,00	2,95	0,00	29,58
Mixto	10,96	27,53	9,23	6,50	0,80	55,02
Industrial	0,00	0,73	0,00	0,00	0,30	1,04

*No incluye China e India,

Fuente: Extraído de H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *La larga sombra del ganado problemas ambientales y opciones*, [en línea], FAO-LEAD, 2006, p. 108. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a0701s/a0701s00.pdf> , [Consulta: 26 de diciembre de 2015].

Las emisiones provenientes de la fermentación entérica varía por diversos factores, entre ellos: los sistemas de producción, la dieta (cantidad, calidad, frecuencia del pienso) y la especie del animal. La estimación procedente de la fermentación entérica es de 86 millones de toneladas de CH₄ anuales (28% del

¹³⁷ *Ibidem*, p. 107.

¹³⁸ Veerasamy Sejian, *et al.*, *op. cit.*, p.154. (Traducción propia).

CH₄ global)¹³⁹ (ver figura 2.5). La Environmental Protection Agency (EPA) calculó una cifra ligeramente superior: 90.2 millones de toneladas de CH₄ en 2005, y estima que para el año 2030 serán de 110.5 millones de toneladas de CH₄¹⁴⁰.

2.1.1.3. Emisiones de metano, nitrógeno y amoníaco debido a la gestión de estiércol y aplicación de fertilizantes

En Estados Unidos, los animales de cría industrial producen 130 veces más excrementos que los humanos, es decir 40,000 kilos por segundo. En defensa de los animales.

Figura 2.6 Emisiones globales de CH₄ procedentes del manejo de estiércol (2004)

Región/País	Emisiones (millones de toneladas de CH ₄ , por año y fuente)						
	Ganado de leche	Otro ganado	Búfalos	Ovejas y Cabras	Cerdos	Aves de Corral	Total
África Subsahariana	0,10	0,32	0,00	0,08	0,03	0,04	0,57
Asia*	0,31	0,08	0,09	0,03	0,50	0,13	1,14
India	0,20	0,34	0,19	0,04	0,17	0,01	0,95
China	0,08	0,11	0,05	0,05	3,43	0,14	3,84
América Central y América del Sur	0,10	0,36	0,00	0,02	0,74	0,19	1,41
Asia occidental y África del Norte	0,06	0,09	0,21	0,05	0,00	0,11	0,32
América del Norte	0,52	1,05	0,00	0,00	1,65	0,16	3,39
Europa Occidental	1,16	1,29	0,00	0,02	1,52	0,09	4,08
Oceanía y Japón	0,08	0,11	0,00	0,03	0,10	0,03	0,35
Europa Oriental y CEI	0,46	0,65	0,00	0,01	0,19	0,06	1,38
Otros países desarrollados	0,01	0,03	0,00	0,01	0,04	0,02	0,11
Total	3,08	4,41	0,34	0,34	8,38	0,97	17,52
Sistema de producción pecuaria							
Pastoreo	0,15	0,50	0,00	0,12	0,00	0,00	0,77
Mixto	2,93	3,89	0,34	0,23	4,58	0,31	12,27
Industrial	0,00	0,02	0,00	0,00	3,80	0,67	4,48

*No incluye China e India,

Fuente: Extraído de H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *La larga sombra del ganado problemas ambientales y opciones*, [en línea] FAO-LEAD, 2006, p. 110. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a0701s/a0701s00.pdf> [Consulta: 26 de diciembre de 2015].

¹³⁹ *Ibidem*, p.153. (Traducción propia).

¹⁴⁰ EPA, *Summary Report: Global Anthropogenic Non-CO₂ Greenhouse Gas Emissions: 1990/2030*, [en línea], Washington, DC, Estados Unidos, EPA, 2012. p. 11. (Traducción propia). Disponible en: [https://www3.epa.gov/climatechange/Downloads/EPAactivities/Summary Global NonCO₂ Projections_Dec2012.pdf](https://www3.epa.gov/climatechange/Downloads/EPAactivities/Summary%20Global%20NonCO2%20Projections_Dec2012.pdf) [Consulta: 8 de abril de 2016].

El estiércol de animal puede producir metano -vía descomposición anaeróbica-, y óxido nitroso -vía nitrificación y desnitrificación orgánica del nitrógeno del estiércol o la orina del animal-. La producción de metano ocurre principalmente cuando se maneja estiércol en forma líquida -como en las lagunas profundas o tanques de conservación-, dependiendo también del tiempo de almacenamiento y del contenido de energía de éste -determinado en gran medida por la dieta del ganado-. Mayores cantidades de estiércol generan mayores cantidades de metano. Tomando en cuenta cada factor se obtiene 17.5 millones de toneladas de CH₄ anuales¹⁴¹ (402.5 millones de toneladas de CO₂) (ver figura 2.6).

Por su parte el N₂O es un GEI 296 veces más activo que el CO₂, con una duración de hasta 150 años que también contribuye al agotamiento de la capa de ozono. Un nivel considerable de emisiones de GEI deriva de pérdidas de nitrógeno (N) procedente de los desechos animales o de la orina. La eficiencia del ganado para asimilar el N es baja, aproximadamente de 5% a 20%¹⁴². Las pérdidas se presentan durante el almacenamiento del estiércol, poco después de la aplicación en la tierra y en fases posteriores.

La magnitud real de las emisiones de N₂O obedece al sistema y duración del manejo de los desechos, la temperatura y a las condiciones ambientales. Opuesto al CH₄, el N₂O se produce cuando los desechos se manejan aeróbicamente. En consecuencia, intentar disminuir las emisiones de CH₄ podrían aumentar las emisiones N₂O, y viceversa. En total, se estiman 6.04 millones de toneladas de N₂O (1790 millones de toneladas de CO₂)¹⁴³ ocasionadas por la gestión de estiércol, cifra que podría aumentar un 20% para 2030¹⁴⁴. Sumando el valor del CH₄ se obtiene como resultado 2,229 millones de toneladas de CO₂.

¹⁴¹ F.P. O'Mara, "The significance of livestock as a contributor to global greenhouse gas emissions today and in the near future", [en línea], *Animal feed science and technology*, 2011, p. 9. (Traducción propia). Disponible en: [doi:10.1016/j.anifeedsci.2011.04.074](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.04.074) [Consulta: el 20 de marzo de 2016].

¹⁴² H. Steinfeld y P. Gerber, *et al.*, *op. cit.*, p.119.

¹⁴³ *Ibidem*, p.127.

¹⁴⁴ Dario Caro, *et al.*, *op. cit.*, p.204.

En relación al amoníaco (NH_3), la mayor parte de éste se volatiliza durante el almacenamiento (2 millones de toneladas) y en la aplicación o descarga del desecho (23%). En total, se calcula un 40% de volatilización, mientras que cuando es depositado directamente, los valores encontrados son entre un 60 y 70 por ciento¹⁴⁵.

Al igual que el carbono, el nitrógeno (N)¹⁴⁶ es un elemento vital que, pese a constituir el 78% de la composición de la atmósfera, no se encuentra a disposición de los seres vivos; sin embargo, es un elemento apreciado debido a que sirve como macronutriente para mejorar el rendimiento de las plantas. A principios del siglo XX, se desarrolló el proceso de Haber-Bosch, el cual permitió la transformación del N en fertilizantes minerales. Con ello se cubrieron las necesidades alimenticias de grandes poblaciones, pero se duplicó la tasa natural del N.

Al igual que el manejo del estiércol, la aplicación de fertilizantes nitrogenados y su proceso de degradación en el suelo son fuentes de N_2O . Se utilizan entre el 20 y 25 por ciento de fertilizantes para la producción de piensos, aunque las emisiones emitidas dependerán del tipo de fertilizante, así como el modo y momento de aplicación de éste. Se calcula que el total de emisiones es de aproximadamente 200 mil toneladas de N_2O ¹⁴⁷.

Desafortunadamente, la producción de cultivos aprovecha el uso de fertilizante nitrogenado con una tasa de eficiencia baja, próxima al 50%. Lo que no es aprovechado es transportado por el agua o el viento teniendo consecuencias graves sobre los ecosistemas y la población humana. Se calcula que de las fuentes acuáticas proviene un aproximado de 200 mil toneladas de N_2O derivadas

¹⁴⁵ H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *op. cit.*, p.122.

¹⁴⁶ El ciclo del nitrógeno refiere al proceso en el que microorganismos del suelo absorben el nitrógeno de la atmósfera y lo fijan en el suelo. Posteriormente otros microbios eliminan el nitrógeno del suelo y lo devuelven a la atmósfera. Esta segunda parte del ciclo es la desnitrificación y produce óxido nitroso (N_2O).

¹⁴⁷ *Ibidem*, p.127.

del ganado¹⁴⁸. De la misma manera, es posible considerar a la producción pecuaria como responsable de una volatilización global de amoníaco proveniente de fertilizantes minerales equivalente a 3,1 millones de toneladas anuales¹⁴⁹.

Por otro lado, aunque los cultivos de leguminosas forrajeras también producen N₂O, no necesariamente reciben fertilización nitrogenada debido a que los rizobios en los nódulos de sus raíces fijan este elemento. Considerando el alimento destinado a los animales como la soya, las leguminosas, la alfalfa y los tréboles - todas siendo leguminosas forrajeras- es plausible atribuir emisiones adicionales de 700 mil toneladas de N₂O¹⁵⁰ (207.2 millones de toneladas de CO₂).

2.1.1.4. Emisiones por especies-producto y sistemas de producción

Las variaciones en la intensidad de emisión por especie (ver figura 2.7) depende del sistema de producción (ver figura 2.8) -calidad del alimento, energía usada, productividad, cambio de uso de suelo requerido- y por la especie misma -la eficiencia de conversión del alimento, el rendimiento, el tamaño y número de animales, la edad del sacrificio-.

Figura 2.7. Emisiones por especies y productos básicos*

Especie	Emisiones globales en millones de toneladas por producto			Total de emisiones en millones de toneladas de CO ₂ -eq	Intensidad de emisión (kg de CO ₂ -eq/kg de producto)		
	Carne	Leche	Huevo		Carne	Leche	Huevo
Ganado vacuno	2,836.8	1,419.1	...	4, 623 (65%)	46,2	2.8	...
Cerdos	667.9	...	...	668 (9%)	6,1	...	...
Búfalos	180	389.9	...	618 (9%)	54,8	3.2	...
Pollos	389	...	217	606 (8%)	5,4	...	3.7
Ovejas	299	130	...	475 (6.5%)	23,8	8.4	...
Cabras			...			5.2	...
Otras aves de corral	...	...	...	72 (2.5%)	...	...	...

*Los datos expuestos son el promedio de los sistemas de producción existentes.

Fuente: Elaboración propia con base en P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería, una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma, 2013, pp.17-44. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3437s.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015].

¹⁴⁸ *Ibidem*, p.117.

¹⁴⁹ *Ídem*.

¹⁵⁰ *Ídem*.

En 2010, se produjeron 81 millones de toneladas de carne de rumiantes (29% de la producción mundial), aportando el 80% de las emisiones del sector ganadero con 5.7 Gt de CO₂¹⁵¹. En 2005 se estimaron 3.4 mil millones de rumiantes -sin contar a los animales silvestres- en la Tierra: 1.3 mil millones de ganado vacuno, 1.1 mil millones de ovejas, 800 millones de cabras y 200 millones de búfalo¹⁵² (ver figura 2.9.).

Figura 2.8. Producción, emisiones e intensidad de emisión globales por sistemas de producción

Animales	Sistema	Producción (en millones de toneladas)			Emisiones (en millones de toneladas de CO ₂ -eq)			Intensidad de emisión (kg de CO ₂ -eq/kg de producto)		
		Leche	Carne	Huevo	Leche	Carne	Huevo	Leche	Carne	Huevo
Vacuno	Pastoreo*	77.6	4.8	...	227.2	104.3	...	2.9	21.9	...
	Mixto*	430.9	22.0	...	1,104.3	381.9	...	2.6	17.4	...
	Pastoreo**	...	8.6	...	...	875.4	...	...	102.2	...
	Mixto**	...	26.0	...	...	1,462.8	...	...	56.2	...
Búfalo	Pastoreo	2.7	0.1	...	9.0	4.7	...	3.4	36.8	...
	Mixto	112.6	3.2	...	357.9	175.2	...	3.2	54.8	...
Ovejas	Pastoreo	3.1	2.8	...	29.9	67.3	...	9.8	23.8	...
	Mixto	5.0	4.9	...	37.1	115.0	...	7.5	23.2	...
Cabras	Pastoreo	2.9	1.1	...	17.7	27.2	...	6.1	24.2	...
	Mixto	9.0	3.7	...	44.3	85.5	...	4.9	23.1	...
Cerdo	Doméstica	...	22.9	...	...	127.5	...	...	5.6	...
	Intermedio	...	20.5	...	...	133.9	...	...	6.5	...
	Industrial	...	66.8	...	...	406.6	...	...	6.1	...
Pollo	Doméstica	...	2.7	8.3	...	17.5	35.0	...	6.6	4.2
	Industrial	...	4.1	49.7	...	28.2	182.1	...	6.9	3.7
	Engorde	...	64.8	...	...	343.3	...	...	5.3	...

*Lechera

**Carne especializada

Fuente: Elaboración propia con base en P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería, una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma, 2013, pp.27-43. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3437s.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015].

¹⁵¹ C. Opio; P. Geber; *et al.*, *Greenhouse gas emissions from ruminant supply chains – A global life cycle assessment*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO), Rome, 2013, pp. xv-xvi. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/018/i3461e/i3461e.pdf> [Consulta: 10 de marzo de 2016].

¹⁵² F.P. O'Mara, *op. cit.*, p.9.

Figura 2.9. Distribución regional de las poblaciones mundiales del ganado vacuno, búfalos, ovejas y cabras en el año 2005

	Vacuno	Búfalos	Cabras	Ovejas
África	251,513,000	3,898,000	273,478,000	274,925,000
América Latina	392,769,000	1,180,000	34,899,000	82,892,000
América del Norte	110,361,000	0	2,745,000	7,113,000
Antiguos países de la Unión Soviética	54,153,000	383,000	10,464,000	65,472,000
Europa del Este	14,653,000	30,000	2,996,000	17,832,000
Europa Occidental	92,304,000	315,000	19,042,000	128,322,000
India	180,837,000	98,875,000	124,906,000	62,854,000
China	90,134,000	22,365,000	152,134,000	152,035,000
Asia (excepto China e India)	113,206,000	46,675,000	158,025,000	60,084,000
Australia/Nueva Zelanda	37,293,000	0	616,000	141,005,000
Medio Oriente	13,346,000	798,000	42,590,000	97,878,000
Mundo	1,350,571,000	174,526,000	821,895,000	1,090,410,000

Fuente: Extraído de F.P. O'Mara, "The significance of livestock as a contributor to global greenhouse gas emissions today and in the near future", [en línea], *Animal feed science and technology*, 2011, p. 9. Disponible en: [doi:10.1016/j.anifeedsci.2011.04.074](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.04.074) [Consulta: 20 de marzo de 2016].

A nivel mundial los rumiantes aportan el 11.6% de todas las emisiones de GEI provenientes de fuentes antropogénicas y sólo el ganado vacuno el 9.4%¹⁵³. Del periodo comprendido de 1961 a 2010 las emisiones del ganado vacuno se incrementaron en un 59%¹⁵⁴. Las emisiones de GEI del sector son más altas para el ganado vacuno con 4.6 Gt de CO₂ representando cerca del 65%: 35% para la carne y para la leche 30%¹⁵⁵.

Esta mínima diferencia se debe a que el ganado, además de contar con dos sistemas de producción (pastoreo y mixto) cuenta con dos modos de especialización: la lechera –producción de leche y carne- y la especializada –únicamente producción de carne-. En la especialización lechera la intensidad de

¹⁵³ William Ripple, *et al.*, "Ruminants, climate change and climate policy"; en *Nature climate change*, [en línea], vol. 4, enero, 2014, p. 2. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.nature.com/nclimate/journal/v4/n1/full/nclimate2081.html> [Consulta: 10 de marzo de 2016].

¹⁵⁴ Dario Caro, *et al.*, *op. cit.*, p.210. (Traducción propia).

¹⁵⁵ C. Opio; P. Geber; *et al.*, *op. cit.*, p.xvi. (Traducción propia).

emisiones es baja debido a que gran parte de las emisiones relacionadas con la carne de los animales se destina a la producción de leche¹⁵⁶.

Con una contribución menor, los búfalos y los pequeños rumiantes representan 8.7 y 6.7 por ciento de las emisiones de GEI del sector, respectivamente¹⁵⁷. En el caso de los búfalos, la menor contribución de GEI en comparación con el ganado vacuno se debe a la menor población -ya que produce mayor fermentación entérica debido a la baja digestibilidad-; en el caso de los pequeños rumiantes, se debe a mayores rendimientos -como la leche de cabra- al menor consumo de energía posterior al faenado debido a la escasa elaboración que requieren y a la aplicación del estiércol en los pastizales.

En general, la mayor fuente de emisiones de GEI generada por la producción de rumiantes (en todos los sistemas de producción) es el metano a partir de la fermentación entérica (ver figura 2.5), que representa alrededor del 40% de las emisiones del sector. Por su parte, las emisiones de N₂O originarios principalmente por la producción de piensos y el estiércol depositado durante el pastoreo representan el 24%. Asimismo, el 14.8% corresponde al cambio de uso de suelo (especialmente por la carne vacuno en sistemas de pastoreo)¹⁵⁸.

La intensidad de las emisiones es más alta en los sistemas de pastoreo. Para el caso del ganado vacuno y los pequeños rumiantes esta situación se explica por la mala calidad de los piensos, el bajo rendimiento de los animales, y las tasas lentas de crecimiento¹⁵⁹, aunado a la tasa de deforestación y desertificación para el ganado vacuno. En el caso de los búfalos su intensidad varía más por la zona que por el sistema; las zonas húmedas tiene mayores emisiones en los dos sistemas¹⁶⁰.

¹⁵⁶ *Ibidem*, p.24. (Traducción propia).

¹⁵⁷ *Ibidem*, p.xvi. (Traducción propia).

¹⁵⁸ *Ídem*. (Traducción propia).

¹⁵⁹ *Ibidem*, p.39.

¹⁶⁰ *Ibidem*, p.33. (Traducción propia).

En lo que respecta al sector lechero (ver figura 2.10.), en 2007 se emitieron 1,969 millones de toneladas de CO₂ contribuyendo con el 4% del total de las emisiones de GEI antropogénicas globales¹⁶¹. Esta cifra incluye las emisiones asociadas con la producción de leche, procesamiento y transporte; así como las emisiones procedentes de la producción de carne de animales sacrificados y de engorde. Por su parte, el queso en general produce 13.5 kg de CO₂ por kilo¹⁶².

Figura 2.10. Producción de leche y carne relacionados con las emisiones de gases efecto invernadero-promedio globales

Producto	Producción (millones toneladas)	total de	Emisiones de GEI (millones de toneladas CO ₂ -eq)	Emisiones de GEI (Kg CO ₂ -eq/kg de producto)	Contribución del total de emisiones antropogénicas en 2007
Leche: producción, procesamiento y transporte	553		1328	2.4	2.7
Carne: animales sacrificados (vacas y toros)	10		151	15.6	0.3
Carne: Excedentes de animales de engorde	24		490	20.2	1.0

Fuente: Extraído de Pierre Gerber; Theun Vellinga; *et al.*, *Greenhouse gas emissions from the dairy sector a lyfe cycle assesment*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Rome, 2010, p.33. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/k7930e/k7930e00.pdf> [Consulta: el 10 de marzo de 2016].

La principal producción de carne en 2010 fue la del sector porcino con un 37%. Empero, a diferencia de los rumiantes, las emisiones de GEI que produce el cerdo son relativamente bajas con 0.7 Gt de CO₂ (9% de las emisiones del sector)¹⁶³. La producción de piensos - que incluye cambio de uso de suelo, fabricación de fertilizantes y maquinaria y transporte- y el almacenamiento de estiércol son las

¹⁶¹ Pierre Gerber; Theun Vellinga; *et al.*, *Greenhouse gas emissions from the dairy sector a lyfe cycle assesment*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Rome, 2010, p. 10. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/k7930e/k7930e00.pdf> [Consulta: 10 de marzo de 2016].

¹⁶² Kari Hamerschlag, *Meat eater's guide. To climate change + health*, [en línea], Enviromental working group, 2011, p.5. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.ewg.org/meateatersguide/> [Consulta: 10 de marzo de 2016].

¹⁶³ M. MacLeod; P. Gerber; *et al.*, *Greenhouse gas emissions from pig and chicken supply chains – A global life cycle assessment*, [en línea] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, 2013, p.xii. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/018/i3460e/i3460e.pdf> [Consulta: 10 de marzo de 2016].

principales fuentes de emisión con el 60 y 27 por ciento respectivamente¹⁶⁴. El porcentaje restante se distribuye entre el procesamiento después de la granja, el transporte, la energía usada y la fermentación entérica.

Hay tres tipos de sistemas en el sector porcino: cría doméstica, intermedio e industrial. La intensidad de emisiones no varía tanto, no obstante, el sistema industrial representa la mayor parte de las emisiones totales por tener la mayor producción de cerdos. De los tres sistemas, el intermedio tiene la intensidad de emisión más alta -derivado del menor índice de conversión de pienso y la mayor utilización de productos del arroz en la nutrición de los animales-; por su parte, en los sistemas de cría doméstica se tienen bajas emisiones por el suministro de piensos de baja calidad, aunque esto se compensa por las altas emisiones de estiércol generadas por la ineficiencia de conversión de los piensos¹⁶⁵.

En el caso del sector de pollos, la producción mundial de carne representa el 24%¹⁶⁶. A nivel mundial, las cadenas de suministro de los pollos emite el 8% de las emisiones de GEI del sector equivalentes al 0.6 Gt de CO₂. La producción de alimentos es la principal fuente de emisión para la carne y el huevo con el 78 y 69 por ciento, respectivamente. Esta relativa diferencia se explica por las raciones de los alimentos que se suministran a las distintas especies; los pollos de engorde, tienen mayor proporción de soya, lo que significa mayor uso de cambio de suelo¹⁶⁷. A las fuentes de emisión le siguen las emisiones del estiércol, el procesamiento después de la granja, el transporte y la energía usada.

Al igual que los cerdos, el sector de los pollos cuenta con tres sistemas de producción: ponedoras de cría doméstica, ponedoras industriales y producción de pollos de engorde. Las dos primeras producen carne y huevo, mientras que la de pollos de engorde sólo carne. Esta última cuenta con la mayor producción y menor

¹⁶⁴ *Ibidem*, p.xviii. (Traducción propia).

¹⁶⁵ P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *op. cit.*, p.39.

¹⁶⁶ M. MacLeod; P. Gerber; *op. cit.*, p.xvii. (Traducción propia).

¹⁶⁷ *Ibidem*, p. xviii y xix. (Traducción propia).

intensidad en contraste con los otros dos sistemas. La producción de cría doméstica tiene intensidades mayores debido a los bajos índices de conversión del alimento y a que hay mayores animales improductivos (tasas altas de mortalidad y bajas en fertilidad)¹⁶⁸.

Cabe destacar que aunque las tasas de emisión del sector de cerdos y pollos son comparativamente bajas, la escala y el ritmo de crecimiento de cada sector aumenta la intensidad de las mismas. Se prevé que la demanda mundial de carne de cerdo, carne de pollo y huevos de gallina crezca un 32, 61 y 39 por ciento respectivamente durante el periodo 2005-2030¹⁶⁹.

El resto de las emisiones provienen de otras especies de aves de corral y productos no comestibles. Por ejemplo, algunos animales como los pequeños rumiantes no sólo producen productos comestibles, sino también coproductos importantes como la lana, la cachemira y el mohair, asignando un total de 45 millones de toneladas de CO₂¹⁷⁰.

2.1.1.5. Emisiones por regiones

Existe una brecha notable de las emisiones de GEI del sector entre los países desarrollados y en desarrollo: el mismo número de animales criados de un lugar a otro arroja resultados muy distintos. De 1961 a 2010 se observa que las emisiones del ganado en los países en desarrollo aumentaron en un 117%, en cambio las emisiones en los países desarrollados disminuyeron un 23%¹⁷¹.

Esta reducción deriva de la mayor eficiencia en la producción y de una ligera disminución en la demanda de carne. En 2005, Europa Oriental y Occidental, América del Norte y las naciones postsoviéticas produjeron el 46.3% de la carne y leche de rumiante, pero sólo el 25% de las emisiones de CH₄ entérico. En

¹⁶⁸ P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *op. cit.*, p.45.

¹⁶⁹ M. MacLeod; P. Gerber; *op. cit.*, p. xvii. (Traducción propia).

¹⁷⁰ P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *op. cit.*, p.37.

¹⁷¹ Dario Caro, *et al.*, *op. cit.*, p.208. (Traducción propia).

contraste, Asia (incluyendo China e India), África y América Latina produjeron lo equivalente (47.1%) pero casi tres veces más CH₄ entérico (69%)¹⁷². La producción y elaboración de piensos junto con la fermentación entérica y la gestión de estiércol son las fuentes de emisiones más importantes en las regiones industrializadas: “[...] el 27% del estiércol del sector lechero se maneja en sistemas líquidos que producen cantidades mayores de emisiones de CH₄”¹⁷³.

Por el contrario, en los países en desarrollo aumentaron las emisiones en respuesta al crecimiento poblacional, la urbanización y el aumento en la demanda de carne. En 2010 ocho países produjeron el 52% de las emisiones globales: India (367 Mt CO₂ / año, 12%), Brasil (361 Mt CO₂ / año, 11.8%), China (310 Mt CO₂ / año, 10.1 %), EE.UU. (214 Mt CO₂ / año, 10%), Pakistán (92 Mt CO₂ / año, 3%), Argentina (86 Mt CO₂/ año, 2.8%), Australia (77 Mt CO₂ / año, 2.5%) y Etiopía (74 Mt CO₂/ año, 2.4%)¹⁷⁴. Los tres primeros generaron las emisiones más altas para ciertos productos: India para el sector lechero con el 12%, China en el sector porcino y ovino con el 30 y 25 por ciento respectivamente y Brasil para la carne vacuna, representando el 18% de las emisiones globales¹⁷⁵.

Las intensidades de emisión del ganado vacuno son mayores en Asia meridional, África subsahariana, América Latina y el Caribe, y Asia oriental y sudoriental. Esta situación se explica por la abundancia de estos animales en dichas regiones, a que las emisiones del ganado vacuno son más altas en comparación con las otras especies, a la baja digestibilidad de los piensos, los menores pesos y la mayor edad en el momento del sacrificio.

En vista de los factores ya mencionados, las emisiones por región son significativamente más altas en las subdesarrolladas (ver figura 2.11). Con 1.3 Gt

¹⁷² F.P. O'Mara, *op. cit.*, p.12. (Traducción propia).

¹⁷³ P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *op. cit.*, p.31.

¹⁷⁴ *ibídem*, p.209. (Traducción propia).

¹⁷⁵ *ibídem*, pp.210-211. (Traducción propia).

de CO₂, América Latina y el Caribe tiene el nivel de emisión más alto¹⁷⁶ debido principalmente al cambio en el uso de suelo para la expansión de los pastizales y las tierras agrícolas para la producción de piensos. En 2007, Brasil registró una tasa anual de deforestación en la Amazonas de 19,400km², emitiendo entre 191 millones de toneladas de CO₂ a 700 millones de toneladas de CO₂¹⁷⁷.

Figura 2.11. Emisiones de gases efecto invernadero y producción de proteínas por regiones*

Región	Emisiones de gases efecto invernadero (millones de toneladas de CO ₂ -eq)	Producción de proteína (millones de toneladas)
América Latina	1.3	9
Asia Oriental y Sudoriental	1	14
América del Norte	.6	9
Asia Meridional	.6	4
Europa Occidental	.6	10
África Subsahariana	.3	2
Cercano Oriente y África del Norte	.3	3
Oceanía	.1	2
Europa Oriental	.1	2
Federación Rusa	.1	2

*Los datos expuestos están redondeados.

Fuente: Extraído de P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería, una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma, 2013, p. 24. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3437s.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015]. En este documento fue modificado el diseño original, pasando los datos de una gráfica de barras a un cuadro.

Le sigue Asia oriental y sudoriental con un nivel de emisiones arriba de 1 Gt de CO₂¹⁷⁸ -cabe resaltar que en esta región, la producción de búfalos y cerdos reviste un papel fundamental-. Aunque las emisiones generadas en Asia meridional se encuentran al mismo nivel que las producidas en América del Norte y Europa Occidental, el nivel de producción de proteínas es bajo debido a que los rumiantes generan emisiones más elevadas en esas zonas. El mismo fenómeno lo encontramos para el caso de África subsahariana¹⁷⁹.

¹⁷⁶ P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *op. cit.*, p.24.

¹⁷⁷ Veerasamy Sejian, *et al.*, *op. cit.*, p.158. (Traducción propia).

¹⁷⁸ P. Gerber; H. Steinfeld; *et al.*, *op. cit.*, p.24.

¹⁷⁹ *Ibidem*, p.25.

Es importante señalar que entre 1990 y el año 2000 hubo un aumento sustancial en las emisiones generadas por los países en desarrollo, al tiempo que hubo una disminución de éstas en los países desarrollados. La liberalización de las economías ocasionó que las economías de los países en desarrollo se orientaran a la exportación, lo que fomentó el incremento de la producción de carne y derivados lácteos¹⁸⁰ (ver figura 2.12). Esto no sólo significa el uso de recursos nacionales para la satisfacción de la demanda de los países ricos, sino mayor contaminación para esas regiones.

Figura 2.12. Producción de carne, leche y huevo por regiones en 2005

Región	Carne de vacuno	Carne de búfalo	Carne de oveja	Carne de cabra	Carne de pollo	Carne de cerdo	Total de carne	Total de leche	Total de huevos
África	4,601	270	1,205	1073	3,276	820	11,245	30,974	46,340
América Latina	16,527	0	305	126	15,737	5,695	38,390	68,635	112,163
Norte de América	12,707	0	103	0.001	16,869	11,303	40,982	88,062	96,945
Estados postsoviéticos	3,866	0	535	46	2,128	2,650	9,225	66,733	61,046
Europa del Este	930	0.2	117	20	1,868	4,089	7,024	29,571	27,954
Europa oriental	7,935	8	1,299	132	7,827	18,717	35,918	146,058	103,328
India	1,334	1,501	234	527	1,900	497	5,993	95,619	46,951
China	5,357	345	1,800	1704	9,964	46,622	65,793	32,008	420,951
Asia*	2,786	1,025	387	806	7,052	8,074	20,130	49,408	122,134
Australia/Nueva Zelanda	2,814	0	1,138	23	917	441	5,332	24,765	3,341
Oriente Medio	720	22	766	233	2,912	20	4,672	13,715	26,024
Mundo	59,576	3,172	7,888	4,691	70,451	98,927	244,705	645,548	1,066,457

Fuente: Extraído de F.P.O'Mara, "The significance of livestock as a contributor to global greenhouse gas emissions today and in the near future", [en línea], *Animal feed science and technology*, 2011, p. 12. Disponible en: [doi:10.1016/j.anifeedsci.2011.04.074](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.04.074) [Consulta: 20 de marzo de 2016].

2.1.1.6. Datos no estimados

La organización ambiental no gubernamental en Washington, World Watch, considera que los datos presentados por la FAO en *La larga sombra del ganado* se encuentran incompletos. En el documento *Livestock and climate change* publicado en 2009 se muestra que en realidad la ganadería representa el 51% de

¹⁸⁰ Dario Caro, *et al.*, *op. cit.*, p.213. (Traducción propia).

las emisiones anuales de GEI en todo el mundo (32,564 millones de toneladas de CO₂)¹⁸¹(ver figura 2.13).

Figura 2.13. Datos no contabilizados de las emisiones derivadas del sector ganadero

	Emisiones de GEI anuales (millones de toneladas)	Porcentaje del total a nivel mundial
Estimación de la FAO 2006	7,516	11.8*
Datos no estimados en el inventario de los GEI		
Respiración del ganado	8,769	13.7
Tierra usada por el ganado	≥2,672	≥4.2
Metano	5,047	7.9
Otras cuatro categorías (ver texto)	≥5,560	≥8.7
Subtotal	≥22,048	≥34.5
Datos mal distribuidos en el inventario de los GEI		
Tres categorías (ver texto)	≥3000	≥4.7
Total de GEI producidos por el ganado		
	≥32,564	≥51.0

*Este dato se debe a que al inventario mundial de GEI se le añadieron toneladas de emisión, así la cifra aumentó de 41,755 millones de toneladas a 63, 803 millones de toneladas de emisiones, por lo que las 7,516 millones de toneladas de CO₂ representan el 11.8% y no el 18% (vea figura 2.2.) Fuente: Extraído de Robert Goodland y Jeff Anhang, “Livestock and climate Change. What if the key actors in climate change are...cows, pigs and chickens”, [en línea], *World Watch*, Noviembre/Diciembre 2009, p. 11. Disponible en: <https://www.worldwatch.org/files/pdf/Livestock%20and%20Climate%20Change.pdf> [Consulta: 26 de enero de 2016].

La FAO no contabiliza la respiración del ganado porque forman parte de un sistema biológico. Las plantas absorben lo exhalado por los animales, de manera que las cantidades absorbidas y emitidas son equivalentes. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la producción ganadera es una invención humana y que este supuesto equilibrio ha sido afectado debido a que actualmente la población humana y de animales ha ido creciendo mientras que la capacidad fotosintética se ha reducido drásticamente.

¹⁸¹ Robert Goodland y Jeff Anhang, “Livestock and climate Change. What if the key actors in climate change are...cows, pigs and chickens”; [en línea], *World Watch*, Noviembre/Diciembre 2009, p. 11. (Traducción propia). Disponible en: <https://www.worldwatch.org/files/pdf/Livestock%20and%20Climate%20Change.pdf> [Consulta: 26 de enero de 2016].

Una de las causas es la deforestación provocada por la misma ganadería, y si a esto se le suma el CO₂ originado por la quema de combustibles fósiles de otras actividades, tendremos que la absorción de carbono se hace cada vez una tarea más difícil para la naturaleza, por lo que el porcentaje de GEI atribuibles a la respiración del ganado es de 13.7% o cerca de 8,769 millones de toneladas¹⁸².

Permitir la regeneración de bosques podría reducir potencialmente los GEI, pero ésta no ha sido una acción priorizada a nivel internacional, por el contrario, la producción de piensos y el pastoreo siguen en expansión. En lugar de deforestar para la cría de ganado, estas tierras podrían usarse directamente tanto para la producción de comida destinada al consumo humano como para la producción de biocombustibles. Considerando lo anterior, las emisiones resultantes del uso de la tierra para la producción de ganado son de 2,672 millones de toneladas de CO₂ (4.2%)¹⁸³.

Para calcular el CH₄, la FAO utilizó una escala a 100 años, lo que equivaldría a que una partícula tenga una intensidad 23 veces mayor que una de CO₂. No obstante, usando una escala a 20 años, la intensidad es 72 veces mayor, situación que aumentaría la cantidad de GEI a 5,047 millones de toneladas de CO₂ o 7.9%¹⁸⁴. Además la FAO no sólo utiliza los números más bajos que aparecen en las estadísticas, sino que cita características del sector ganadero que datan de los años de 1964, 1982, 1993, 1999 y 2001; por otro lado el ejemplo base para sus cálculos fue Minnesota, lugar donde las operaciones son más eficientes que las de la mayoría de los países en desarrollo en las que la ganadería está creciendo. Tomando en cuenta estos factores, se estiman al menos 5,560 millones de toneladas de CO₂ (8.7%)¹⁸⁵.

¹⁸² *Ibidem*, p. 12. (Traducción propia).

¹⁸³ *Ídem*. (Traducción propia).

¹⁸⁴ *Ibidem*, p. 14. (Traducción propia).

¹⁸⁵ *Ídem*. (Traducción propia).

Otros elementos omitidos son la deforestación en Argentina, el pescado cultivado, la construcción y el funcionamiento de las industrias dedicadas a la manipulación de organismos marinos destinados a la alimentación del ganado. También omite otros aspectos frente a alternativas de los productos de origen animal que suman por lo menos 3,000 millones de toneladas de CO₂:

los fluorocarbonos (necesarios para la refrigeración de los productos ganaderos más que otras alternativas) con potencial de calentamiento global mayor que el CO₂; la cocción en la carne, típicamente implica temperaturas más elevadas y períodos más largos que otras opciones, y en países desarrollados implica grandes cantidades de carbón [...] y queroseno [...]; las grandes cantidades de residuos líquidos y en forma de hueso, grasa y productos estropeados, todos los cuales emiten grandes cantidades de gases de efecto invernadero si se desechan en vertederos, incineradoras, y cursos de agua; la producción, distribución y eliminación de los subproductos, como el cuero, plumas, piel y pelaje, así como los envases [...] que por razones sanitarias es mucho más extensa que las alternativas [...]; el tratamiento médico intensivo en carbono de millones de casos en todo el mundo de enfermedades zoonóticas, (como la gripe porcina) y enfermedades degenerativas crónicas, (tales como las enfermedades coronarias, el cáncer, la diabetes y la hipertensión provocando derrames cerebrales), vinculados con el consumo de productos de origen animal; y [...] cubriría [a su vez] partes de la construcción y operación de las farmacéuticas y las industrias médicas para tratar estas enfermedades¹⁸⁶.

A esto se puede anexar, en cierta medida, los efectos de la liberación de gases como el hidrato de metano, un gas encerrado bajo profundos lechos marinos y extensas franjas de permahielo que se presentan como cristales de hielo con gas metano natural encapsulado en su interior. Hay más energía en hidratos de metanos que en todo el petróleo, carbón y gas del mundo sumados¹⁸⁷ y podría ser un sustituto de los hidrocarburos; no obstante, es más dañino que el CO₂ y su liberación desestabiliza el lecho marino. Al contribuir al calentamiento del planeta, la producción de carne provoca el derretimiento del hielo en el que se encuentran los hidratos de metano, liberando grandes cantidades cuyas consecuencias “[...]”

¹⁸⁶ *Ibidem*, pp.14 y 15. (Traducción propia).

¹⁸⁷ Richard Anderson, “Hidrato de metano, la energía oculta en el hielo”, [en línea], *BBC Mundo*, 21 de abril 2014. Disponible en: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/04/140421_ciencia_verde_hidratos_metano_energia_hidrocarburos_np [Consulta: 6 de marzo de 2016].

podrían ser una catástrofe de reacción circular: temperaturas que liberan más metano y que, a su vez, elevan aún más la temperatura”¹⁸⁸.

2.1.2. Huellas de carbono de la pesca y de la acuicultura¹⁸⁹

Aunque diversos peces y otras criaturas marinas son consumidos de forma habitual, estas especies no están consideradas dentro de la definición de carne, por lo que no son contabilizadas en su producción. Hay dos formas de producción: la pesca (normalmente comercial) y la acuicultura. Aunque con menor impacto en comparación con la ganadería, estas actividades contribuyen a la emisión de GEI a través de sus procesos productivos, el transporte, la elaboración y el almacenamiento (refrigeración) del pescado. La intensidad dependerá de las especies utilizadas, los subsectores y la eficiencia de la tecnología. En el caso específico de la pesca, el tipo de combustible usado, los distintos aparejos¹⁹⁰ y la ordenación pesquera¹⁹¹ -como faenar en las zonas de pesca explotadas- son factores que determinan el uso de energía.

De acuerdo con la FAO, en 2001 la flota mundial de embarcaciones de más de 100 toneladas consumió cerca de 280 millones de toneladas de combustible y emitió cerca de 813 Teragramos (Tg) de CO₂. En la misma fecha se registraron alrededor de 23,000 embarcaciones de pesca y buques factoría -alrededor del 23% de la flota pesquera mundial-, por lo que se estiman emisiones totales de 69.2 Tg CO₂ por año o el 8.5% de las emisiones producidas por todos los barcos

¹⁸⁸ *Ídem.*

¹⁸⁹ La acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos tanto en zonas costeras como del interior que implica intervenciones en el proceso de cría para aumentar la producción. FAO, *Acuicultura*, [en línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/aquaculture/es/> [Consulta: 3 de febrero de 2016].

¹⁹⁰ Herramientas de pesca. Los aparejos de pesca móviles, en especial las redes de arrastre demersales, son menos eficientes en cuanto a consumo de combustible que los aparejos estáticos.

¹⁹¹ El proceso integrado de recolección de información, análisis, planificación, consulta, adopción de decisiones, asignación de recursos y formulación y ejecución, así como imposición cuando sea necesario, de reglamentos o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la consecución de otros objetivos. Kevern Cochrane, *Guía del administrador pesquero Medidas de ordenación y su aplicación*, [en línea], FAO, Roma, 2005. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/008/y3427s/y3427s03.htm> [Consulta: 5 de febrero de 2016].

de transporte de mercancías¹⁹². Se ha calculado que el consumo de combustible por las flotas pesqueras equivale al consumo de combustible total de los Países Bajos¹⁹³, aunque esta estimación variará de acuerdo a los autores (hay cálculos de hasta 134 Tg CO₂ por año)¹⁹⁴.

En 2004 se comercializaron a nivel internacional 53 millones de toneladas de pescado -incluidos los productos provenientes de la pesca como de la acuicultura¹⁹⁵-, originando con ello emisiones de GEI. Algunos de los envíos se realizan por aire, originando “[...] 8.5 toneladas de CO₂ por kg de producto, valor que equivale a 3.5 veces el de las emisiones del producto enviado por mar y a más de 90 veces al de las emisiones procedentes del transporte local del pescado, si éste es consumido dentro de los 400 km de la fuente¹⁹⁶”.

Las emisiones derivadas del transporte no aéreo dependen de la distancia y modalidad del transporte. Para los fletes por camión a corta distancia y para los fletes no a granel marítimos, “[...] esta cantidad podría estar comprendida entre 3 y 340 Tg CO₂, equivalente a entre el 2 y 780 por ciento de las emisiones pesqueras operativas estimadas¹⁹⁷”.

Por su parte, el sector acuícola es una actividad en expansión determinada por la fuerza del mercado, sin considerar los efectos ecológicos que pueda tener. En la actualidad se utilizan más de 300 especies, generando efectos ambientales que variarán de acuerdo con cada una de ellas. Además, el uso de energía (bombas,

¹⁹² T. Daw, *et al.*, “El cambio climático y la pesca de captura: repercusiones potenciales, adaptación y mitigación”, [en línea], en K. Cochrane, C. De Young, D. Soto y T. Bahri (eds). *Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura: visión de conjunto del estado actual de los conocimientos científicos*, FAO, Documento Técnico de Pesca y Acuicultura, No. 530. Roma, 2009, p. 133. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/015/i0994s/i0994s.pdf> [Consulta: 3 de febrero de 2016].

¹⁹³ *Ibidem*, p.132.

¹⁹⁴ Investing in rural people (IFAD), *Guidelines for Integrating Climate Change Adaptation into Fisheries and Aquaculture Projects*, [en línea], junio 2014, p.25 (Traducción propia). Disponible en: <http://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/ifad701.pdf> [Consulta: 15 de febrero de 2016].

¹⁹⁵ T. Daw; W., *et al.*, *op. cit.*, p.135.

¹⁹⁶ *Idem*.

¹⁹⁷ *Ibidem*, p.136.

filtros, procesamiento, transporte) y la producción de alimentos para peces son las fuentes principales de contaminación. Los camarones y peces carnívoros como el salmón requieren más costo energético en relación con el rendimiento proteínico. Por otro lado, la intensidad de las emisiones variará de acuerdo con el sistema, siendo que: “El uso de energía por tonelada de camarón se encontró que era 470% más alto para los sistemas intensivos que para los sistemas semi-intensivos¹⁹⁸”.

En comparación con la industria ganadera, el sector de la acuicultura no emite CH₄, pero sí CO₂ como resultado de la respiración de los animales. El promedio de la huella de CO₂ de algunas especies de mariscos es de 6.1 kg de CO₂ por 1 kg de pescado y marisco¹⁹⁹. En la acuicultura, el cultivo de camarón es la industria con la huella de carbono más alto con 11.10 kg de CO₂ por 1 kg de camarones²⁰⁰, mientras que la tilapia, carpa y bivalvos (ostras y mejillones) pueden ser consideradas especies de bajo impacto, generando 1.67 kg, 0.80 kg y 0.01 kg de CO₂ por kg de marisco producido, respectivamente²⁰¹.

¹⁹⁸Investing in rural people (IFAD), *op. cit.*, p. 26. (Traducción propia).

¹⁹⁹ *Ibidem*, p.27. (Traducción propia).

²⁰⁰La cría de camarón se hace a partir de la destrucción de manglares.

²⁰¹ *Ídem*. (Traducción propia).

2.2. Impacto de la producción de carne y derivados en la biodiversidad

Al igual que el cambio climático, la biodiversidad es una frontera planetaria crítica con el potencial de transgredir sustancial y persistentemente al sistema tierra (ver figura 1.1). Cuando se habla de biodiversidad se hace referencia a “[...] la variedad de especies animales, vegetales y microbianas (biodiversidad interespecífica) que existen en la Tierra, así como a la riqueza genética de una especie determinada (biodiversidad intraespecífica)”²⁰². La producción de carne y los derivados lácteos afecta de manera significativa a los ecosistemas y a la diversidad biológica, siendo los principales factores: la transformación del hábitat, el cambio climático, las especies invasivas, la sobreexplotación y la contaminación.

La principal amenaza a la biodiversidad es la destrucción, la fragmentación y la degradación del hábitat. La producción de carne y sus derivados contribuye con la creación de pastizales y de cultivos para el consumo animal en detrimento de los bosques. Los países tropicales donde la mayoría de la biodiversidad biológica reside²⁰³ han sido los más afectados (ver apartado 2.5.). Asimismo, la producción de carne modifica el hábitat con el sobrepastoreo y las altas densidades de ganado y pisoteo del mismo, que en consecuencia, da lugar a la fragmentación de la cubierta herbácea y a un aumento de los suelos desnudos (desertificación). Esto no sólo significa la disminución de la fertilidad del suelo, sino que provoca la desaparición de gran parte de la diversidad remanente y la propagación de especies invasoras.

Por otra parte, debido al efecto que tiene sobre los hábitats, se considera que el cambio climático será la principal amenaza para la pérdida de biodiversidad: Se

²⁰² FAO, *El estado mundial de la agricultura y la alimentación, la ganadería a examen*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma, 2009, p. 64. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/i0680s/i0680s.pdf> [Consulta: 12 de marzo de 2016].

²⁰³ En los países tropicales viven más de 13 millones de especies distintas, que representan más de dos tercios del total de las plantas y los animales que hay en el mundo. FAO, “Ganadería y deforestación”, [en línea], *Políticas pecuarias*, p.2. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-a0262s.pdf> [Consulta: 9 de marzo de 2016].

prevé que para 2050 entre el 15 y el 37 por ciento de todas las especies podrían verse en peligro de extinción²⁰⁴. El cambio climático ha producido numerosos cambios en la distribución y proporción de las especies a través de la degradación y fragmentación de sus hábitats empeorando sus oportunidades de supervivencia.

El aumento en la temperatura “[...] ha afectado la estación de reproducción en animales y plantas, así como las épocas de migración de los animales, la extensión del período de cría, la distribución de las especies y el tamaño de las poblaciones o la frecuencia de la aparición de plagas y brotes de enfermedades”²⁰⁵. Puesto que la producción de carne y derivados contribuye al cambio climático, así como a la destrucción del hábitat, el impacto a la biodiversidad será mayor.

Las especies invasivas²⁰⁶ son la segunda causa de pérdida de biodiversidad. La producción de carne ha contribuido a invasiones perjudiciales²⁰⁷. El ganado mismo es una especie invasiva, ya que modifica el hábitat donde se establece, compite con la vida silvestre por materias primas y ha introducido enfermedades animales - como la influenza aviar-; por otro lado, la acción de pastoreo destruye la herbácea del lugar y dispersa semillas a través de las heces y la piel del animal.

Los animales que escapan de las zonas de producción son una amenaza para el ecosistema: “Los cerdos, cabras y conejos que han vuelto al estado salvaje están

²⁰⁴ Brian Machovina, *et al.*, “Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption”, [en línea], *Science of the total environment*, 2015, p.424. (Traducción propia). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.022> [Consulta:14 de marzo de 2016].

²⁰⁵ H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *op. cit.*, p.219.

²⁰⁶ Una especie invasiva es aquella que se establece fuera de su área de distribución natural y amenaza la biodiversidad autóctona donde llegó. UICN, *Especies invasoras*, [en línea], Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 11 de enero, 2010. Disponible en: http://iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/med/programa_uicn_med/especies/especies_invasoras/ [Consulta: 19 de marzo de 2016].

²⁰⁷ Por ejemplo, la introducción del Perca del Nilo en el Lago Victoria causó la extinción de cientos de especies locales para satisfacer la demanda comercial de peces en Europa. Véase, Hubert Sauper, “*La pesadilla de Darwin*”, Coproducción Francia-Austria-Bélgica, 2004, 107 minutos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ySylryTVD90> [Consulta:27 de marzo de 2016].

clasificados entre las 100 peores especies exóticas invasivas del mundo”²⁰⁸. Además, la instalación de cercas para resguardar al ganado puede modificar las rutas de migración de los animales silvestres e impedirles el acceso a fuentes de comida y agua. Por otro lado, cuando los peces escapan de las piscifactorías²⁰⁹ pueden transmitir enfermedades, reproducirse y contaminar la base genética de su especie²¹⁰.

Una de las formas de sobreexplotación -entendida como el uso no sostenible de un recurso- es a través de la competencia con la fauna silvestre. Esta competencia puede darse de forma directa, como las campañas de erradicación de animales carnívoros que se originó debido a que éstos depredaban al ganado²¹¹, y a través de la obtención de alimento y agua, como en el caso de África, continente que actualmente se encuentra en la disyuntiva de priorizar la crianza de ganado o conservar las áreas protegidas que albergan animales salvajes y son ricas en agua y tierra²¹². A su vez, el consumo de carne de caza tanto en África como en el sureste de Asia es una de las amenazas más inmediatas a la biodiversidad.

La pesca comercial y las piscifactorías también propician la sobreexplotación para satisfacer la alimentación del humano y de los animales. Se considera que la pesca comercial es responsable del agotamiento del 70% de las especies en todo el mundo²¹³, además de afectar gravemente a otras especies animales a través del uso de métodos como el arrastre de redes que provoca la captura de animales distintos al objetivo: cada año se devuelven al océano más de 30 millones de

²⁰⁸ H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *op. cit.*, p.221.

²⁰⁹ Instalación donde se crían diversas especies de peces y mariscos con fines comerciales.

²¹⁰ Melanie Joy, *op. cit.*, p.71.

²¹¹ El lobo mexicano es un ejemplo. Actualmente sigue en peligro de extinción. En 2015, se contaron 305 ejemplares. Es menester mencionar, que estos animales siguen sólo su instinto y que el ganado se instaló en un ecosistema que tenía un modo de funcionar. Oscar Moctezuma Orozco, *et al.*, *¿Podrá volver el lobo mexicano?*, [en línea], *Especies*, Universidad Juárez del Estado de Durango. Disponible en: <http://www.ibiologia.unam.mx/pdf/lobo.pdf> [Consulta: 19 de marzo de 2016]; y Laura Gómez Flores, “El Lobo mexicano sigue en peligro de extinción; hay 305 ejemplares”, [en línea], *La Jornada*, julio, 2015. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/07/16/el-lobo-mexicano-sigue-en-peligro-de-extincion-hay-305-ejemplares-6719.html> [Consulta: 19 de marzo de 2016].

²¹² H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *op. cit.*, p. 229.

²¹³ Melanie Joy, *op. cit.*, p.70.

animales marinos no deseados, muertos o moribundos²¹⁴. La captura de especies indeseadas también es provocada por la pérdida de redes en el mar, que además, tardan un largo tiempo en descomponerse. Algunas empresas usan cianuro o dinamita en lugar de redes, y de igual forma, al agotarse los peces de la superficie, han tenido que ir a mayor profundidad.

La mayoría del alimento utilizado en las piscifactorías procede del mar. Se estima que por “[...] cada kg de pescado de piscifactoría, se han utilizado cinco kg de criaturas marinas²¹⁵”. Para la producción de harina de pescado:

[...] se necesitan 45 kg de pescado húmedo para producir 1 kg de aceite de pescado y de harina de pescado seca, se requiere una captura oceánica anual de 20 a 25 millones de toneladas de pescado de calidad para la elaboración de piensos, más 4 millones de toneladas provenientes de residuos de la elaboración de pescado para el consumo humano²¹⁶.

Por otro lado, existe la tendencia a privilegiar la crianza de aquellas especies consideradas como más productivas: “[...] el 90 por ciento del suministro de leche de América viene de las vacas Holstein-Friesian, mientras que nueve de cada diez huevos son producidos por gallinas White Leghorn”²¹⁷. El resultado es que la diversidad genética del ganado y de los cultivos forrajeros -privilegiando el maíz, el sorgo y la soja- se encuentra amenazada: “[...] casi un cuarto de las 8.000 razas ganaderas individuales están en riesgo de extinción”²¹⁸.

Cabe mencionar, que la contaminación derivada de la producción de carne afecta directamente a las especies causando mortalidad, degradando los hábitats o reduciendo la oferta de alimentos de los animales. El uso excesivo de fertilizantes, plaguicidas, antibióticos, hormonas y metales pesados para la producción de carne daña a los organismos del suelo (erosión), el agua (contaminación de agua potable), los ecosistemas y su biodiversidad.

²¹⁴ *Ídem.*

²¹⁵ *Ibidem*, p.71.

²¹⁶ H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *op. cit.*, p. 231.

²¹⁷ *Ibidem*, p.234.

²¹⁸ Michael Álvarez Kalverkamp; Gwendolyn Ledger (editores), *op. cit.*, pp. 30-31.

2.3. Impacto de la producción de carne y derivados en el agua

*Si se ducha una vez al día,
y cada ducha dura un promedio de siete minutos, a razón de 8 litros por minuto,
usará 19.300 litros al año para ducharse todos los días.*

*Cuando compara esa cifra,
con la cantidad que
la Fundación para la Educación del Agua
calcula que se usa en la producción de cada kilo de carne de res (20.515 litros),
se dará cuenta de algo extraordinario.*

*Hoy usted podría ahorrar más agua no comiendo un kilo de carne que dejando de
 ducharse durante un año completo.*

John Robbins. La Revolución de la Alimentación: cómo su dieta puede ayudar a salvar su vida y el mundo

Del total del agua del planeta sólo un 2.5 por ciento es agua dulce, y de este porcentaje, no toda está disponible debido a que tres cuartas partes se encuentra congelada. El sector agrícola es el principal consumidor de agua dulce²¹⁹, destinando un tercio del total de su consumo hacia la producción de carne y derivados lácteos (específicamente del ganado). Los impactos también se presentan en la contaminación del agua y en el proceso de recarga del recurso.

La producción de carne requiere grandes cantidades de agua para la elaboración de piensos, el agua potable para los animales (16.2km³) y los servicios del animal (6.5km³)²²⁰, lo que equivale al 0.6% del total del agua global y el 10% en relación al total de agua usada para el ganado²²¹. Dentro de la cadena de elaboración del producto -sacrificio, elaboración de carne y leche, así como actividades de curtido- también se utiliza agua.

De acuerdo con los datos de la FAO, el agua utilizada en los mataderos de carne roja comprende entre 0.4 y 0.95 km³ (entre 0.010% y 0.024% del uso del agua mundial); en la plantas de aves de corral 1.9 km³ (0.05%); mientras que en la

²¹⁹ En el año 2000, la agricultura dio cuenta del 70 por ciento del uso mundial de agua y fue responsable de un 93 por ciento de su agotamiento. H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *op. cit.*, p.142.

²²⁰ Limpieza de las unidades de producción, lavado de los animales, instalaciones de enfriamiento de los animales y sus productos, y eliminación de los desechos. Esta cifra no incluye a los pequeños rumiantes

²²¹ H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *op. cit.*, pp.146 y 148.

producción de lácteos 0.6 km³ (0.015%)²²². En el caso de las curtiembres –lugar donde se realiza el proceso que convierte las pieles en cuero- se utiliza un total de 0.2 a 0.3 km³ anuales (0.008% del uso de agua a escala mundial)²²³.

El 90% del uso del agua, se destina a la producción de alimento para el animal. Del total del agua usada en la agricultura (7,000km³/año) el 31% corresponde a la ganadería (2,180km³/año). Los pastizales representan 840 km³ y los cultivos de piensos 1,340km³. Se considera que para satisfacer las proyecciones de la demanda de carne el uso del agua tendría que ser el doble (13 500 km³)²²⁴.

Otro de los factores a considerar es la huella de agua por animal²²⁵ (ver figura 2.14), la cual se calcula a partir de la eficiencia de la conversión alimenticia, la composición y el origen de la alimentación. Los rumiantes son menos eficientes en la conversión de alimento debido principalmente a la baja calidad de los mismos, por lo que necesitarán mayores cantidades de alimento y agua. Por su parte, el consumo de alimento concentrado en el caso de los no rumiantes compensa, hasta cierto punto, el agua gastada por la falta de eficiencia de los rumiantes.

El sistema de producción influye en los tres factores. Cuando se pasa de pastoreo a los sistemas industriales, la eficiencia de conversión del alimento se hace mejor; sin embargo, la concentración de alimentación resulta mayor en los sistemas industriales, por lo que es desfavorable en la huella hídrica. El panorama cambia al comparar los tres componentes que distingue a la huella hídrica: el agua azul -aguas superficiales y subterráneas-, el agua verde -agua de lluvia- y el agua gris -

²²² *Íbidem*, p.149.

²²³ *Idem*.

²²⁴ Mario Herrero, *et al.*, "Livestock, livelihoods and the environment understanding the trade-off", [en línea], *Current opinion in environmental sustainability*, Science direct, 2009, p.116. (Traducción propia). Disponible en: [DOI 10.1016/j.cosust.2009.10.003](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2009.10.003) [Consulta: 25 de marzo de 2016].

²²⁵ También conocida como huella hídrica, se define como el volumen total de agua dulce que se utiliza para producir los bienes y servicios consumidos por un individuo o una comunidad. M.M. Mekonnen y A. Y. Hoekstra, "The green, blue and grey water footprint of farm animals and products", [en línea], *Value of water research report series*, no. 48, UNESCO, Diciembre 2010, p.7. (Traducción propia). Disponible en: <http://waterfootprint.org/media/downloads/Report-48-WaterFootprint-AnimalProducts-Vol1.pdf> [Consulta: 24 de marzo de 2016].

agua dulce que se requiere para asimilar la carga de contaminantes. El sistema de pastoreo resulta más conveniente desde el punto de vista de recursos hídricos, ya que a pesar de utilizar mucho el recurso -en especial agua verde- el sistema industrial tiene grandes huellas de agua azules y grises.

Figura 2.14. Huella hídrica de carne y sus derivados

Producto de animal	m ³ /ton
Cuero	17,093
Carne de vacuno	15,400
Carne de ovino	10,400
Cerdo	6,000
Mantequilla	5,550
Cabra	5,500
Queso	5,060
Leche en polvo	4,745
Pollo	4,300
Huevos	3,300
Leche	1,000

Fuente: Elaboración propia con base en M.M. Mekonnen y A. Y. Hoekstra, "The Green, Blue and Grey water footprint of farm animals and products", [en línea], *Value of water research report series*, no. 48, UNESCO, Diciembre 2010, p.25. Disponible en: <http://waterfootprint.org/media/downloads/Report-48-WaterFootprint-AnimalProducts-Vol1.pdf> [Consulta: 24 de marzo de 2016].

La producción de carne también contamina el agua, haciéndolo a través del uso de plaguicidas y fertilizantes, así como del manejo deficiente del estiércol y de los compuestos orgánicos derivados del proceso de elaboración -sangre, grasa, contenido del rumen y desechos sólidos como intestinos, pelos y cuernos-. Los nutrientes que contiene las excretas (nitratos, fósforo y potasio), los residuos de medicamentos, hormonas, metales pesados y patógenos, el nitrógeno y el fósforo de los fertilizantes y plaguicidas, y los compuestos orgánicos originados en el proceso de elaboración pueden llegar a los cursos de agua a través de la lixiviación, la escorrentía superficial, de aguas residuales, el flujo subsuperficial, la cascada de nitrógeno y la erosión del suelo.

El exceso de nutrientes estimula el crecimiento de algas, plantas acuáticas y bacterias que consumen el oxígeno en el agua del mar o que emiten sustancias tóxicas, dando lugar a la eutrofización de lagos, ríos y aguas costeras. La

gravedad de este problema puede verse en las aguas costeras del Golfo de México, en las desembocaduras del Mississippi donde “[...] unos 20.000 kilómetros cuadrados de mar tienen tan poco oxígeno que se ha formado una zona muerta”²²⁶ equivalente al estado de Nueva Jersey. Otros ejemplos afectados por la producción de carne son el Mar de China, el Mar Caspio, el Mar Báltico, el Mar Negro, el Mar de Irlanda, la costa española y el Adriático²²⁷.

Las bacterias generan resistencia a los antibióticos como resultado del uso de fármacos, mientras que con el uso de hormonas se ha notado un “[...] aumento del número de casos documentados de masculinización y feminización de peces, así como en el incremento en los mamíferos de la incidencia de cáncer testicular y de pecho y de las alteraciones en el tracto genital masculino²²⁸”. En el caso de los metales pesados los animales sólo pueden absorber entre el 5 y el 15 por ciento²²⁹, el resto es devuelto al ambiente siendo dañino para la salud. De la misma manera, se excretan muchos microorganismos zoonóticos y parásitos multicelulares de relevancia para la salud humana²³⁰.

Por último, el cambio en el uso de la tierra y la degradación de la misma provocado por la acción del pastoreo son los mecanismos por los que la producción de carne impacta en el ciclo del agua. “Un pastoreo moderado o ligero reduce la capacidad de infiltración en un 25% respecto a una condición sin pastoreo, mientras que un pastoreo intenso la reduce en un 50%”²³¹. En cuanto a los bosques, es conocida su importancia para el manejo del ciclo natural del agua, por lo que la conversión de los mismos en cultivo reduce la infiltración, impide la recarga de las reservas de aguas subterráneas y genera la disminución de los flujos de este líquido.

²²⁶ Michael Álvarez Kalverkamp y Gwendolyn Ledger (editores), *op. cit.*, p.28.

²²⁷ *Ídem.*

²²⁸ H. Steinfeld; P. Gerber; *et al.*, *op. cit.*, p.161.

²²⁹ *Ibidem*, p.162.

²³⁰ *Ibidem*, p.158.

²³¹ *Ibidem*, p.184.

2.4. Impacto de la producción de carne y derivados en el uso de tierras

El ganado emplea el 80% de todas las tierras agrícolas, 3,400 millones de hectáreas destinadas al pastoreo, lo que equivale al 45% del total de la tierra cultivable y 500 millones en la producción de forrajes, es decir, un tercio de las tierras de cultivo²³². El aumento de la demanda de productos de origen animal y la expansión de tierras para el cultivo de su alimento generará competencia con los cultivos para consumo humano. Las consecuencias son la degradación de las tierras y el detrimento de los ecosistemas.

América Latina es la región que más se ha visto afectada con la expansión de los pastos y tierras de cultivo. En el Amazonas, más de tres cuartas partes de todas las tierras boscosas de la región se han convertido en pasto de ganado y producción de cultivos forrajeros para los mercados nacionales e internacionales²³³. Más de la mitad de la extensión original del ecosistema de la sabana boscosa del Cerrado ya se ha convertido a la agricultura, principalmente para la producción de carne y soya²³⁴. Casi la mitad de los bosques tropicales de Costa Rica se han despejado y dedicado a la producción ganadera²³⁵. En México las tasas de deforestación oscilan entre 500 y 600 mil hectáreas anuales y en los últimos años perdió 20 mil km² de bosques templados²³⁶. La interrelación entre el agua, la biodiversidad y el cambio climático con el uso de la tierra es muy estrecha. La liberación de carbono en la atmosfera, la interrupción del ciclo del agua y la erosión de la biodiversidad por la destrucción del hábitat, son los principales problemas ambientales asociados a la expansión de pastizales y cultivos para la producción de carne.

Como se mencionó anteriormente, la degradación de tierras se origina por un desfase entre la densidad de los animales y la capacidad del área para

²³² FAO, *op. cit.*, p. 61.

²³³ Brian Machovina, *et al.*, *op. cit.*, p.420.

²³⁴ A la actual tasa de pérdida este ecosistema podría desaparecer hacia el año 2030. *Ibidem*, p.421.

²³⁵ Brian Machovina, *et al.*, *op. cit.*, p.421.

²³⁶ Michael Álvarez Kalverkamp y Gwendolyn Ledger (editores), *op. cit.*, p. 17.

soportarlos; se calcula que el 20% de los pastos y pastizales del mundo se han degradado a causa del sobrepastoreo, la compactación y la erosión causada por la acción del ganado²³⁷. Este es el caso de las zonas áridas y semiáridas de África y Asia, que debido al aumento de la población y de los cultivos, se ha restringido la movilidad del ganado, teniendo mayor animales en un área más pequeña, lo que da pauta a la degradación de la tierra -tierras desnudas- y la desertificación de la misma -pérdida de especies herbáceas y aumento de plantas leñosas-.

Lo anterior provoca problemas como la compactación del suelo que disminuye la infiltración y reduce la recarga de los acuíferos; la pérdida de fertilidad de las tierras; la degradación de la vegetación permitiendo el aumento de plantas leñosas o malezas; la pérdida de biodiversidad por la transformación de los hábitats; así como la liberación de gases efecto invernadero procedente de la materia orgánica.

Con el fin de reducir costos, los sistemas de elaboración de piensos y los de producción de carne se están desplazando alrededor de las zonas urbanas. Los sistemas de producción industriales -o sin tierra- están orientados en pequeña escala al mercado, intensificando el rendimiento, la eficiencia y reduciendo los costos de oportunidad en relación con la tierra. No obstante, este cambio repercute negativamente en el ambiente.

Estos sistemas dependen de los recursos de otros lugares, de la expansión y degradación de tierras, además de incluir el transporte de las materias primas necesarias. Por otra parte, los elevados impactos ambientales que producen estos sistemas se asocian al manejo inadecuado del estiércol y las aguas residuales, contaminando las aguas subterráneas y trayendo consigo daños nocivos a la salud. Hay emisiones de GEI por el manejo del desecho y erosión de la

²³⁷ Mario Herrero y Philip K. Thornton, "Livestock and global change: emerging issues for sustainable food systems", [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, National Academy of Sciences Vol. 110, No. 52, Diciembre 24, 2013, p. 20879. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/23761824> [Consulta: 26 de marzo de 2016].

biodiversidad por la contaminación del suelo a causa de los excesos de nutrientes del estiércol.

A lo largo de este capítulo, se hizo una revisión detallada de cómo la producción de carne y derivados lácteos tienen un impacto significativo al ambiente. La problemática se agrava ya que se proyectan tendencias crecientes en el consumo de carne. En el próximo capítulo se evalúa lo que implicaría transitar de una dieta carnista a una vegetariana junto a propuestas como la agroecología, y la educación nutricional y ambiental; obteniendo resultados positivos para la vida humana y la biósfera.

Resumen del capítulo

-Dada la estimación de 9 mil millones de personas para 2050 y el incremento de los ingresos, se prevé que en 2050 la demanda de carne y leche aumenten en un 73% y 58% respectivamente con los niveles de 2010. Será un incremento de más del doble, pasando de 229 millones de toneladas en 1999/01 a 465 millones de toneladas en 2050, mientras que la producción de leche crecerá de 580 a 1,043 millones de toneladas.

-A nivel mundial, aproximadamente, cada año mueren 60 mil millones de animales terrestres y 1 billón de animales marinos para el consumo del ser humano.

-El sector ganadero es el segundo sector –después de los edificios y antes que el transporte- que contribuye de manera importante al cambio climático. Representa cerca del 80% del total de emisiones asociadas al sector de la agricultura y contribuye al 14.5% por ciento de las emisiones totales de GEI. World Watch considera que el sector ganadero emite hasta el 51% de las emisiones totales de GEI.

-La ganadería emite el 44% de metano y 53% de óxido nitroso antropogénico, siendo 23 y 296 más activos que el dióxido de carbono, respectivamente. Además produce el 64% de amoníaco. Las emisiones de GEI provienen principalmente de la fermentación entérica, el manejo del estiércol, la producción de piensos y consumo de energía (en cada uno de ellos, se considera el transporte, el cambio de uso de suelo y el uso de fertilizantes).

-Los rumiantes aportan el 80% de las emisiones del sector ganadero (5.7 Gt) derivado, principalmente, del metano de la fermentación entérica, representando el 40% de las emisiones del sector. En comparación con los rumiantes, con emisiones ligeramente bajas, el sector porcino y el sector de pollos representan 0.7 Gt y 0.6 Gt de las emisiones del sector ganado, respectivamente, sin embargo,

la escala y el ritmo de crecimiento de cada sector aumenta la intensidad de las mismas.

-De 1961 a 2010 se observa que las emisiones del ganado en los países en desarrollo aumentaron en un 117%, en cambio las emisiones en los países desarrollados disminuyeron un 23%. No obstante, un elemento clave para entender este fenómeno, es que la liberalización de las economías ocasionó que las economías de los países en desarrollo se orientaran a la exportación, lo que fomentó el incremento de la producción de carne y derivados lácteos. Esto no sólo significa el uso de recursos nacionales para la satisfacción de la demanda de los países ricos, sino mayor contaminación para esas regiones.

-Aunque con menor impacto en comparación con la ganadería, la pesca y la acuicultura contribuyen a las emisiones de GEI a través de sus procesos productivos, el transporte, la elaboración y el almacenamiento (refrigeración) del pescado. La pesca comercial es responsable del agotamiento del 70% de las especies en todo el mundo.

-La producción de carne y los derivados lácteos afecta de manera significativa a los ecosistemas y a la diversidad biológica, siendo los principales factores: la transformación del hábitat, el cambio climático, las especies invasivas, la sobreexplotación y la contaminación. Los países tropicales donde la mayoría de la biodiversidad biológica reside, han sido los más afectados.

-El sector agrícola es el principal consumidor de agua dulce, destinando un tercio del total de su consumo hacia la producción de carne y derivados lácteos, (específicamente del ganado). Empero, los impactos que ocasiona la producción de carne y derivados lácteos al agua van más allá del consumo, también se presentan en la contaminación del agua y en el impedimento del proceso de recarga del recurso, lo que incrementa por mucho la huella de agua.

-El ganado emplea el 80% de todas las tierras agrícolas, 3,400 millones de hectáreas destinadas al pastoreo –lo que equivale al 45% del total de la tierra cultivable- y 500 millones en la producción de forrajes –lo equivalente a un tercio de las tierras de cultivo.

3. El vegetarianismo, una opción hacia la sustentabilidad

*No hay nada que beneficie más la salud humana
y aumentar las posibilidades de supervivencia en la tierra
como la evolución hacia una dieta vegetariana.*

Albert Einstein

El hábito de comer carne es una construcción cultural que se presenta como normal, natural y necesaria, no obstante, la dieta de las culturas tempranas fueron a base de plantas. El objetivo de este capítulo, es el estudio del vegetarianismo como modo de vida, revisando los saberes recogidos hasta hoy acerca del tema, con el fin de ocasionar un cambio sistémico para el bien de la relación naturaleza-sociedad.

3.1. Definición, orígenes, razones y tipos del vegetarianismo

*Tenéis el trigo, las manzanas que cuelgan
de las ramas flexibles; tenéis la uva que engorda
en las viñas verdes, y hierbas agradables, verduras
que la cocción torna suaves y blandas; tenéis la leche
y la miel de trébol. La tierra es pródiga
en provisiones y sus alimentos
son amables; deposita en vuestras mesas
cosas que no exigen ni sangre ni muerte.*

*Pero qué desgracia y maldad hace engullir carne a nuestra propia carne,
cebar nuestros cuerpos ávidos zampando otros cuerpos,
alimentar una criatura viva con la muerte de otra.*

Ovidio. Metamorfosis

A pesar de saber que las principales y tempranas culturas practicaron una alimentación a base de plantas, el alcance histórico preciso del vegetarianismo sigue siendo desconocido. Los documentos más antiguos del vegetarianismo datan del siglo VI a.C., encontrando dos escuelas de pensamiento o raíces filosóficas: la oriental y la occidental.

En Oriente, el vegetarianismo apareció bajo el impulso conjunto del hinduismo, jainismo y budismo. Las tres religiones parten de la noción *ahimsa*, que refiere al derecho de todos los seres vivos de existir y de no sufrir. Argumentan, que la vida pasa a través de una serie de encarnaciones hasta llegar a la iluminación (nirvana). El consumo de carne atrae *karma* (energía) negativo a su alma, incluso,

creen, que existe el riesgo de ingerir a algún familiar de una vida anterior²³⁸. Sin embargo, sólo el jainismo ha prescrito el vegetarianismo estricto:

han construido numerosos refugios para los animales y abierto un hospital caritativo para pájaros [...]; convierten en un deber no aplastar ningún insecto o reptil al caminar. Los monjes se atan una tela delante de la boca para evitar tragar, al respirar, los insectos que pudiera haber en el aire y, por la misma razón, también filtran el agua que beben. Ni si quiera consumen tubérculos (patatas, zanahoria, etc.) por miedo a herir animales subterráneos (lombrices, insectos...) ²³⁹.

Por su parte, la historia registrada del vegetarianismo en Occidente se inició por los seguidores de los misterios órficos²⁴⁰ que prohibieron el sacrificio de animales y el consumo de carne y derivados. Al mismo tiempo, el filósofo matemático griego Pitágoras (considerado el padre del vegetarianismo) creía que el alma humana puede transmigrar a los seres humanos u otros animales después de la muerte (con el objetivo de reunirse con sus orígenes divinos) lo que le llevó a evitar el consumo de carne. Los que seguían esta forma de vida se les conoció como “pitagóricos” y fue abrazada por una serie de filósofos y escritores clásicos²⁴¹.

Los griegos también argumentaban que los animales eran capaces de pensar y comunicarse, opinaban que el bienestar animal enseñaba a los humanos sobre el humanitarismo y observaron que comer carne puede ser perjudicial para la salud y la mente. Las razones de las dos corrientes filosóficas prevalecen en el presente para justificar la práctica de una alimentación a base de plantas: religión, salud y ética, anexando en nuestros días la cuestión ecológica y de soberanía alimentaria. Cabe mencionar que los materiales de los Rollos del Mar Muerto²⁴², desenterrados en 1947, indican que algunas sectas cristianas judías como los esenios y los

²³⁸ Marti Kheel, “Vegetarianism”, en Krech III, Shepard; McNeil, J.R.; Merchant, Carolyn, *Encyclopedia of world environmental history*, [en línea], vol. 3, 2004, p. 1. (Traducción propia). Disponible en: http://martikheel.com/pdf/History_of_Vegetarianism.pdf [Consulta: 13 de abril de 2016].

²³⁹ Matthieu Ricard, *op. cit.*, p. 47.

²⁴⁰ Grupo religioso de la antigua Grecia relacionado con Orfeo, maestro de los encantamientos.

²⁴¹ Entre ellos, Platón (428-348 a.C.), Jenócrates (395-314a.C.), Teofrasto (370-287 a.C.), Apolonio (40-90d.C.), Ovidio (47 a.C. a 17 d.C.), Plutarco (45-120 d.C.), Plotinio 205-270 (d.C.), Porfirio (234-305d.C.).

²⁴² Manuscritos que datan entre los años 250 a.C. y 66 d.C. Antes de la destrucción del segundo Templo de Jerusalén por los romanos en el año 70 d.C.

nazarenos se adhirieron a una dieta vegetariana estricta, implicando con ello que Jesús habría sido vegetariano durante toda su vida ya que él fue criado en una comunidad esenia²⁴³.

Después de los periodos de los griegos y romanos, no hay mucho registro del vegetarianismo, no es sino hasta la era del Renacimiento que debido a la escasez de alimentos, la mayoría de la población, especialmente los pobres, basaron su alimentación en vegetales. El pintor, filósofo, científico e inventor Leonardo Da Vinci figura entre los que practicó una dieta vegetariana, siendo disidente contra la crueldad animal y las grandes cantidades de tierra utilizados para producir carne.

En el periodo de la Ilustración, que dio lugar a la filosofía humanista, los individuos como Thomas Tyron (mercante y escritor inglés), Margaret Cavendish (Duquesa de Newcastle), Isaac Newton (físico y matemático inglés), Schopenhauer (filósofo alemán), Percy Shelley (escritor romántico inglés), Rousseau (filósofo francés), Voltaire (filósofo francés), Jeremy Bentham (filósofo economista inglés) y otros, practicaron el vegetarianismo poniendo énfasis a los efectos nocivos del consumo de carne en el carácter moral y espiritual del ser humano.

En el siglo XIX, destacados representantes de la nutrición vegetariana como Sylvester Graham (nutricionista estadounidense creador de la harina Graham), John Harvey Kellogg (médico estadounidense que inventó los cereales *Corn Flakes*) y Maximiliano Bircher-Benner (médico nutricionista suizo que inventó el *muesli*), junto con el apoyo de mujeres²⁴⁴ como Harriet Beecher Stowe (escritora y abolicionista estadounidense), Luise Otto-Peters (escritora y fundadora del feminismo alemán) y Lina Morgenstern (escritora, pacifista y feminista alemán) propiciaron un movimiento de reforma de alimentos basándose en cuestiones de salud y ética, fomentando la creación de: Sociedades Vegetarianas en Inglaterra

²⁴³ Gabriel Cousens, *Alimentación consciente*, Argentina, Edipauro, 2011, p.411.

²⁴⁴ Otras feministas que promovieron el vegetarianismo son Charlotte Despard (1844-1939), Charlotte Perkins Gilman (1860-1935), Agnes Ryan (1878-1954), y Susan B. Anthony (1820-1906), Annie Besant (1847- 1933) y Anna Kingsford (1846-1888).

(1847) –momento en que la palabra “vegetariano” sustituyó “pitagórico”-, en Estados Unidos (1850) y en Alemania (1867), asimismo, inició en 1908 la Unión Vegetariana Internacional en Dresde y en 1944 comienza en Inglaterra la primera Sociedad Vegana²⁴⁵.

El vegetarianismo fue impulsado de manera significativa con los descubrimientos de la ciencia evolutiva del naturalista inglés Charles Darwin: “es la primera vez que se impone la noción según la cual la diferencia entre el ser humano y el animal es únicamente de grado y diversidad y no de naturaleza”²⁴⁶. El escritor irlandés Bernard Shaw fue uno de los activistas más sobresalientes del movimiento social por el vegetarianismo: “los animales son mis amigos...y yo no me como a mis amigos”. Otras personalidades importantes como el físico alemán Albert Einstein y el médico filósofo Albert Schweitzer llevaban una dieta a base de plantas. Por su parte, Mahatma Gandhi (pacifista y pensador hinduista indio) ilustra gran parte del movimiento vegetariano moderno con el fin del progreso moral y espiritual de la humanidad.

A finales de la década de 1960 y durante 1970 crece el movimiento de defensa de los animales en Estados Unidos e Inglaterra. La atención recaía en las condiciones en las que viven los animales durante toda su vida. Peter Singer (filósofo utilitarista judío australiano), Tom Regan (filósofo estadounidense) y Carol Adams (escritora eco-feminista) son las influencias más significativas del movimiento. Al mismo tiempo, la preocupación por el ambiente iba en ascenso, por lo que se convirtió en un motivo importante para el apoyo del vegetarianismo. Dentro de la práctica vegetariana hay distintos tipos y grados que se clasifican por sus restricciones (ver figura 3.1), entre ellos el veganismo -no consumo de ningún producto de origen animal- que desarrolló un apoyo creciente en 1980 y 1990.

²⁴⁵ Claus Leitzmann, “Vegetarian nutrition: past, present, future”, [en línea], *The american journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2014, p. 497S (Traducción propia). Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/early/2014/06/04/ajcn.113.071365> [Consulta: 6 de abril de 2016].

²⁴⁶ Mathie Ricard, *op. cit*, p.8.

Figura 3.1. Diferentes tipos de vegetarianismo y sus restricciones

	Carne roja	Pollo	Pescado	Leche	Huevo	Miel
Lacto vegetarianismo	x	x	X	o	x	x
Ovo vegetarianismo	x	x	X	x	o	x
Api-vegetarianismo	x	x	X	x	x	o
Api-lacto-ovo vegetarianismo	x	x	x	o	o	o
Veganismo	x	x	x	x	x	x
Crudiveganismo*	x	x	x	x	x	x
Frugivismo**	x	x	x	x	x	x
Macrobiótica***	x	/	/	/	x	/
Pesco-vegetarianos	x	x	o	o	o	o
Pollo-vegetarianos	x	o	x	o	o	o
Semi-vegetarianos	/	/	/	o	o	o

“x” no lo consume; “o” lo consume; y “/” ocasionalmente lo consume (una vez por semana)

*Todos los productos son consumidos crudos.

**Alimentos que no matan a la planta de origen. Generalmente frutos crudos y de época. Componentes que pueden ser recogidos sin dañar a la planta.

***No se incluye en un régimen vegetariano ya que se puede comer lo que sea. Consiste en comprender las especificidades de cada alimento; no obstante, se basa principalmente en granos enteros, frijoles y vegetales cultivados localmente.

Fuente: Elaboración propia con base en Yujin Lee, *The nutritional status of vegetarian Buddhist nuns compared to omnivorous women in South Korea*, [en línea], Germany, Giessen, 2011, p. 6 Disponible en: http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2011/8061/pdf/LeeYujin_2011_03_14.pdf [Consulta: 13 de abril de 2016]; y Marti Kheel, “Vegetarianism”, [en línea], en Krech III, Shepard; McNeil, J.R.; Merchant, Carolyn, *Encyclopedia of world environmental history*, Vol. 3, 2004, p. 1. Disponible en: http://martikheel.com/pdf/History_of_Vegetarianism.pdf [Consulta: 13 de abril de 2016].

Al realizar este recuento histórico de la palabra “vegetariano” es fácil notar que este término no sólo refleja a una persona que no come carne sino todo un modo de vida. Es un sistema de creencias profundo en el que no resulta ético matar animales para consumo humano. Vegetariano se asocia con alguien que reúne cualidades significativas como el ser amantes de la naturaleza, cuidar de la salud y evitar que sufran los seres vivos. No hay sexismo, racismo ni especeísmo. “Vegetariano refleja con precisión la existencia de un sistema de creencias fundamental: el sufijo -iano- denota a una persona que defiende, apoya o practica una doctrina o un grupo de principios”²⁴⁷. Estos principios están orientados a construir un mundo mejor y en cuestión ambiental, el cambio de todos los humanos a una dieta estricta vegetariana (veganos) se vuelve indispensable en beneficio del sistema Tierra.

²⁴⁷ Melanie Joy, *op. cit.*, p.34.

Figura 3.2. Números de vegetarianos en determinados países*

País	Población (millones)	No. de vegetarianos (millones)	Porcentaje (%)
India	1260	450	35
Italia	61	5.9	9
Gran Bretaña	63	5.4	9
Alemania	82	7.4	9
Países Bajos	17	0.7	4
Estados Unidos	320	12.1	4
Canadá	35	1.3	4
Austria	8	0.25	3
Suiza	8	0.23	3
Francia	64	1.2	2

*Los datos obtenidos se basan en los promedios de los diferentes censos de diferentes sociedades vegetarianas. En África, Europa del Este y América Latina el número de vegetarianos es en su mayoría, menor a 1%.

Fuente: Claus Leitzmann, "Vegetarian nutrition: past, present, future", [en línea], *The american journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2014, p.499S. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/early/2014/06/04/ajcn.113.071365> [Consulta: 6 de abril de 2016].

3.2. Carnismo vs vegetarianismo

*Si el problema es invisible...
nos encontraremos con invisibilidad ética.*
Carol J. Adams

Comer carne también es un sistema de creencias que es enriquecido por los discursos que emiten las instituciones para el beneficio de las industrias cárnicas. La psicóloga social Melanie Joy lo ha denominado carnismo. Sus principales características son la invisibilidad y la violencia, además que se trata de un hábito del que no se tiene conciencia, es decir, se come carne sin pensar por qué se hace ni qué consecuencias tiene. Las personas lo ven como algo dado y no como una elección.

El carnismo es el sistema de creencias que condiciona a comer unos animales determinados²⁴⁸, en Occidente estaría mal visto comer carne de perro o gato, pero no de vaca, pollo y puerco. Se come carne no porque sea necesario, sino sencillamente por su sabor y porque se ha constituido como un hábito. Es una decisión (educada-coercitiva), más no algo dado. Las preferencias gustativas son

²⁴⁸ *Ibidem*, p. 35.

adquiridas de acuerdo con el contexto cultural, no son racionales ni por origen natural. Como menciona Melanie Joy:

[Los consumidores de carne] no pueden ser carnívoros porque un carnívoro es un animal que necesita carne para sobrevivir. Los consumidores de carne tampoco son meramente omnívoros. Un omnívoro es un animal (humano o no) que tiene la capacidad fisiológica de ingerir tanto plantas como carne. Tanto carnívoro como omnívoro son términos que describen constituciones biológicas, no opciones filosóficas personales. En la mayor parte del mundo actual, las personas no comen carne porque lo necesiten, sino porque deciden hacerlo y las decisiones siempre se derivan de creencias²⁴⁹.

Lo que opine la mayoría no es un reflejo de valores universales, sino un conjunto de creencias y conductas de la mayoría. Empero, por pensarse como lo “normal”, el sistema pasa a ser invisible: “Si no tiene nombre, no podemos hablar de ello y, si no podemos hablar de ello, no podemos cuestionarlo”²⁵⁰. Al alejarse de la corriente principal, es más sencillo reconocer a la otredad (vegetarianismo, así como el feminismo del machismo). Por ello, la necesidad de desmontar la invisibilidad del carnismo.

El sistema carnista también es invisible por el grado de violencia que ejerce: necesita ocultarlo para seguir funcionando. Una de las herramientas que utiliza es la banalización del lenguaje (cosificador) como se ejemplifica en los siguientes casos: tocino-cerdo, res-vaca, filete-pescado, salchicha-sobras del animal como la grasa, las vísceras y la sangre; unidades-animales, cuidados a los cochinitillos-cortarle la cola a los cerdos sin anestesia, nocicepción-dolor, carne comestible-cadáver²⁵¹. Llamar las cosas por su nombre podría herir la sensibilidad de los consumidores.

Mientras que los animales son dañados (maltrato y matanza) y la naturaleza se ve presionada en sus límites biofísicos, los humanos reciben anestesia emocional para perpetrar la violencia y la contaminación. Para mantener funcionando a un

²⁴⁹ *Ídem.*

²⁵⁰ *Ibidem*, p. 38.

²⁵¹ Matthieu Ricard, *op. cit.*, pp. 72-74.

sistema insostenible (como el capitalista) el carnismo se encuentra rodeado de regímenes de verdad (discursos) que además de guiar las conductas alivian el malestar moral. Comer carne se piensa como algo natural, normal y necesario, como en su tiempo se pensó de la esclavitud, de la subordinación de la mujer al hombre y de la heterosexualidad.

En este caso, la función principal de los creadores de discursos (la agroindustria animal-instituciones) no es la creación de nuevos discursos sino asegurarse de la continuidad de los ya existentes²⁵². Cuando el sistema está tan arraigado todas las instituciones lo apoyan, desde la educación hasta la medicina. Como resultado, el sistema es legitimado. La postura moderada de los profesionales hace que quienes se oponen al sistema parezcan extremistas irracionales, incluso son excluidos o castigados por la sociedad tildando sus conductas como anormales²⁵³.

Lo “normal” o la norma, es una construcción social, no procede de Dios e indica cómo se debe comportar una persona para mantener intacto un sistema. Las normas ocultan vías alternativas hasta el punto que parece que no existen. Dada la invisibilidad del sistema parece un hecho más no una elección de creencias el consumo de carne. Otro de los argumentos que es utilizado frecuentemente hace referencia a que comer carne es una práctica de hace miles de años. Melanie Joy argumenta: “[...] para ser justos, debemos reconocer que el infanticidio, el asesinato, la violación y el canibalismo son, como mínimo tan antiguos como el consumo de carne, y por tanto, podríamos argumentar que también son naturales”²⁵⁴. La naturalización hace que la ideología sea histórica, divina y biológicamente irrefutable.

Si esta práctica fuera natural, entonces tendría que ser necesario para la supervivencia del ser humano. “La creencia de que comer carne es necesario hace que el sistema parezca inevitable pues, si no podemos existir sin comer

²⁵² Melanie Joy, *op. cit.*, p.104.

²⁵³ *Íbidem*, p.102.

²⁵⁴ *Íbidem*, p.111.

carne, la abolición del carnismo equivale al suicidio colectivo”²⁵⁵. Aunque se sabe lo contrario, el mito prosigue como si fuera verdad. De la misma manera, se sigue mencionando que comer carne es esencial para la economía así como para estar sanos y que de esta forma se evitaría una superpoblación de animales (en realidad, si se dejara de comer carne se dejarían de producir animales, teniendo como consecuencia menor población de éstos).

Como se puede observar, la triada poder, derecho y verdad de nuevo están presentes. En la actualidad, comer carne es una elección violenta cuyo argumento base es sólo el placer que deriva de su consumo. Sin embargo, en pleno siglo XXI se tienen los elementos y los conocimientos para que la sociedad global transite a una dieta vegetariana en beneficio de todos. En las siguientes secciones se hablará de las consecuencias del carnismo y los beneficios del vegetarianismo, con especial atención en el ambiente. Asimismo, se trata de desmentir los mitos que rodean al sistema de creencia carnista para proponer al vegetarianismo como modo de vida sustentable (súper fuerte).

²⁵⁵ *Ibidem*, p.113.

3.3. Vegetarianismo como modo de vida sustentable

*Combata el cambio climático del planeta
con su cuchillo y su tenedor.*
Elysa Hammond. Sustainablebusiness.com

Para disminuir las emisiones de GEI y asegurar el objetivo de contener la temperatura en 2°C (algunos consideran que la meta debe ser 1.5°C)²⁵⁶ en comparación con los niveles preindustriales, será indispensable tomar acciones en todas las actividades humanas, entre ellas el sistema alimentario que es responsable de más de una cuarta parte de las emisiones totales de GEI²⁵⁷. Se estima que para 2050 las emisiones del sistema alimentario serán de 20.2 Gt/año²⁵⁸ (incluyen las relacionadas con el cambio de uso de suelo).

Para cumplir con el objetivo de limitar el aumento de temperatura, las concentraciones totales de GEI tienen que estabilizarse por debajo de 450 ppm de CO₂. Lo anterior implica rebajar las emisiones mundiales de GEI con respecto a las de 2000 entre un 40% y 80% para mediados del siglo²⁵⁹. Las opciones para la mitigación de GEI provenientes de la producción de alimentos que más se promueven son: mejorar la productividad y la aplicación de medidas técnicas.

La primera ha ido incrementándose con el tiempo (aunque ahora se ha estancado el rendimiento de ciertos cultivos) y sería una importante opción de mitigación en

²⁵⁶ Es el caso de la organización intergubernamental de zonas costeras bajas y los pequeños países insulares *The Alliance of Small Islands States (AOSIS)*, que son los más vulnerables ante las consecuencias de inundación debido al cambio climático incluso a 2°C de calentamiento, es por ello, que tras una evaluación científica proponen 1.5° C. AOSIS, “Small Islands propose “below 1.5°C” global goal for Paris Agreement”, [en línea], AOSIS, 8 de junio, 2015. (Traducción propia). Disponible en: <http://aosis.org/small-islands-propose-below-1-5-c-global-goal-for-paris-agreement/> [Consulta: 6 de abril de 2016].

²⁵⁷ Marco Springmann, *et al.*, “Analysis and values of the health and climate change cobenefits of dietary change”, [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, National Academy of Sciences, febrero 9, 2016, p. 1. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.pnas.org/content/early/2016/03/16/1523119113.full> [Consulta: 4 de abril de 2016].

²⁵⁸ Bojana Bajzelj, *et al.*, “Importance of food demand management for climate mitigation”, [en línea], *Nature climate change*, vol. 4, octubre, 2014, p. 927. Disponible en: DOI: [10.1038/NCLIMATE2353](https://doi.org/10.1038/NCLIMATE2353) [Consulta: 9 de abril de 2016].

²⁵⁹ Elke Stehfest, *et al.*, “Climate Benefits of changing diet”, [en línea], *Climate Change*, Springer, febrero 4, 2009, p. 84. (Traducción propia). Disponible en: DOI [10.1007/s10584-008-9534-6](https://doi.org/10.1007/s10584-008-9534-6) [Consulta: 4 de abril de 2016].

países de bajo y mediano ingreso donde los rendimientos de los cultivos y la eficiencia en general están muy por debajo de los límites biofísicos. Por su parte, también existen medidas técnicas con potencial de mitigación significativo, por ejemplo, el secuestro del carbono, el aumento de la eficiencia del uso del nitrógeno, inhibidores de la nitrificación para la reducción de N₂O de los suelos, drenaje de los campos de arroz y aditivos de grasa en la raciones de alimento para reducir el CH₄²⁶⁰.

No obstante, dado el incremento de la población y de los ingresos, así como la tasa actual y proyectada de la producción y consumo de carne, estas medidas no son suficientes para lograr el objetivo de 1.5°C, ya que es predecible que se seguirá ejerciendo presión al alza sobre los niveles de emisión de GEI de los sistemas alimentarios para las décadas venideras. Así mismo, se debe de considerar la pregunta que se hizo en el primer capítulo de este trabajo: ¿Cuánta eficiencia más se necesita para no afectar el medio biofísico?

Para asegurar la meta de 1.5°C, se debe anexar un elemento más que no suele considerarse en la toma de decisiones, éste es el cambio de dieta actual basada en carne a una dieta vegetariana, con ello se buscaría reducir las emisiones de GEI y garantizar una alimentación adecuada y agua para todos sin exceder la capacidad de la biósfera. Desde una perspectiva ambiental, lo que una persona decide comer hace la diferencia: la cuestión no es si la dieta es destructiva para el medio ambiente sino cuan destructiva es.

El sector ganadero junto al sector pesquero (como se mostró en el capítulo 2) son los principales responsables del impacto ambiental del sistema alimentario. El 80% de los GEI de la agricultura corresponden a la ganadería. Si se cumplen las demandas proyectadas del consumo de carne, en 2050 la producción ganadera

²⁶⁰ Fredrik Hedenus, *et al.*, "The importance of reduced meat and dairy consumption for meeting stringent climate change targets", [en línea], *Climate Change*, Springer, 2014, pp. 80-81. (Traducción propia). Disponible en: [DOI 10.1007/s10584-014-1104-5](https://doi.org/10.1007/s10584-014-1104-5) [Consulta: 12 de febrero de 2016].

ocupará el 70% del espacio operativo seguro para las emisiones de GEI antropogénicos, en tanto la movilización del nitrógeno reactivo y a la apropiación de la biomasa para uso humano asistirá con 294% y 88% de sus respectivos espacios operativos seguros²⁶¹.

Si las aves de corral se consumieran más en lugar de los rumiantes se reducirían las emisiones de gases de efecto invernadero por sólo el 13%, la apropiación de biomasa en un 5%, y la movilización de nitrógeno reactivo en un 8%²⁶². En cambio, sustituir la proteína animal por vegetal como la soya, representaría una reducción del 98% de las emisiones de gases de efecto invernadero, una reducción del 94% en la apropiación de biomasa, y una reducción del 32% en la movilización de nitrógeno reactivo²⁶³.

De acuerdo con 3 estudios (*The importance of reduced meat and dairy consumption for meeting stringent climate change*, *Importance of food demand management for climate mitigation* y *Analysis and values of the health and climate change cobenefits of dietary change*) sólo el cambiar la dieta actual disminuyendo o eliminando el consumo de carne en promedio se reducirían entre 4.1-6.5 Gt del promedio proyectado para 2050 (ver figura 3.3). Los artículos tomaron en cuenta diferentes variables: la dieta, la contabilización de las emisiones de cambio de uso de suelo y el sector pesquero, y las medidas técnicas junto a la intensificación de la producción.

El artículo titulado *The importance of reduced meat and dairy consumption for meeting stringent climate change targets* considera sólo dos cambios de dieta. La primera de ellas propone cambiar la carne de rumiante por carne de cerdo o pollo teniendo emisiones de 4.9 Gt de CO₂/año, mientras que la segunda dieta propone

²⁶¹ Nathan Pelletier y Peter Tyedmers, *op. cit.*, p.18372. (Traducción propia).

²⁶² Brian Henning, "Standing in Livestock's 'Long Shadow': The ethics of eating meat on a small planet", [en línea], Indiana University Press, en *Ethics and the environment*, vol. 16, no.2, 2011, p.85. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/10.2979/ethicsenviro.16.2.63> [Consulta: 22 de marzo de 2016].

²⁶³ *Ibidem*, p. 86. (Traducción propia).

reducir la carne en un 75%, obteniendo emisiones de 3.1 Gt de CO₂/año²⁶⁴. Este estudio no contabilizó las emisiones de GEI del cambio de uso de suelo ni las de CO₂ relacionadas con los transportes y energía usada dentro de la industria, así como las emisiones relacionadas con el sector pesquero, pero sí la intensificación de la producción y la aplicación de medidas técnicas.

Figura 3.3. Reducciones de GEI con base en las proyecciones para 2050 debido al cambio de dieta

Lecturas	Proyecciones para 2050	Reducciones de GEI con base en 2050*	Aspectos que se consideraron	Aspectos que no consideraron en la estimación de GEI
Bajzelj <i>et al.</i>	20.2 Gt	5.8-6.4 Gt	>Se consideró las emisiones del cambio de uso de suelo. >Recomendaciones de dieta saludable (mínimo consumo de carne).	>Una dieta vegetariana. >Las emisiones del sector pesquero.
Hedenus <i>et al.</i>	12.7 Gt	3.4-5.2 Gt	>Sólo se contabilizó el CH ₄ y N ₂ O. >Dos dietas: Cambio de carne de rumiantes a monogástricos y reducción del 75% de la carne.	>Una dieta vegetariana. >Ninguna fuente de CO ₂ (cambio de uso de suelo, transportes y energía) >Las emisiones del sector pesquero.
Springman <i>et al.</i>	11.4 Gt	3.3-8 Gt	>Cuatro dietas: tendencia actual, recomendación de dieta saludable (mínimo consumo de carne, vegetariana y vegana.	>Las emisiones relacionadas con el cambio de uso de suelo. >Las emisiones del sector pesquero.
Promedio	14.7 Gt	4.1-6.5 Gt	...	...

*En este promedio no se incluyen la intensificación de la producción y las medidas técnicas porque el fin es mostrar los beneficios sólo al cambiar la dieta.

Fuente: Elaboración propia con base en Bojana Bajzelj; *et al.*, "Importance of food demand management for climate mitigation", [en línea], *nature climate change*, vol. 4, octubre, 2014, p. 927. Disponible en: [DOI: 10.1038/NCLIMATE2353](https://doi.org/10.1038/NCLIMATE2353) [Consulta: 9 de abril de 2016]; Fredrik Hedenus, *et al.*, "The importance of reduced meat and dairy consumption for meeting stringent climate change targets", [en línea], *Climate Change*, Springer, 2014, pp. 86. Disponible en: [DOI 10.1007/s10584-014-1104-5](https://doi.org/10.1007/s10584-014-1104-5) [Consulta: 12 de febrero de 2016]; Marco Springmann, *et al.*, "Analysis and values of the health and climate change cobenefits of dietary change", [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, National Academy of Sciences, febrero 9, 2016, pp. 4-5. Disponible en: <http://www.pnas.org/content/early/2016/03/16/1523119113.full> [Consulta: 4 de abril de 2016].

²⁶⁴ Fredrik Hedenus, *et al.*, *op. cit.*, p. 86. (Traducción propia).

En *Importance of food demand management for climate mitigation* se señala que al adoptar una dieta sana (disminución de azúcares y grasas saturadas, incluyendo productos animales) junto a la intensificación de la producción y las medidas técnicas, las emisiones pasarían de 20.2 Gt/año proyectada para 2050 con la tendencia actual a 5.9 Gt de CO₂/año ya contabilizando el cambio de uso de suelo²⁶⁵, empero, no estima las emisiones del sector pesquero ni considera una dieta vegetariana.

Por su parte, el artículo llamado *Analysis and values of the health and climate change cobenefits of dietary change* toma en consideración cuatro escenarios. El primero calcula las proyecciones de la actual dieta pasando de 7.6 Gt de CO₂ en 2005/2007 a 11.4 Gt de CO₂ en 2050. El segundo escenario se basa en las dietas saludables globales, el cual obtuvo 8.1 Gt de CO₂ para el año 2050, que es un 29% menos que la proyectada pero 7% más con respecto a 2005/2007. Los últimos dos escenarios son las dietas vegetariana y vegana dando como resultado emisiones de 4.2 Gt y 3.4 Gt de CO₂ anuales respectivamente²⁶⁶. Al igual que el primer artículo, no contabiliza las emisiones de CO₂ derivadas del cambio de uso de suelo ni las relacionadas con el consumo de pescado.

Las evaluaciones de GEI provenientes de una dieta específica dependerán de los elementos que se tomen en consideración, sin embargo, las tendencias en los tres artículos anteriores señalan que sólo con un menor consumo de carne existirían repercusiones benéficas para la cuestión climática. Cabe destacar que la mayoría de ellos no contabilizó los GEI relacionados con el cambio de uso de suelo y los del sector pesquero; de haberlo hecho, las dietas que aún consideran el consumo de carne no arrojarían resultados tan bajos. Contrario a esto, el análisis de una dieta vegetariana presentaría resultados más tangibles, pues a pesar que se contabilizaran las emisiones del cambio de uso del suelo y la pesca, éstas serían mínimas o nulas.

²⁶⁵ Bojana Bajzelj, *et al.*, *op. cit.*, p. 927. (Traducción propia).

²⁶⁶ Marco Springmann, *et al.*, *op. cit.*, p. 2. (Traducción propia).

El artículo *Global diets link environmental sustainability and human health* proyecta la adopción de tres dietas alternativas: mediterránea, pescovegetariana y vegetariana. Según el estudio, proyecciones per cápita de la dieta actual calculan un aumento del 32% de las emisiones de GEI para el año 2050, mientras que adoptando alguna de las dietas alternativas se podrían reducir las emisiones de GEI per cápita -con base en la proyecciones a 2050- en 30%, 45% y 55% respectivamente²⁶⁷. En el estudio no se tuvo en cuenta las mejoras en la productividad en la agricultura, las emisiones después del proceso del producto y las emisiones relacionadas con el cambio de uso de suelo, pero si las emisiones de la pesca.

En el documento titulado *Food consumption, diet shifts and asociated non CO₂ greenhouse gases from agriculture production* los autores sólo estimaron el CH₄ y N₂O para 2055 considerando cuatro escenarios: la tendencia actual (incremento en el consumo de carne), la disminución del consumo de carne, la tendencia actual con medidas técnicas de mitigación, y disminución del consumo de carne con medidas técnicas de mitigación. Para el primer escenario las emisiones de CH₄ y N₂O incrementarían a 8.6 Gt equivalentes de CO₂/año, para el segundo y tercer escenario habría una disminución del 51% y 36% respectivamente con base en el primero, y para el último escenario habría emisiones de sólo 2.5 Gt equivalentes de CO₂/año²⁶⁸.

En *Climate Benefits of changing diet* se calcula que con una dieta vegetariana las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O acumulada dentro del periodo 2010 a 2050 a nivel mundial se reducirían en 17%, 24% y 21% respectivamente²⁶⁹. Además se calcula que las emisiones relacionadas con el cambio de uso de suelo disminuirían a 1.1

²⁶⁷ David Tilman y Michael Clark, "Global diets link environmental sustainability and human health", [en línea], *Nature*, vol. 515, noviembre, 2014, p.520. (Traducción propia). Disponible en: [doi:10.1038/nature13959](https://doi.org/10.1038/nature13959) [Consulta: 9 de abril de 2016].

²⁶⁸ Alexander Pop, *et al.*, "Food consumption, diet shifts and asociated non CO₂ greenhouse gases from agriculture production", [en línea], *Global enviromental change*, 2010, p.456. (Traducción propia) Disponible en: [doi:10.1016/j.gloenvcha.2010.02.001](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.02.001) [Consulta: el 12 de abril de 2016].

²⁶⁹ Elke Stehfest, *et al.*, *op. cit.*, p.95. (Traducción propia).

Gt de 3.3 Gt proyectadas para 2050 y la superficie de pastos se reduciría hasta el 100% (3,200 millones de hectáreas)²⁷⁰ que podría ser utilizado para otros fines como los biocombustibles o el retorno a la vegetación natural actuando como sumidero de carbono.

De diferentes estudios focalizados hacia países con ingresos altos se obtienen datos similares (revisar figura 3.4). Los resultados sugieren que el cambio en la dieta (en especial en los países con dietas excesivas) podría desempeñar un papel importante en la consecución de objetivos ambientales reduciendo las emisiones de GEI y la demanda de uso del suelo asociado a la dieta actual. Las dietas vegetariana y vegana obtienen el mayor potencial de beneficios.

La dieta promedio en Países Bajos produce 4.1kg de CO₂ por persona al día y un uso de suelo de 5.34m² años/día. Con una dieta vegetariana y vegana se reducirían más del 20% de las emisiones y el 59% del uso del suelo con base en la dieta promedio del país²⁷¹. Caso similar es el de Reino Unido con una dieta promedio que produce 7.4 kg de CO₂ por persona al día y en general el sistema alimentario del país representa el 30% (contando el cambio de uso de suelo) de todos los GEI que produce, al adoptar una dieta vegetariana o vegana se reducirían las emisiones el 22% y 26% respectivamente²⁷². Por su parte, datos de Finlandia estiman que una dieta vegetariana podría reducir el 34% del todo el sistema alimentario del país con base en la dieta promedio finlandesa²⁷³.

²⁷⁰ *Ibidem*, p.94. (Traducción propia).

²⁷¹ C. Van Dooren, *et al.*, "Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns", [en línea], *Food policy*, 2014, p. 42. (Traducción propia). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.11.002> [Consulta: 6 de abril de 2016].

²⁷² M. Berners-Lee, *et al.*, "The relative greenhouse gas impacts of realistic dietary choices", [en línea], *Energy Policy*, 2012, p. 184. (Traducción propia). Disponible: [doi:10.1016/j.enpol.2011.12.054](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.12.054) [Consulta: 6 de abril de 2016].

²⁷³ Joan Sabaté y Sam Soret, "Sustainability of plant-based diets: back to the future", [en línea], *The american journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2014, p. 479S. (Traducción propia). Disponible en: http://ajcn.nutrition.org/content/100/Supplement_1/476S.full [Consulta: 6 de abril de 2016].

Figura 3.4. Efecto del cambio en la dieta sobre las emisiones de gases efecto invernadero y la demanda de uso de la tierra

Escenario	Reducción de gases efecto invernadero			Reducción de la demanda uso de suelo		
	%	kgCO ₂ eq/año	n*	%	m ² /año	n*
Dieta vegana	25-55	760 (520-1090)	6	50-60	970 (690-1160)	3
Dieta vegetariana	20-35	540 (110-1110)	7	30-50	790 (570-1010)	2
Reemplazo de carne de rumiante por carne de mono gástrico	20-35	560	2	-	-	-
Carne parcialmente sustituida por alimentos de origen vegetal	+5-0	+20 (+40-0)	2	15	220	1
Carne parcialmente reemplazado por productos lácteos	0-5	40 (30-50)	2	-	-	-
Carne parcialmente sustituida por comida mixta	0-5	80 (40-110)	2	-	-	-
Consumo de energía equilibrada	0-10	100 (40-160)	2	-	-	-
Dieta saludable	0-35	210 (+40-490)	14	15-50	590 (310-940)	6

*La elaboración de esta tabla se basó en 14 artículos. Se indica cuantas publicaciones abordaron el escenario.

Fuente: Extraído de Elinor Hallström, *et al.*, "Environmental impact of dietary change: a systematic review", [en línea], *Cleaner Production*, Suecia, 2015, p. 2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.008> [Consulta: 4 de abril de 2016].

En Suecia se realizó un estudio acerca de las emisiones de GEI generadas y la energía requerida para producir carne de cerdo, arroz, guisantes secos, patatas, tomates y zanahorias, todos cultivados a campo abierto. Las emisiones de GEI fueron más altas para la carne de cerdo y el arroz, mientras que el consumo de energía fue mayor para los tomates, seguido de la carne de cerdo y el arroz. La carne de cerdo emite nueve veces más GEI en comparación con los guisantes secos, y el arroz emite 38 veces más GEI que las patatas, la cifra es mayor si la comparación fuera carne de cerdo con las patatas²⁷⁴.

También se comparó por comidas. Las dietas exóticas -aquellas que llegan de otro lugar y que no son de temporada, así como animales o vegetales exóticos- tuvieron las emisiones más altas, para dietas en las que la carne era el alimento

²⁷⁴ Annika Carlsson-Kanyama, "Climate change and dietary choices-how can emissions of greenhouse gases from food consumption be reduced?", [en línea], *Food policy*, vol. 23, no. 3/4, 1998, p. 282. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.eatnity.org/assets/sci-pub/carlsson-kanyama1998.pdf> [Consulta: 5 de abril de 2016].

principal se estima 1,800 kg de CO₂ por persona al año y 860 kg de CO₂ si fuera vegetariana. En cambio, con productos orgánicos, no transportados por aire y producidos dentro del país, una dieta con poca carne emitiría 380 kg de CO₂ mientras que la vegetariana 190 kg de CO₂ por persona al año²⁷⁵. En otro estudio sobre Suecia se mostró que con los alimentos de origen vegetal mayor será la eficiencia en la entrega de proteínas en términos de energía y GEI cuanto mayor es el contenido de proteína en el alimento, caso contrario fue los alimentos de origen animal, cuanto mayor es el contenido de proteína, menor será la eficiencia de suministro²⁷⁶.

La producción de carne se sustenta, además de pastizales, sobre los cultivos como la soya y cereales, es decir, requieren más elementos que sólo la manutención donde se crían a los animales. En la figura 3.5 se resumen en promedio las diferencias ambientales entre los alimentos con base de proteína de soya y alimentos con base de proteína de animal en los países industriales.

Figura 3.5. Diferencias ambientales entre proteína de carne y proteínas a base de soya (en países industriales)*

Efectos ambientales	Proteína de soya	Proteína animal
Uso de suelo	1	6-17
Requerimiento de agua	1	4.4-26
Requerimiento de combustible fósil	1	6-20
Requerimiento de roca fosfórica	1	7
Emisión de sustancias acidificantes	1	>7
Emisión de pesticidas	1	6
Emisión de metales	1	>100

*Refiere cantidades idénticas de proteínas.

Fuente: Extraído de Lucas Reijnders y Sam Soret, "Quantification of the environmental impact of different dietary protein choices", [en línea], *The american journal of clinical nutrition*, USA, 2003, p. 665S. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/78/3/664S.full> [Consulta: 6 de abril de 2016].

²⁷⁵ *Ibidem*, p. 289. (Traducción propia).

²⁷⁶ Alejandro González, *et al.*, "Protein efficiency per unit energy and per unit greenhouse gas emissions: Potential contribution of diet choices to climate change mitigation", [en línea], *Food policy*, 2011, pp. 565-566. (Traducción propia). Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030691921100090X> [Consulta: 4 de abril de 2016].

En el estado de California se realizó un estudio para comparar una dieta vegetariana y una dieta carnista. Los resultados muestran que la dieta no vegetariana requiere 2.9 veces más agua, 2.5 veces más energía primaria, 13 veces más fertilizantes y 1.4 veces más pesticidas que una dieta vegetariana²⁷⁷. Esto arguye a su vez, que en los países en desarrollo la cantidad de recursos usados sería mayor debido a la ineficiencia -tecnológica- de las prácticas agropecuarias así como el mayor uso de tierras para producir alimentos que van dirigidos a satisfacer la demanda de los países ricos.

En relación con la pesca, si bien es difícil hacer una comparación con la agricultura, existen ciertos elementos que determinan que una dieta con base en plantas es más amigable con la biósfera. La mayor parte de los animales acuáticos son capturados, lo que en un primer instante indica el agotamiento de las poblaciones de peces. De la misma manera, en la actualidad la captura de peces se hace a través de la pesca de arrastre que requiere alrededor de 3.4 litros de combustible fósil por kg de pescado. A partir de ello y contabilizando la entrada de combustibles fósiles -sólo de Europa Occidental- para la captura de peces se estima que por gramo de proteína de pescado el uso de combustible fósil puede ser hasta 14 veces más grande que la producción vegetal²⁷⁸.

Si el pescado es atrapado con las redes de enmalle, el uso de energía por gramo de proteína producida puede ser de aproximadamente 65% mayor para la proteína de pescado que para la proteína vegetal. Si la comparación se extiende al procesamiento, las diferencias pueden ser incluso más marcadas, como la conservación de pescado que aumentarían la entrada de combustibles fósiles por 20-44 MJ / kg²⁷⁹. La acuicultura requiere de un área determinada y libera

²⁷⁷ Harold Marlow, *et al.*, "Diet and the environment: does what you eat matter?", [en línea], en *The American journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2009, p. 1669S. (Traducción propia). Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/89/5/1699S.full> [Consulta : 5 de abril de 2016].

²⁷⁸ Lucas Reijnders y Sam Soret. "Quantification of the environmental impact of diferente dietary protein choices", [en línea], *The American journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2003, p. 667S. (Traducción propia). Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/78/3/664S.full> [Consulta: 6 de abril de 2016].

²⁷⁹ *Ídem.* (Traducción propia).

pesticidas y nutrientes con la misma intensidad de producción que la cría de animales convencionales, además que pueden escapar y contaminar la base genética de las especies marinas del hábitat.

Es menester mencionar que en los países en desarrollo se tienen mayores beneficios ambientales y de salud absolutos, mientras que en los países de ingresos medios y altos ganan más en términos per cápita²⁸⁰. Como se puede observar, la producción de carne es intrínsecamente ineficiente de recursos y muy exigente para el medio ambiente. A ello se podría sumar dos elementos más: por un lado, la mayoría de los estudios usaron a mujeres como evidencia debido a que comen de una forma más adecuada que los hombres y por otro lado, en ninguna de las estimaciones se considera los desechos de excremento del ser humano.

Para cuantificar las emisiones de la producción de carne, las emisiones relacionadas con el excremento del animal es un elemento fundamental que depende de la eficiencia del alimento. Considerando que una dieta inadecuada produce mayor emisiones de GEI, la cifra entre una dieta vegetariana y carnista podría alejarse más si se anexaran las emisiones de los desechos humanos. En contraste, tampoco se consideran las emisiones de GEI relacionadas con el aumento de la esperanza de vida de las personas a causa de una dieta saludable como la vegetariana.

Cabe destacar una noticia más, el CH₄ es el gas que más se emite derivado de la producción de carne y tiene una duración de 12 años, por lo que no sólo se reducirían la producción de GEI, sino que en el corto plazo se disminuirían las concentraciones acumuladas del metano con un potencial 23 veces mayor que el CO₂. Para un futuro sustentable (súper fuerte) las dietas vegetarianas a nivel mundial son imprescindibles. En las siguientes secciones se argumenta que las dietas vegetarianas cumplen el requisito de sustentabilidad no sólo en cuestión del ambiente, sino en el sector social.

²⁸⁰ Marco Springmann, *et al.*, *op. cit.*, p.1. (Traducción propia).

3.4. Co-beneficios

Un cambio en la dieta no sólo es atractivo desde el punto de vista ambiental, al adoptar una dieta vegetariana existen co-beneficios -salud, soberanía alimentaria, economía y ética- que se integran como modo de vida hacia la sustentabilidad (súper fuerte) capaz de lograr cambios sistémicos y mejorar la relación socioambiental dentro de la complejidad.

3.4.1. Salud y soberanía alimentaria

La edad media (longevidad) de una persona que come carne es de 63 años. Estoy a punto de cumplir 85 y todavía trabajo tan duro como siempre. He vivido mucho tiempo, lo suficiente, y estoy tratando de morir; pero sólo no puedo hacerlo. Un filete de carne sería suficiente; pero yo mismo no puedo persuadirme de tragarlo. Temo vivir para siempre. Ésa es la única desventaja del vegetarianismo.
George Bernard Shaw

*Es un gran devorador de carne de buey.
Creo que le ha dañado el ingenio.*
William Shakespeare. Noche de Reyes.

Durante las últimas décadas ha cambiado la comprensión científica de la contribución de las dietas vegetarianas para la salud humana. Los recientes hallazgos científicos sugieren que las dietas basadas principalmente en alimentos de origen vegetal (como la mediterránea, la vegetariana y la vegana) podrían prevenir mejor las deficiencias de nutrientes, así como las enfermedades crónicas relacionadas con la dieta. Este cambio de paradigma fue ilustrado por el director del Departamento de Nutrición de la Universidad de Loma Linda, California, el Dr. Joan Sabaté (resumido en el artículo *The contribution of vegetarian diets to health and disease: a paradigm shift?*), a través de tres modelos que describen la evolución histórica científica de los riesgos y beneficios de dos dietas: la carnista y la vegetariana.

El primer modelo muestra que en 1960 las personas que seguían una dieta vegetariana estaban en riesgo de desarrollar una deficiencia de nutrientes en comparación con una dieta a base de carne. La investigación estuvo orientada a la adecuación de nutrientes, mas no en la prevención dietética de enfermedades

crónicas y degenerativas, ya que en ese momento las enfermedades por deficiencia de nutrientes eran más frecuentes que hoy en día. Con ello se fomentó la creencia generalizada hasta ahora de la insuficiencia de las dietas vegetarianas. Esta idea también es reiterada porque los estudios vieron los efectos a corto plazo y las enfermedades crónicas requieren un enfoque de largo plazo.

Por otra parte, los estudios sólo se focalizaron en los países pobres con malnutrición generalizada y con dietas que consistían principalmente en alimentos de origen vegetal. Este tipo de desnutrición es en gran parte atribuible a la pobreza, lo que conduce a una dieta desequilibrada. Además, se llevó un enfoque clínico, es decir, sólo contabilizaron a las personas vegetarianas que llegaban a la clínica más no se identificó ni hubo seguimiento a las comunidades o a las personas que siguieran este modo de vida. El sesgo cultural a favor de la carne acrecentó la opinión de que las dietas vegetarianas conducían a la desnutrición.

La segunda fase se presentó durante las décadas de 1980 y 1990. Numerosos estudios epidemiológicos nutricionales documentaron los beneficios de las dietas vegetarianas como la reducción de riesgo de las enfermedades crónicas degenerativas –obesidad, diabetes, cardiovasculares, cerebrovasculares y ciertos tipos de cáncer- así como una mayor longevidad. Los efectos positivos de la dieta vegetariana fueron más importantes que las consecuencias adversas del consumo de carne. Fue hasta el tercer modelo que se hicieron más evidente los resultados negativos del consumo de carne y los beneficios del vegetarianismo, en especial con el reconocimiento de sustancias fitoquímicas en los alimentos de origen vegetal presentes en cantidades mínimas en alimentos de origen animal y que reducen el riesgo de las enfermedades ya mencionadas.

De acuerdo con la Asociación Americana Dietética (*American Dietetic Association*) y la Asociación de Dietistas de Canadá (*Dietitians of Canadá*) “las dietas vegetarianas [incluyendo la vegana] adecuadamente planificadas son saludables, nutricionalmente adecuadas, y proporcionan beneficios para la salud en la

prevención y el tratamiento de determinadas enfermedades”²⁸¹. Lo que refiere a las deficiencias observadas -omega 3, vitamina B-12, vitamina D, calcio, zinc, riboflavina- son por lo general debido a una mala planificación de las comidas. A su vez, aseguran que son apropiadas en todas las etapas de la vida, incluyendo el embarazo, la lactancia, la infancia, la niñez y la adolescencia.

Las dietas vegetarianas ofrecen una serie de ventajas: “niveles inferiores de grasa saturada, colesterol y proteínas animales, y mayores niveles de carbohidratos, fibra, magnesio, boro, folato, antioxidantes como las vitaminas C y E, carotenoides, y sustancias fitoquímicas”²⁸². Las dietas vegetarianas bien equilibradas, podrían prevenir mejor las deficiencias de nutrientes, así como las enfermedades crónicas relacionadas con la dieta.

En relación con las dietas convencionales, en *Global diets link environmental sustainability and human health* se señala que adoptando una dieta en la que predomina la base vegetal -mediterránea, pescetariana y vegetariana- las muertes por diabetes tipo II, ciertos tipos de cáncer y enfermedades coronarias se reducirían 16%-41%, 7-13% y 20-26% respectivamente y en general las tasas de mortalidad por todas las causas en 0%-18%²⁸³. Por su parte en *Analysis and values of the health and climate change cobenefits of dietary change* se estima que con una dieta vegetariana se evitarían 7.3 millones de muertes al año y con una dieta vegana 8.1 millones de muertes al año, reduciendo las muertes por enfermedades coronarias, accidentes cerebrovasculares, de cáncer y de diabetes tipo II en un 45-47%, 26%, 16-18% y 10-12%, respectivamente, suponiendo una reducción en la mortalidad total de 6-10%²⁸⁴.

²⁸¹ American Dietetic Association (ADA), “Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets”, [en línea], *Journal of the American Dietetic Association*, vol. 103, no. 6, 2003, p. 748. (Traducción propia). Disponible en: [doi: 10.1053/jada.2003.50142](https://doi.org/10.1053/jada.2003.50142) [Consulta: 4 de mayo de 2016].

²⁸² *Ibidem*, p. 749. (Traducción propia).

²⁸³ David Tilman y Michael Clark, *op cit.*, p. 520. (Traducción propia).

²⁸⁴ Marco Springmann, *et al.*, *op. cit.*, p. 2. (Traducción propia).

Los estudios anteriores además anexan que los buenos hábitos alimenticios y de salud como disminuir las grasas saturadas, el exceso de azúcar –en especial bebidas azucaradas-, la sal, así como no fumar, no tomar y hacer ejercicio, entre otras cosas, proporcionarían mayores beneficios. Sin embargo, ninguno de ellos consideran los efectos positivos de reducir la contaminación y los impactos ambientales que a su vez traen consecuencias a la salud humana por consumir carne. En términos ambientales tampoco se toman en cuenta el exceso de medicamentos que los humanos usan para atacar (no prevenir) las enfermedades en el cuerpo que terminan contaminando el ambiente, así como los medicamentos suministrados a los animales. La reducción en el suministro de medicamentos evitaría la propagación de las infecciones resistentes a los antibióticos y las enfermedades zoonóticas que afectan al ser humano, ocasionadas por el tratamiento médico aplicado a los animales y la cercanía de estas industrias en las comunidades.

De forma general puede decirse que existe una crisis nutricional como parte de la propia fabricación social. Por primera vez en la historia hay más personas sobrealimentadas (1 mil millones) que desnutridas (800 millones)²⁸⁵. El cambio de dieta es de suma importancia para lograr los objetivos de soberanía alimentaria, de energía alimentaria y sustentabilidad. Dejar de comer carne y productos de origen animal liberaría grandes cantidades de alimentos que podrían ser consumidos directamente por los seres humanos. Se estimó que desplazando 16 cultivos -usados para el consumo humano, el ganado y los biocombustibles- sólo para consumo humano aumentaría la disponibilidad de alimentos en un 28% y habría un aumento del 49% en energía alimentaria para el consumo del ser humano²⁸⁶.

Además, el cambio de dieta propuesto no requiere un aumento general en los cultivos de plantas a nivel mundial. Se necesita una hectárea de terreno para

²⁸⁵ Brian Henning, *op. cit.*, p. 67. (Traducción propia).

²⁸⁶ Joan Sabaté y Sam Soret, *op. cit.*, p. 481S. (Traducción propia).

alimentar a 50 vegetarianos o a 2 carnívoros. Para producir un kilo de carne, hace falta la misma superficie que para cultivar 200 kilos de tomates o 160 kilos de patatas u 80 kilos de manzanas²⁸⁷. La producción de 100 kg de proteína de carne de vacuno requiere 0.6 hectáreas de tierra de cultivo, para 100 kg de proteína de carne de cerdo 0.36 hectáreas y para producir la misma cantidad de proteína a partir de legumbres se necesita un área de tierra de cultivo de sólo 0.25 hectáreas²⁸⁸. La relación kilogramo de grano a la proteína animal es de 2.3-1 para la carne de pollo, 5.9-1 para la carne de cerdo, 11-1 para los huevos, 13-1 para la carne vacuno y 21-1 para la carne de cordero²⁸⁹. En otras palabras se necesitan 21 kg de grano comestible para producir un 1 kg comestible de cordero y 13 kg de grano comestible (o 30 kg de forraje) para un kg de carne de vacuno.

Por otro lado, la transición al vegetarianismo daría lugar a importantes beneficios ecológicos ya que usaría menos recursos que se requieren para la producción de carne (ver figura 3.5). En Estados Unidos, la población de ganado es mayor que la población estadounidense por cerca de 5 veces (9 mil millones de animales) para suministrar el consumo de proteína dentro del país. La población de ganado de Estados Unidos consume más de 7 veces todo el grano que se consume directamente por toda la población estadounidense. La cantidad de granos consumida por el ganado de Estados Unidos es suficiente para alimentar a cerca de 840 millones de personas que siguen una dieta basada en plantas²⁹⁰; esto significa que se podría alimentar a los 800 millones de seres humanos desnutridos en todo el mundo.

El rendimiento de una dieta carnista es deplorable, algo que la escritora y activista Frances Moore Lappé calificó como una “fábrica de proteínas invertida²⁹¹”. Una

²⁸⁷ Mathieu Ricard, *op. cit.*, p 82.

²⁸⁸ Elke Stehfest, *et al.*, *op. cit.*, p. 94. (Traducción propia).

²⁸⁹ Brian Henning, *op. cit.*, p. 68. (Traducción propia).

²⁹⁰ David Pimentel y Marcia Pimentel, “Sustainability of meat-based a plant diets and the environment”, [en línea], *The american journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2003, p. 660S. (Traducción propia). Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/78/3/660S.full.pdf+html> [Consulta : 5 de abril de 2016].

²⁹¹ Brian Henning, *op. cit.*, p. 68. (Traducción propia).

dieta vegetariana bien planificada (como tendrían que ser todas las dietas) trae mayores beneficios a la salud y permite, por un lado cumplir el objetivo de alimentar a todas las personas adecuadamente, y por otro, acercarnos más a la sustentabilidad (súper fuerte) en beneficio de la biósfera y la comunidad mundial.

3.4.2. Economía

Antes de la abolición de la esclavitud se argumentaba a favor del sistema de explotación debido a los beneficios económicos. De igual manera, se justifica la actividad de matar animales para consumo humano con el imperativo económico. Sin embargo, si la economía es comprendida dentro de los parámetros del mercado capitalista (un sistema económico mas no la economía en sí), entonces, se observaría que el cese de la violencia no provocaría el hundimiento de la economía, pero si afectaría a la industria carnista corporativa (ver figura 1.7) que a pesar de ser la minoría son los que absorben las mayores ganancias del sector ganadero y pesquero evitando la coexistencia de los pequeños productores. Incluso si la economía (capitalista) dependiera del carnismo, ¿justifica la continua violencia ejercida?

En términos de salud, un cambio de dieta traería consigo la prevención de enfermedades evitando los altos costos de los tratamientos y medicamentos para curarlas. En *Analysis and values of the health and climate change cobenefits of dietary change* se utilizaron dos enfoques para evaluar el valor económico de los beneficios para la salud asociados con el cambio de dieta: el costo de enfermedad (calculan los costo directos, indirectos de los cuidados informales y los días de trabajo perdidos) y el valor estadístico de la vida (voluntad de las personas a pagar por la reducción de la mortalidad).

Utilizando el enfoque de costo de enfermedad, con una dieta vegetariana y vegana los ahorros que se producen son de 973 mil millones de dólares al año a 1,067 mil millones dólares al año respectivamente. Como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) en 2050, estos ahorros ascienden a 3.0% para las dietas vegetarianas, y 3.3% para las dietas veganas. Con el enfoque de valor estadístico de la vida, los

valores que se obtienen de la dieta vegetariana son de 28 billones de dólares al año y para la dieta vegana de 30 de billones al año. En términos de porcentaje del PIB mundial previsto para 2050, estos valores ascienden al 12% para las dietas vegetarianas y al 13% para las dietas veganas²⁹². Sin embargo, las estimaciones de este enfoque se reducen a la mitad al contar la monetización de los años de vida salvados.

Aunque más del doble de las muertes fueron evitadas en los países en desarrollo –comparado con los desarrollados-, más de la mitad de todos los ahorros de costes se produjeron en los países desarrollados debido a su mayor gasto en salud e ingresos. También, en términos de salud y soberanía alimentaria se evita los costes de malnutrición que ascienden a 3.5 billones de dólares por año²⁹³.

Para los beneficios económicos de la reducción de las emisiones de GEI, el mismo artículo estimó el coste social del carbono para el año 2050 y calculó el valor del daño evitado debido a la menor concentración de CO₂ en la atmósfera. Para una dieta vegetariana se monetizaría 511 mil millones de dólares al año y una dieta vegana 570 mil millones de dólares al año²⁹⁴. Los costos de mitigación en el periodo 2000-2050 podrían reducirse hasta en un 80%²⁹⁵. Cabe destacar que estas aproximaciones son sólo de la mitigación del cambio climático, mas no de todos los problemas ambientales, por lo que la cifra sería superior.

Otro aspecto desconocido del verdadero costo de la carne -además de no contabilizar los daños a la naturaleza- consiste en los subsidios con fondos públicos²⁹⁶, con ello se financian los cultivos forrajeros, las instalaciones de los criadores industriales así como la infraestructura del transporte. Cabe agregar, que a pesar de los empleos dados por este sector, la paga es muy baja, en especial en

²⁹² Marco Springmann, *op. cit.*, p.3. (Traducción propia).

²⁹³ FAO, *Nutrición*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/nutrition/es/> [Consulta: 12 de mayo de 2016].

²⁹⁴ Marco Springmann, *op. cit.*, p.4. (Traducción propia).

²⁹⁵ Elke Stehfest, *op. cit.*, p.96. (Traducción propia).

²⁹⁶ Michael Alvarez Kalverkamp, *op. cit.*, p.27.

los mataderos²⁹⁷; por ejemplo, en Estados Unidos los migrantes son los encargados del trabajo, aprovechándose de su condición para reducir sueldos. Por último, cuando se produce y consume localmente, los precios son más baratos, lo que es más evidente con las comidas vegetarianas que con las carnisas (cuando no se ofrecen subsidios y aún mayor si se estimaran los costos ambientales).

Con lo anterior se demuestran las ventajas económicas de cambiar de dieta al vegetarianismo. No se trata sólo de dejar sin empleo a las personas, al contrario, se debe alentar a orientar la producción de alimentos hacia la sustentabilidad (súper fuerte) por lo que aquellos pequeños productores podrían (con apoyo del gobierno y con el dinero ahorrado derivado del cambio de dieta) dedicarse a la agricultura sustentable siendo más redituable que las formas convencionales. Viendo más allá del sistema capitalista, ¿por qué no crear trabajos, además de la producción de alimentos, más cercanos con el ambiente como cuidar a los animales o reforestar?

3.4.3. Ética

La pregunta no es si razonan o si hablan, sino si sufren.
Jeremy Bentham

Podemos medir la grandeza y el progreso de una nación por el modo en que trata a sus animales.
Mahatma Gandhi

Me niego a digerir la agonía.
Marguerite Yourcenar

Se cuenta que el matemático francés, René Descartes, para demostrar que los animales no sienten, amarró a un perro y lo fue acuchillando:

Los animales no son más que máquinas, autómatas. No sienten ni placer, ni dolor, ni nada de nada. Aunque puedan emitir gritos y chillidos cuando se les corta con un cuchillo, o contorsionarse en sus esfuerzo por escapar al contacto de un hierro al rojo vivo, eso no significa que sientan dolor en esas situaciones. Están gobernados por los mismos principios que un reloj, y aunque su acciones sean más complejas que la de un reloj, es debido a que esta es una máquina construida por humanos, mientras que

²⁹⁷ *Ídem.*

los animales son máquinas infinitamente más complejas, creadas por Dios²⁹⁸.

El veredicto de considerar a los animales puras máquinas sin alma, junto a la creencia judeocristiana de colocar al ser humano a semejanza de Dios, llevó a reforzar en la cultura occidental la creencia que el ser humano es dueño y señor de la naturaleza. El escritor checo Milan Kundera en *La insoportable levedad del ser* escribe:

En el mismo comienzo del Génesis está escrito que Dios creó al hombre para confiarle el dominio sobre los pájaros, los peces y los animales. Claro que el Génesis fue escrito por un hombre y no por un caballo. [...] Más bien parece que el hombre inventó a Dios para convertir en sagrado el dominio sobre la vaca y el caballo, que había usurpado. [...] Pero bastaría con que entrara en juego un tercero, por ejemplo un visitante de otro planeta al que Dios le hubiere dicho: 'Dominarás a los seres de todas las demás estrellas', y toda la evidencia del Génesis se volvería problemática. Es posible que el hombre uncido a un carro por un marciano, eventualmente asado a la parrilla por un ser de la Vía Láctea, recuerde entonces la chuleta de ternera que estaba acostumbrado a trocear en su plato y le pida disculpas (¡tarde!) a la vaca²⁹⁹.

Desde este punto de vista, se ha ejercido un dominio absoluto sobre los demás seres vivos justificando su existencia para el fin del ser humano. Estas ideas permitieron experimentar con animales ignorando el dolor. Hubo grupos que clavaban las patas de los perros en tablas y practicaban la vivisección sólo para observar la circulación de la sangre³⁰⁰. En la actualidad los experimentos continúan, sólo que son ocultados o se realizan bajo el argumento de ser de utilidad para la vida³⁰¹. Es conocido el sufrimiento que padecen los animales en las industrias cárnicas, así como para usarlos con fines de entretenimiento como los circos o la fiesta taurina³⁰².

²⁹⁸ Mathieu Ricard, *op. cit.*, p.31.

²⁹⁹ Milan Kundera, *La insoportable levedad del ser*, México, Maxi en Tusquets editores, 2015, p. 298.

³⁰⁰ Mathieu Ricard, *op. cit.*, p. 32.

³⁰¹ Entre ellos, la prueba de *Draize*, que consiste en probar la toxicidad de los cosméticos aplicando la sustancia en la piel o en el ojo del animal consciente e inmovilizado. Después de la aplicación se enjuaga y se observan los efectos -enrojecimiento, inflamación, secreción, ulceración, hemorragia, opacidad o ceguera- del producto. Si el animal no tuvo daños permanentes, se reutiliza, si no se sacrifica.

³⁰² Véase Shaun Monson, *Earthlings*, Estados Unidos, 2005, 95 min. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=zG5B7eU7RyU> [Consulta: 8 de mayo de 2016].

El propio filósofo griego Aristóteles afirmaba que los animales existían para servir a los seres humanos, a la vez que defendía la esclavitud y atribuía a la mujer un papel subordinado al hombre ³⁰³. Voltaire decía: si creemos absurdos, cometeremos atrocidades³⁰⁴. A lo largo de la historia, las clases dominantes han creado discursos subordinando a los demás seres vivos -mujeres, pobres, homosexuales, indígenas, negros, animales, naturaleza- defendiendo sistemas de explotación como la esclavitud, los genocidios y el holocausto (entre ellos, el animal)³⁰⁵. En el pasado (y en algunos casos en la actualidad) las mujeres eran objetos sexuales, los negros eran animales que no sentían y los indígenas unos salvajes que no razonaban.

A semejanza con los animales, la otredad tuvo que ser cosificada (percibir a los seres vivos como cosas), desindividualizada (percibir a los demás como miembros de un todo) y dicotomizada (dividir el mundo en dos categorías rígidas y cargadas de valores como en el caso de los animales: comestible-no comestible)³⁰⁶ para soportar la carga moral de las acciones violentas ejecutadas y disfrutar de los beneficios a costa de otros.

En analogía al sexismo y al racismo, surge el especieísmo que es el sesgo o prejuicio a favor de los miembros de nuestra propia especie y contra los miembros de otras especies³⁰⁷. A pesar de que los seres humanos y los animales son diferentes -en especial, en el hecho de cuestionar la existencia misma de la vida (razonar) o de creer en Dios- nadie es superior. Simplemente son distintos grados de evolución continua, así como realidades naturales de adaptación y

³⁰³ Mathieu Ricard, *op. cit.*, p. 30.

³⁰⁴ Melanie Joy, *op. cit.*, p. 100.

³⁰⁵ Algunos activistas consideran que la matanza de animales por años y en especial la actual forma de hacerlo es genocidio. Véase entrevista a Gary Yourofsky. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=nN8_gRQvHjA [Consulta: 3 de mayo de 2016].

³⁰⁶ *Ibidem*, pp. 121-128.

³⁰⁷ Peter Singer, "Ética más allá de los límites de la especie", [en línea], *Teorema*, vol. XVIII/3, 1991, p.5. Disponible en: <http://sammelpunkt.philo.at:8080/1248/1/singerb.pdf> [Consulta: 16 de mayo de 2016].

diversificación, mas no de superioridad. Hay actividades que los animales realizan y que el ser humano no, y no es razón para afirmar que son inferiores. Entre comunidades-culturas sucede lo mismo, son resultado de la dicotomía dialéctica biológico-cultural construyendo de manera continua formas de adaptación acordes con su realidad, pero no por ser diferentes entre sí una es inferior a otra.

Creer que porque una actividad sea benéfica para la mayoría humana no significa que sea éticamente correcta, si así fuera, muchas ideologías violentas seguirían justificándose (como aquellos que siempre mencionan que es bueno para la economía). Por el hecho de razonar, el ser humano debería revalorizar lo que significa la compasión. La ética que se busca promover en este escrito es aquella que respeta a los otros seres porque tienen un valor inherente, no instrumental. Matar animales para consumo o por gusto no es necesario, sin matarlos puede seguir la vida del ser humano; incluso se considera que entre menos violencia haya (como maltratar a los animales) más pacífica es la sociedad.

Si existe inquietud por comer carne podría proponerse que sólo sea consumida cuando el animal (o incluso el humano) muriera por causas naturales. De igual manera con las plantas, es menester alentar a la investigación y a la ciencia de la nutrición para salir de la ignorancia con respecto a ellas y dejar de consumir las que no sean necesarias para el ser humano. La idea de igualdad es beneficiar a todos en cuanto la razón y compasión del ser humano sea posible.

Es claro que hay diferencias entre todos los seres bióticos, pero son iguales al habitar la Tierra y al derecho de coexistir con ella (valor inherente). En este sentido, es necesario expandir la ética no sólo a los humanos y a los animales, sino a toda la vida. La crisis ambiental y el holocausto animal son productos del ser humano con beneficio para sí mismo. La ética humana no sólo debe entenderse dentro de las relaciones sociales, tiene que trascender a la relación con la biósfera y con todos los seres vivos dentro de ella. Se trata de exigir el principio de igualdad de toda la vida del planeta y de la Tierra misma.

3.5. Propuestas complementarias

Es claro que no existen recetas para orientar el cambio sistémico. El cambio es una construcción social constante de las personas como individuos y sociedad dentro de la complejidad. El vegetarianismo ofrece pautas amplias para dirigirnos hacia la sustentabilidad (súper fuerte) deseada. Para intensificar sus efectos, en las siguientes secciones se ofrecen propuestas que permiten complementar de manera más integral la iniciativa del vegetarianismo para un bienestar socioambiental.

3.5.1. Agroecología

A la agroecología [...] le interesa no sólo la maximización de la producción de un componente sino la optimización del todo el agroecosistema.

Miguel Altieri y Clara Nicholls. En Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable

La agricultura en su sentido más amplio constituye un eje central entre la sociedad y la naturaleza en el proceso evolutivo socioambiental. Ha permitido el desarrollo de las civilizaciones así como la continua producción de conocimiento en torno a los ecosistemas. Es una manera de entender el mundo y mantener la vida. La agricultura permitió la sedentarización cultivando cultura, diversidad y la capacidad de vivir en armonía con la biósfera.

Históricamente, grupos indígenas en el manejo de la agricultura incluían procesos para disminuir riesgos ambientales y mantener la base productiva. Eran sistemas complejos con símbolos y rituales entendiendo al mundo como un todo orgánico (naturaleza-ser humano interrelacionados) construidos y heredados por generaciones precedentes. Utilizaban insumos y saberes locales, además de entender los rasgos particulares del territorio al que pertenecían.

Con la visión occidental de progreso y modernidad, la herencia agrícola fue marginada. Supone que “[...] la producción agrícola puede ser entendida objetivamente sin considerar a los agricultores y su forma de pensar, ni a los

sistemas sociales y el agroecosistema que los rodea”³⁰⁸. El desarrollo como discurso y paradigma hegemónico dirigió a la agricultura, por un lado, a seguir las premisas dominantes de la ciencia moderna (positivista: metodológico-racional-fragmentario) ignorando los saberes populares; y por otro lado, a tener como objetivos la maximización de la producción y de las ganancias, teniendo como consecuencia la erosión de la base productiva de la agricultura.

El modelo industrial de agricultura está regulado por los parámetros del mercado inmerso en una visión a corto plazo. Sin embargo, la creciente dependencia al petróleo y el deterioro ecológico socavan la capacidad para producir alimentos. Además, la desregulación del mercado, la privatización del sector y la entrada de capital especulativo en el comercio de materias primas afectan negativamente a los campesinos (debido a los bajos precios que reciben por sus cultivos y al elevado costo de los insumos) como a consumidores (elevando precios de los alimentos dificultando el acceso a ellos).

La agricultura industrial es insostenible, trae resultados como la inseguridad alimentaria, la inequidad de distribución, la marginación de campesinos y la depredación de la naturaleza. Para evitar la degradación de los ecosistemas y satisfacer la demanda de alimentos de manera justa, no excluyente y equitativa, es necesario transitar a una agricultura sustentable con los siguientes componentes:

Una menor dependencia a los insumos externos; la seguridad y autosuficiencia alimentaria; los procesos de autogestión y participación comunitaria; el uso de recursos renovables locales; el mantenimiento de la capacidad productiva; el respeto a la diversidad cultural; impactos benignos sobre el medio ambiente; el uso de la experiencia y conocimiento local; el mejoramiento de la diversidad biológica [...]³⁰⁹.

³⁰⁸ Miguel Altieri, *et al.*, *Agroecología, Bases científicas para una agricultura sustentable*, [en línea], editoria nordan comunidad, 1999, p. 31. Disponible en: <http://www.mec.gub.uy/innovaportal/file/75868/1/libro-agroecologia-miguel-altieri.pdf> [Consulta: 28 de abril de 2016].

³⁰⁹ Stephen Gliessman, “Understanding the basis of sustainability in the tropics; experiences in Latin America”, citado en Jaime Morales Hernández, *La agroecología. En construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural*, México, siglo xxi editores, 2011, p.81.

La agricultura sustentable adopta un proceso de resistencia frente al pensamiento dominante. Respeta la resiliencia de los ecosistemas y asegura aspectos sociales como la equidad de género, el derecho de los indígenas, diálogo local-externo y el acceso de los recursos³¹⁰ con una visión a largo plazo. “Los rendimientos en la agricultura sustentable igualan o superan a la agricultura industrial”³¹¹. Aparece a su vez, la noción de sistemas alimentarios sustentables, complejizando y ampliando la propuesta no sólo a la producción sino también a la distribución y el consumo del alimento³¹². Más que un cultivo, es la transformación agroalimentaria global buscando una mejor calidad de vida.

El cuestionamiento de la ciencia positivista ha llevado a emprender la construcción de enfoques científicos más complejos e incluyentes capaces de aportar alternativas para hacer agricultura sustentable, es ahí donde entra la agroecología. Esta disciplina tiene sus raíces en la ciencias agrícola, la ecología, la antropología, la geografía, la sociología y la economía, en los movimientos sociales críticos ante el desarrollo y la modernización, y en las prácticas de la agricultura cotidiana (especialmente las agriculturas indígenas).

El agroecólogo Miguel Altieri define a la agroecología como una disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica cuyo fin es analizar los procesos agrícolas de manera más amplia; le interesa no sólo la maximización de la producción de un componente sino la optimización del todo el agroecosistema³¹³ -éste es la respuesta de la coevolución entre los procesos sociales y los procesos naturales que se desarrollan en forma paralela e independiente en un contexto específico-³¹⁴ (ver figura 3.6).

³¹⁰ Jaime Morales Hernández, *op. cit.*, p.83.

³¹¹ *Ibidem*, p.88.

³¹² *Ibidem*, p.84.

³¹³ Miguel Altieri y Clara Nicholls, *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*, [en línea], México, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2000, p. 14. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/aea/descargas/altieri01.pdf> [Consulta: 28 de abril de 2016].

³¹⁴ Miguel Altieri, *et al.*, *Agroecología, Bases científicas para una agricultura sustentable*, citado en Jaime Morales Hernández, *op. cit.*, p.105.

Figura 3.6 Principios agroecológicos para el manejo sustentable de agroecosistemas

1. Diversificación vegetal y animal a nivel de especies o genética en tiempo y en espacio.
2. Reciclaje de nutrientes y materia orgánica, optimización de la disponibilidad de nutrientes y balances del flujo de nutrientes.
3. Provisión de condiciones edáficas óptimas para crecimiento de cultivos manejando materia orgánica y estimulando la biología del suelo.
4. Minimización de pérdidas de suelo y agua manteniendo la cobertura del suelo, controlando la erosión y manejando el microclima.
5. Minimización de pérdidas por insectos, patógenos y malezas mediante medidas preventivas y estímulo de fauna benéfica, antagonistas, alelopatía, etc.
6. Explotación de sinergias que emergen de interacciones planta-planta, plantas y animales y animales-animales.

Fuente: Extraído de Miguel Altieri y Clara Nicholls, *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*, [en línea], México, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2000, p. 29. Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/ea/descargas/altieri01.pdf> [Consulta: 28 de abril de 2016].

Por su parte, el agroecólogo Gliessman - que estableció el primer programa académico de agroecología en Estados Unidos- considera que la agroecología es “[...] la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles³¹⁵”. Para el ingeniero agrónomo Eduardo Sevilla y el Doctor en política ecológica Graham Woodgate la agroecología:

promueve el manejo ecológico de los sistemas biológicos a través de formas colectivas de acción social, que redirigen el curso de la co-evolución entre la naturaleza y la sociedad con el fin de hacer frente a la “crisis de la modernidad”. Se trata de lograr este objetivo mediante estrategias sistémicas... para cambiar los modos de producción y consumo humano que han producido esta crisis. Para estas estrategias es fundamental la dimensión local, en la que nos encontramos con potencial endógeno codificado dentro de sistemas de conocimiento... que muestran y promueven tanto la diversidad cultural como la ecológica. Esta diversidad debe formar el punto de partida de las agriculturas alternativas y del establecimiento de sociedades rurales dinámicas y sostenibles³¹⁶.

³¹⁵ Stephen Gliessman, *Agroecología. Procesos ecológicos en Agricultura sostenible*, [en línea], Costa Rica, Turrialba, 2002, p. 13. Disponible en: <https://loomio-attachments.s3.amazonaws.com/uploads/6524915db1c9bdd88f2c7cd0f69924dc/agroecologia.pdf> [consulta: 29 de abril de 2016].

³¹⁶ Sevilla Guzmán, Eduardo y Woodgate, Graham; “Agroecología: fundamentos del pensamiento social agrario y teoría sociológica”; [en línea], *Agroecología*, vol. 8, no. 2, 2013, pp. 27-28. Disponible en: <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/212161/168381> [Consulta: 28 de abril de 2016].

Opuesto a la ciencia imperante, que promueve la fragmentación y objetivación del conocimiento, la agroecología como disciplina híbrida y compleja, integra ideas y métodos de las ciencias naturales entre sí con las ciencias sociales. Incluye además, los saberes históricos del desarrollo del sector y la experiencias de los agricultores, por lo que el diálogo de saberes y la acción colectiva constituyen objetivos fundamentales en la búsqueda de agriculturas sustentables.

La agroecología pretende desarrollar sistemas sustentables para mantener la producción, disminuir los impactos al ambiente, conservar la biodiversidad cultural y biológica, empoderar a las clases sociales marginadas y satisfacer las necesidades humanas –alimentarias, económicas, salud y educación-. Por eso es imperativo, participar en la construcción constante de la agroecología para ser la directriz de una opción alterna -agricultura sustentable- al modelo neoliberal.

3.5.2. Nutrición ecológica

Los principios generales que deben guiar a la ciencia de la nutrición son de naturaleza ética. Sus principios también deben guiarse por las filosofías de la co-responsabilidad y la sostenibilidad, por el ciclo de vida y los enfoques de derechos humanos, y por la comprensión de la evolución, la historia y la ecología.
Declaración Giessen

Las culturas antiguas tenían una visión global de la relación sociedad-naturaleza la cual se perpetuó hasta la llegada de la ciencia moderna lineal-reduccionista (causa-efecto), fragmentando la realidad en diversas disciplinas. Desde su aparición, la ciencia de la nutrición se limitó al aspecto netamente biológico, concibiéndose como un proceso mediante el cual el ser humano transforma los alimentos que consume con el único fin de obtener energía y realizar sus actividades diarias³¹⁷.

No obstante, vista de esta manera, la ciencia de la nutrición se encuentra inerte ante las problemáticas crecientes. Muchos de los problemas relacionados con la nutrición son complejos y por lo tanto se caracterizan por una multitud de componentes (biológicos-sociales-ambientales) interrelacionados y dinámicos. Como ejemplo de ello es el aumento de enfermedades crónico-degenerativas (diabetes, obesidad, hipertensión arterial) cardiovasculares, cerebrovasculares, infecciosas, de los huesos y diversos tipos de cáncer, además de la malnutrición (déficit o superávit de nutrientes) y de hambre crónica tanto en países desarrollados como subdesarrollados, así como el impacto de la producción de alimentos en el medio ambiente y en la salud.

Se calcula que 805 millones de personas padecen hambre crónica. A su vez, 161 millones de niños sufren retraso del crecimiento debido a la malnutrición crónica, 99 millones padecen falta de peso y 51 millones están debilitados debido a la

³¹⁷ Adriana Ivette Macías M., *et al.*, "La tridimensionalidad del concepto de nutrición: su relación con la educación para la salud", [en línea], *Revista chilena de nutrición*, vol. 36, no. 4, diciembre, 2009, p. 1131. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182009000400010 [Consulta: 22 de abril de 2016].

malnutrición aguda³¹⁸. Casi el 10% de la población adulta padece diabetes³¹⁹ y 500 millones de adultos son obesos³²⁰. En 2012 alrededor de 44 millones (6.7%) de menores de 5 años tenían sobrepeso³²¹. Se estima que 3.4 millones de personas mueren cada año debido al sobrepeso y la obesidad³²². El total de personas sin acceso al agua potable es de 663 millones³²³. Una tercera parte de la población mundial no tiene acceso a servicios básicos de saneamiento³²⁴. Se prevé que, a nivel mundial, la mortalidad por cáncer aumentará un 45% entre 2007 y 2030³²⁵.

En términos nutricionales, la biósfera ha sido transgredida debido a la introducción de la agricultura industrializada –mejor rendimiento, pero mayor uso de contaminantes químicos y energías no renovables- y a los patrones de consumo insostenibles, típicos en los países ricos, aunque creciendo en los países en desarrollo. Actualmente, hay una reducción en la capacidad de los sistemas de producción de alimentos para mantener su productividad aunado a las exigencias que traen consigo el incremento de la población, el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo, la escasez de agua y el agotamiento de la pesca. Asimismo, la inequidad entre las naciones incrementa la vulnerabilidad -

³¹⁸ FAO, *Entender el hambre y la malnutrición*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2014, p. 1. Disponible en: <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/238877/> [Consulta: 4 de mayo de 2016].

³¹⁹ OMS, *Estadísticas sanitarias mundiales 2013. Una mina de información sobre salud pública mundial*, [en línea], Organización Mundial de la Salud, 2013, p.7. Disponible en: http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2013/es/ [Consulta: 4 de mayo de 2016].

³²⁰ FAO, *Entender el hambre y la malnutrición*, op. cit., p.1.

³²¹ OMS, *Estadísticas sanitarias mundiales 2014. Una mina de información sobre salud pública mundial*, [en línea], Organización Mundial de la Salud, 2014, p. 8. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112817/1/WHO_HIS_HSI_14.1_spa.pdf [Consulta: 4 de mayo de 2016].

³²² FAO, *Nutrición*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/nutrition/es/> [Consulta: 4 de mayo de 2016].

³²³ OMS, *Agua, saneamiento, salud*, [en línea], Organización Mundial de la Salud, 2015. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp-2015-key-facts/es/ [Consulta: 4 de mayo de 2016].

³²⁴ OMS, *Estadísticas sanitarias mundiales 2013. Una mina de información sobre salud pública mundial*, op. cit., p. 9.

³²⁵ OMS, *¿Aumenta o disminuye el aumento el número de casos de cáncer en el mundo?*, [en línea], Organización Mundial de la Salud, 2008. Disponible en: <http://www.who.int/features/qa/15/es/> [Consulta: 4 de mayo de 2016].

ecológica y nutricional- de las poblaciones más desfavorecidas; incluso tiene correlación con el hecho de que la fabricación y distribución de alimentos se concentran cada vez en menos manos.

La ciencia de la nutrición ha pasado por alto el bienestar planetario y por lo tanto los factores determinantes básicos de la salud humana y el bienestar. Es por ello que resulta fundamental ampliar la definición, las dimensiones y principios de esta ciencia para cumplir con los desafíos que se avecinan y mejorar la salud humana y del planeta. La nutrición ecológica es un concepto innovador para hacer frente a la complejidad y la práctica de la nutrición. “La nutrición ecológica es una disciplina científica [trans]disciplinaria que se ocupa de la cadena alimenticia en su conjunto, así como sus interacciones con la salud, el medio ambiente y la sociedad [...]”³²⁶.

La nutrición ecológica es un concepto holístico acuñado en 1986 por un grupo de nutricionistas en la Universidad de Giessen. Su importancia radica en que considera todos los eslabones del sistema nutritivo (desde la producción hasta el consumo, así como los desechos a lo largo del proceso alimenticio), trata las consecuencias locales y globales y anexa no sólo la dimensión biológica (interacción de los componentes de los alimentos y de las dietas en su conjunto en el organismo humano con la intención de prevenir enfermedades y mantener la salud de los individuos y poblaciones) sino también la social (clases sociales, educación, hábitos alimentarios, política, religión, economía, tradición y cultura) y ambiental (la biocapacidad para producir alimentos de calidad, como determinante en la salud y la conservación del ecosistema).

En 2005, durante la Declaración Giessen se define la nueva ciencia de la nutrición como “[...] el estudio de los sistemas alimentarios, alimentos y bebidas, y sus nutrientes y otros componentes; [así como] de sus interacciones dentro y entre

³²⁶ Claus Leitzmann, “Nutrition ecology: the contribution of vegetarian diets”, [en línea], *The American journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2003, p. 657. (Traducción propia). Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/78/3/657S.full.pdf+html> [Consulta: 6 de abril de 2016].

todos los sistemas biológicos, sociales y ambientales”³²⁷. El objetivo de la nutrición ecológica es desarrollar enfoques integradores para resolver problemas complejos relacionados con la nutrición en el ahora y en las futuras generaciones: la pobreza, la soberanía alimentaria, el poder adquisitivo, el crecimiento exponencial de la población, la distribución equitativa, la urbanización, la biodiversidad, los daños ambientales derivados de los sistemas alimentarios y las dietas, la conservación de la biósfera, la ética, la gobernanza, el comercio justo, diálogos entre culturas, el uso eficiente y el mejoramiento continuo de la tecnología independiente al capital, la reducción del hambre y la ingesta adecuada de los nutrientes esenciales para la prevención de enfermedades y el bienestar en general.

La nutrición ecológica es una construcción continua con la participación de la sociedad-individuo (local-global) y el diálogo de saberes actuales ya experimentados con los tradicionales (científicos-populares-históricos). La nueva ciencia de la nutrición se basa en principios que no son verdades absolutas sino que están en constante evolución. La ética se introduce como principio rector general de la nutrición ecológica con el fin del bienestar socio-ambiental. En la Declaración Giessen se expresa: “Los principios generales que deben guiar la ciencia de la nutrición son de naturaleza ética. Todos los principios también deben guiarse por las filosofías de la co-responsabilidad y la sostenibilidad, por el ciclo de vida y los enfoques de derechos humanos, y por la comprensión de la evolución, la historia y la ecología”³²⁸.

A ello se suman recomendaciones (ver figura 3.7) para llevarlo a la práctica. La nutrición sana satisface estas necesidades ya que consiste principalmente en alimentos de origen vegetal que sean procesados lo menos posible. De forma análoga, se ajustan perfectamente a la protección del medio ambiente y a la reducción de la degradación de la biósfera. De esta manera una de las formas

³²⁷ Christopher Beauman, *et al.*, “The Giessen Declaration”, [en línea], *Public health nutrition*, 2005, p. 786. Disponible: [DOI: 10.1079/PHN2005768](https://doi.org/10.1079/PHN2005768) [Consulta: 3 de mayo de 2016].

³²⁸ *Ídem.*

más efectivas de lograr los objetivos de la nutrición ecológica, incluyendo una elección saludable y sostenible, es un estilo de vida vegetariano.

Figura 3.7 Recomendaciones para una nutrición sana

1. Disfrutar de la comida.	Existe la creencia de que la salud y el disfrute de la comida son incompatibles. Sin embargo, es una cuestión de selección, variedad, preparación y la forma de servir.
2. Elegir alimentos de origen vegetal.	Dietas con base en plantas son más saludables y ayudan a preservar los ecosistemas.
3. Seleccionar alimentos mínimamente procesados, en tanto sea posible.	Si bien el procesar los alimentos tienen beneficios -alimentos más apetitosos y eliminar algunas sustancias tóxicas- también tiene desventajas como: la pérdida de nutrientes valiosos, requieren más energía fósil, el precio es elevado y hay menos contacto entre consumidores-productores.
4. Favorecer comidas orgánicas.	Reduciría problemas causados por la agricultura convencional.
5. Preferir alimentos locales y de temporada.	El transporte a través de largas distancias requiere de una infraestructura costosa y grandes cantidades de energía fósil. Por su parte, los alimentos de temporada permiten a la planta producir todos los fitoquímicos que forman parte del valor de la salud de las verduras y frutas, como los colores y sustancias aromáticas.
6. Comprar productos con envases benignos y si es posible sin ellos.	El uso de los recursos y el impacto ambiental derivado de los envases de alimentos son inmensas.
7. Elegir alimentos de comercio justo	El comercio justo es una alternativa al comercio convencional, aspira a que los consumidores apoyen a los productores desfavorecidos.

Fuente: Elaboración propia con base en Claus Leitzmann, "Wholesome nutrition: a suitable diet for the new nutrition science Project, [en línea], *Public health nutrition*, 2005, 753-759 pp. Disponible en: [DOI: 10.1079/PHN2005781](https://doi.org/10.1079/PHN2005781) [Consulta: 6 de abril de 2016].

3.5.3. Educación Ambiental

El ambiente es nuestro primer maestro
Rousseau

*La crisis ambiental es fundamentalmente, y en esencia,
una crisis del conocimiento*
Enrique Leff

Si el problema es resultado del conocimiento civilizatorio-sistémico capitalista, se vuelve imperativo la edificación de otra civilización en la que se respete a la sociedad junto a los ecosistemas. Para tal fin, la educación debe preparar el terreno para emprender la transformación, empero ésta, primero tiene que ser deconstruida para crear alternativas propiciando un saber ambiental crítico y no un saber subordinado al mercado global.

La crisis ambiental deriva de las formas en que la sociedad comprende a la biósfera. En un principio predominaba una función orgánica del mundo: el conocimiento naturaleza-ser humano formaba parte de un todo interrelacionado. Con el avance de la ciencia occidental se impuso la idea de que el ser humano y la naturaleza son ámbitos separados, esto basado en el supuesto de que sólo si existe una distancia entre el sujeto (ser humano) y el objeto (cosificación de la naturaleza-ser humano) habrá certeza en el conocimiento; entre mayor la distancia, mayor la objetividad y control racional del mundo. “La visión de un todo orgánico, vivo y espiritual fue reemplazada por la concepción de un mundo similar a una máquina”³²⁹.

El fin último del conocimiento occidental es la descomposición del objeto (o la realidad) en fragmentos para dominarlo(a), sólo a través de un método científico. “Por tanto, el conocimiento científico, y humano en general ha sido una forma de dominio social en todos los sentidos; la cual está basada en el pretendido dominio

³²⁹ Santiago Castro-Gómez, “Decolonizar la Universidad. La hybris del punto cero y el diálogo de saberes”, en Santiago Castro-Gómez y Ramón Grosfoguel (editores), *El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. Pontificia Universidad Javeriana-Instituto Pensar, Universidad Central-IESCO, Siglo del Hombre Editores, Colombia, 2007, p.82.

de la naturaleza”³³⁰. El conocimiento es certero cuando es puesto en un orden lógico matemático y no basado en los sentimientos que constituyen el principal obstáculo epistemológico.

En términos generales, el conocimiento moderno es positivista: es válido si es objetivo y racional (instrumental). Se organiza en disciplinas (facultades y campos de pensamiento) separadas (cortando un ámbito del conocimiento), ignorando sus conexiones con las demás, aislándose de la sociedad y encerrándose en las aulas ³³¹. La enseñanza pasa a convertirse en ahistórica, fragmentaria y disciplinaria. La implicación de esta posición es que el mundo es “[...] uniforme y que puede ser descrito y explicado desde y por el uso de métodos racionales; posición que ha sido reforzada por los grandes logros de la tecnología”³³² y en consecuencia el progreso constante y sostenido es posible.

Dentro de esta visión destaca la dimensión utilitaria del ambiente como fuente de capital natural para el desarrollo, éste entendido como crecimiento económico, impulsando procesos de apropiación (destrucción) de la naturaleza y de identidades culturales como medio de producción y riqueza. A raíz de la crisis ambiental, se despliega la propuesta del desarrollo sustentable para legitimar las prácticas productivas con el objetivo de garantizar un progreso más equilibrado - continuando con el parámetro tradicional del conocimiento instrumentalista-.

La educación adquirió el aspecto ambiental pero con el enfoque para el desarrollo sustentable: “el sistema educativo se enfoca al inalcanzable equilibrio económico,

³³⁰ Guillermo Torres Carral, *Educación ambiental para el desarrollo compatible*, Universidad Autónoma Chapingo, Juan Pablos editor, México, 2015, p. 18.

³³¹ Lucie Sauvé, “La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: En busca de un marco de referencia educativo integrador”, [en línea], *Tópicos*, agosto, 1999, p. 9. Disponible en: http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_Lecture_1/5/2.Sauve.pdf [Consulta: 28 de abril de 2016]

³³² Rosa María Romero Cuevas, “Algunos obstáculos y perspectivas de la educación ambiental”, [en línea], en Shafía Súcar Súccar, *Visiones Iberoamericanas de la Educación Ambiental en México. Memorias del Foro Tbilisi + 31*, 2014, p. 4. Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2014-6-Romero-Cuevas-tcm7-330204.pdf> [Consulta: 24 de abril de 2016].

ecológico y social; sin embargo, la sustentabilidad económica se produce a costa de la insostenibilidad ecológica y social”³³³. El saber se produce para la empresa y está al servicio del capital.

La educación está plegada a los imperativos del mercado global subordinada a la maximización de las ganancias; constituyendo una educación corporativista. El comportamiento de acumulación de riqueza ilimitada bajo el supuesto de crecimiento económico sostenido está extinguiendo los recursos naturales. El educando pierde el espíritu creativo y constructivo y su pensamiento se hace acrítico, fortaleciendo a las instituciones que degradan a la sociedad y al ambiente.

En este sentido, “[...] la destrucción del mundo, es sobre todo obra de las ideas que lo dominan”³³⁴. Es una crisis de pensamiento “[...] que se refleja en la degradación ambiental y en la pérdida de sentidos existenciales de los seres humanos que habitan el planeta Tierra”³³⁵. El currículo actual funge como instrumento para los grupos de poder inmiscuidos en la sociedad en beneficio propio, pero no de la biósfera. Corresponde a la evolución sociocultural en las interacciones naturaleza-sociedad y a los grupos de poder en contexto.

Se puede concluir que la educación ambiental para el desarrollo sustentable no da cabida a la crisis socio-ecológica actual, ya que ella la amplía -manteniendo las prácticas depredadoras- y margina -con el discurso dominante del pensamiento único racional- otras formas de ser, de pensar y actuar. Por tal motivo, se vuelve necesario una educación ambiental alterna y crítica como una “vía de replanteamiento de nuestras relaciones con la biosfera, a la vez que un instrumento de transformación social y empoderamiento de los más débiles, todo ello con la meta final de conseguir sociedades más armónicas y equitativas”³³⁶.

³³³ Guillermo Torres Carral, *op. cit.*, p.65.

³³⁴ *Ibidem*, p.58.

³³⁵ Enrique Leff; *Discursos sustentables*; siglo xxi editores, México, 2008, p.175.

³³⁶ María Novo Villaverde, “La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible”, [en línea], *Revista de Educación*, número extraordinario, 2009, p. 198. Disponible en: http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009_09.pdf [Consulta: 25 de abril de 2016].

La educación ambiental debe aceptar como premisa básica la ecoddependencia. Enseñar a estar en armonía con la naturaleza y distribuir de forma justa y en cooperación (respetando la resiliencia de los ecosistemas) los recursos entre todos los seres vivos. Romper con el círculo vicioso de la acumulación de capital de unos pocos a costa de la mayoría y de la depredación del ambiente. Reorientar las formas de vida hacia la austeridad, la moderación y la sencillez. Poner en práctica actividades que se han perdido como: “[...] la capacidad para disfrutar de un ocio no necesariamente consumista y la valoración de los intangibles que proporcionan auténtica *calidad de vida* (el disfrute de la naturaleza, la compañía...) y que, generalmente, son gratuitos”³³⁷.

El paradigma educativo va a ser resultado de la existencia de toda forma de diálogo, con una visión orgánica (no hay, ni puede haber, una ruptura completa entre el hombre y la naturaleza), alterno al positivismo, confrontando la realidad con la visión de otros (adoptando los preceptos la *única verdad absoluta es que la verdad es relativa*³³⁸, *sólo sé que no sé nada*³³⁹ y *un mundo donde quepan muchos mundos*³⁴⁰ aludiendo a todas las formas posibles de saberes), horizontal (permitiendo el flujo de información que parte de cualquier persona y no sólo del profesor) crítico, complejo e integral, pluralista de métodos y dialéctico³⁴¹.

La educación ambiental propuesta es un proceso de continua construcción acorde con el contexto evolutivo socio-ambiental para la liberalización material y espiritual del hombre y de la naturaleza. Debe ser transdisciplinario con todos los saberes (científicos y populares) y la *praxis*. La educación ambiental alberga la valiosa tarea de construir alternativas activas -no sólo encerrarse en las aulas- y creativas –usando la tecnología independiente del capital- opuestas a la desobjetivación y

³³⁷ *Ibidem*, p. 213.

³³⁸ Frase dicha por Parménides, filósofo griego.

³³⁹ Frase dicha por Sócrates, filósofo griego.

³⁴⁰ Frase dicha por el Subcomandante Marcos portavoz y mando militar del grupo armado indígena mexicano denominado Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN).

³⁴¹ Guillermo Torres Carral, *op. cit.*, pp.59-61.

descosificación del mundo. Usar el conocimiento no para inferiorizar ni dominar la diversidad cultural ni los ecosistemas, sino para ser libres -existir- y aprender a aprender el arte de vivir. Educar para escuchar la vida y para el logro de la felicidad: el arte de vivir bien³⁴².

³⁴² Enrique Leff; *op. cit.*, p. 251.

Resumen del capítulo

-El vegetarianismo refleja con precisión la existencia de un sistema de creencias fundamental. No sólo indica a una persona que no come carne, sino todo un modo de vida. Ser vegetariano se asocia con alguien que reúne cualidades significativas como el ser amantes de la naturaleza, cuidar de la salud y evitar que sufran los seres vivos. No hay sexismo, racismo ni espezceísmo.

-Comer carne también es un sistema de creencias, denominado carnismo. Sus principales características son la invisibilidad y la violencia. Se come carne sin pensar por qué se hace ni qué consecuencias tiene. Las personas lo ven como algo dado y no como una elección. Empero, comer carne es una decisión (educada-coercitiva) más no algo natural, enriquecido por los discursos que emiten las instituciones para el beneficio de las industrias cárnicas. El carnismo es el sistema de creencias que condiciona a comer unos animales determinados.

-El incremento de la productividad y el uso de medidas técnicas son necesarios más no suficientes para lograr el objetivo de limitar la temperatura a 1.5°C. Para ello, se propone anexar un elemento que no suele tomarse a consideración en la toma de decisiones: un cambio de dieta al vegetarianismo. Sólo el cambiar la dieta actual disminuyendo o eliminando el consumo de carne en promedio (sin contar la eficiencia en la productividad y las medidas técnicas) se reducirían entre 4.5-6.5 Gt del promedio proyectado para 2050 (14.7Gt).

-Sustituir la proteína animal por vegetal como la soya, representaría una reducción del 98% de las emisiones de gases de efecto invernadero, una reducción del 94% en la apropiación de biomasa, y una reducción del 32% en la movilización de nitrógeno reactivo.

-La producción de carne es intrínsecamente ineficiente de recursos y muy exigente para el medio ambiente. Comparando por alimento y por comidas completas, ya sea la ganadería o la pesca con el vegetarianismo, este último, representa la

sustentabilidad (súper fuerte) imprescindible para mejorar la relación socioambiental.

-Con el vegetarianismo no sólo se reduce la producción de emisiones de GEI, sino que en el corto plazo se disminuirían las concentraciones acumuladas de CH₄ con un potencial 23 veces mayor que el CO₂, ya que este gas tiene una duración de 12 años.

-Un cambio en la dieta no sólo es atractivo desde el punto de vista ambiental, al adoptar una dieta vegetariana existen co-beneficios como en la salud, la soberanía alimentaria, la economía y la ética, que se integran como modo de vida hacia la sustentabilidad (súper fuerte) capaz de lograr cambios sistémicos y mejorar la relación ser humano-naturaleza dentro de la complejidad.

-El vegetarianismo ofrece pautas amplias para dirigirnos hacia la sustentabilidad (súper fuerte) deseada, pero para complementar la iniciativa de manera más integral, además de apropiarse como modo de vida, debe ir acompañado de otras políticas complementarias como la agroecología, educación ambiental y nutricional.

Conclusión

*Yo digo que es inútil desperdiciar la vida en un solo camino, sobre todo si
ese camino no tiene corazón.*

*—Pero, ¿cómo sabe usted cuando no tiene corazón un camino,
don Juan?*

*—Antes de embarcarte en cualquier camino tienes que hacer la pregunta:
¿tiene corazón este camino? Si la respuesta es no, tú mismo lo sabrás, y
deberás entonces escoger otro camino.*

—Pero, ¿cómo sé de seguro si un camino tiene corazón o no?

*—Cualquiera puede saber eso. El problema es que nadie hace la pregunta,
y cuando uno por fin se da cuenta de que ha tomado un camino sin corazón
está ya a punto de matarlo. En esas circunstancias muy pocos hombres
pueden pararse a considerar, y más pocos aún pueden dejar el camino.*

Las enseñanzas de Don Juan

En el proceso de construcción de la civilización capitalista, el ser humano olvidó a la naturaleza. Del todo orgánico se transitó al ser convertido en cosa. Se construyó un mundo objetivado y cosificado. Edificar significó destruir. Los ecosistemas se convirtieron en recursos naturales apropiables. La ciencia moderna disoció al ser - sujeto-objeto- y junto al pensamiento judeo-cristiano, la obligación del homínido se dirigió a la dominación del mundo. Lo que en millones de años tardó en formarse dentro de la biósfera, en menos de 300 años se ha destruido por causas antropogénicas.

La crisis ambiental es resultado de una crisis civilizatoria, la cual refiere al no entendimiento del valor inherente de la vida y el principio de ecodependencia. En contraste, se optó por seguir las directrices de la ley del mercado (valor monetario), sistema que considera un crecimiento económico infinito regulado no por el mercado en sí sino por una minoría que ejerce el poder y transmite discursos con el fin de legitimar y alimentar sus beneficios. El resultado es la fragmentación de la compleja trama de interrelaciones socioambientales con la continua degradación de la vida del ser y del planeta.

Los discursos emitidos por esta minoría se repiten hasta normalizar la rutina de la comunidad. También excluyen otros modos de pensar y principalmente, se encargan de mantener en vigencia los paradigmas ya existentes. Pueden cambiar

de nombre -desarrollo, desarrollo sustentable, desarrollo humano- pero no de significado. La intención es adoptarlo como principio único hasta llegar a considerarlo natural o mandato divino. El sistema dominante hegemónico crea conocimiento para moldear los pensamientos y conductas, asegurando la mínima resistencia.

No obstante, este sistema (capitalista) por su naturaleza -dos contradicciones inherentes: sobreacumulación y los límites planetarios- es insustentable. El asunto nodal dentro de la complejidad, es que este modo de directriz positivista, rodeado de mitos en busca del progreso ilimitado, ha desembocado en una crisis ambiental que amenaza con la extinción de millones de especies que habitan el planeta, entre ellas la humana.

Dentro de la problemática ambiental subyace la cuestión climática, frontera ecológica planetaria crítica actualmente vulnerada, con el potencial por sí misma, de modificar el equilibrio del Sistema Tierra. A pesar de la incertidumbre del fenómeno (falta de consenso en cuanto a si es ocasionado debido al ser humano o la naturaleza misma) se insta a aplicar el principio precautorio para mitigar las consecuencias y proteger la vida en general.

Una manera de abordarlo ha sido mediante el desarrollo sustentable, empero en forma de discurso, entendido bajo la lógica neoliberal creyendo posible la acumulación de capital sostenida, y no en forma de acción, buscando reconciliar la relación del ser humano con la naturaleza. En cada uno de los sectores e instancias políticas, el discurso del desarrollo sustentable que promueve la eficiencia en los modos de producción y la mejora en la tecnología, se ha arraigado constituyéndose como la única solución al problema.

El sistema agroalimentario funge como ejemplo de lo anterior. Actualmente es un proceso de expansión y acumulación de capital por un grupo minoritario de empresas, que controlan el negocio generando mayor degradación ambiental –

debido principalmente a la intensificación del uso de combustibles fósiles-, olvidando el fin último de la actividad, es decir, la alimentación. En la misma lógica del desarrollo sustentable, las opciones para mitigar el problema climático desde la agricultura son la mejora de la productividad y la aplicación de medidas técnicas para mantener el continuo proceso de acumulación. Cabe resaltar que el sistema actual de producción ha registrado un aumento en la eficiencia relativa de 20 mil por ciento en los últimos dos siglos, y no por ello una mejor relación sociedad-naturaleza. Al contrario, surge una tendencia al alza de los patrones de consumismo (asimétrico) por una población cada vez más numerosa en un planeta finito.

Con ello, se precisa en un primer momento al cambio del sistema absoluto por otro que permita la resiliencia del planeta y sea equitativo socioambientalmente. En segunda instancia, se insta a adoptar una sustentabilidad que esté en constante construcción a partir del dialogo de saberes acorde a los contextos, que comprenda el valor intrínseco de la naturaleza, y que sea capaz de satisfacer las necesidades básicas, dentro de los límites de los ecosistemas y en condición de equidad y justicia para todos y todas (incluyendo los ecosistemas y la vida que hay dentro de ellos).

Retomando el ejemplo del sistema agroalimentario y acogiendo la sustentabilidad planteada, se considera imprescindible, junto a la eficiencia de la productividad y las medidas técnicas, el cambio de dieta carnista a un estilo vegetariano estricto. Comer carne se piensa como algo normal, natural y necesario. Se come sin pensar por qué se hace ni qué consecuencias tiene. Sin embargo, esa acción está regido por un sistema de creencias (invisible y violento) que condiciona a comer unos animales determinados, enriquecido por los discursos que emiten las instituciones para el beneficio de las industrias cárnicas. Al desmontar la invisibilidad del sistema carnista se observan las relaciones de poder existentes aunado a lo dañino y violento que es para la sociedad y los ecosistemas.

A lo largo de esta investigación se mostró cómo la producción de carne (sector ganadero y pesquero) contribuye de manera importante al cambio climático, además de ser un proceso intrínsecamente ineficiente de recursos. El incremento de la población y de los ingresos hace que el sistema actual de alimentos sea ambiental y socialmente insostenible. Los países en desarrollo -específicamente los países tropicales- al liberalizar sus economías a la exportación, están siendo los más afectados social y ambientalmente.

El cambio de dieta a base de plantas es de suma importancia para lograr los objetivos de sustentabilidad. La palabra vegetariano no sólo indica a una persona que no come carne, sino todo un modo de vida. Ser vegetariano se asocia con alguien que reúne cualidades significativas como el ser amantes de la naturaleza, cuidar de la salud y evitar que sufran los seres vivos. No hay sexismo, racismo ni especeísmo. No se trata de una práctica aislada, sino de una forma de relacionarse con uno mismo y con el mundo.

Transitar a una dieta vegetariana implica múltiples beneficios a corto y largo plazo. Ambientalmente reduciría la producción de GEI entre 4.1-6.5 Gt y la concentración de emisiones de GEI en la atmósfera. No requiere un aumento general en los cultivos y permitiría la restauración vegetal del cambio de uso de suelo utilizado por la ganadería. Evitaría la sobrexplotación de la naturaleza, así como la contaminación excesiva del agua y la pérdida de biodiversidad.

Los datos muestran que la dieta vegetariana es más saludable que la carnista. A su vez, una dieta a base de plantas permitiría alimentar a más personas de manera adecuada en todo el mundo. En términos económicos, únicamente afectaría a la minoría que ostenta el poder más no a la sociedad, mientras que a nivel espiritual y de ética, abriría paso a una sociedad pacífica que promueva la igualdad de todos los seres vivos, de una existencia sin sufrimiento.

Desmitificando los discursos existentes alrededor del consumo de carne, la elección de los individuos no depende del hecho de matar a otros animales para sobrevivir, como sí es la naturaleza de los carnívoros. En pleno siglo XXI existen las herramientas y los conocimientos para asegurar que una dieta vegetariana sea adecuada. La elección de comer carne se basa, sencillamente, en el placer y el gusto que genera su consumo, sin importar la violencia que deriva de ese acto. En contraste, la apropiación de un estilo de vida vegetariano lleva consigo la reconciliación de la relación sociedad-naturaleza.

Los efectos ecológicos positivos que se logran con el vegetarianismo pueden ser intensificados con otras propuestas complementarias como la agroecología, la nutrición ecológica y la educación ambiental. Es indispensable que para evitar la degradación de los ecosistemas y satisfacer la demanda de alimentos, de manera justa, no excluyente y equitativa, se deje atrás la agricultura convencional industrial y se transite a una agricultura sustentable. La agroecología será la base del pensamiento híbrido y complejo para integrar ideas y métodos de las ciencias naturales entre sí con las ciencias sociales, de incluir los saberes históricos del desarrollo del sector agrícola y la experiencias de los agricultores, por lo que el diálogo de saberes y la acción colectiva constituyen objetivos fundamentales en la búsqueda de una agricultura de bajo impacto ambiental que permita la conservación de la biodiversidad cultural y el empoderamiento de las clases marginales, al tiempo que satisface las necesidades alimenticias humanas.

Dentro del sistema agroalimentario, la construcción hacia la sustentabilidad implica la integración de la nutrición ecológica, disciplina científica transdisciplinaria que se ocupa de la cadena alimenticia en su conjunto, así como sus interacciones con la salud, el medio ambiente y la sociedad. Lo anterior engloba desde la justa distribución de los alimentos (respetando los límites planetarios) hasta replantear hábitos y valores comunes, como la cantidad de comida necesaria (no desperdicio de comida) para lograr un nuevo entendimiento de calidad de vida.

Además de ser derivados de las plantas, los alimentos deben ser producidos sustentablemente y a nivel local, privilegiándose los alimentos de temporada, fomentado el comercio justo, así como evitando los empaquetados o cuidando que éstos sean ecológicos. La preparación de los alimentos considera fundamental la variedad alimenticia (biodiversidad), el fomento de la leche materna y el sabor y el gusto. Una dieta con los anteriores principios tienen un alto grado de sustentabilidad, es factible económicamente, deseable culturalmente y amigable con el ambiente.

Si el problema es civilizatorio-sistémico capitalista, se vuelve imperativo la edificación de otra civilización que permita reconciliar la complejidad socioambiental. Para tal fin, la educación debe preparar el terreno para emprender la transformación, empero ésta primero tiene que ser deconstruida para crear alternativas propiciando un saber ambiental crítico y no un saber subordinado al mercado global. Se trata de construir una nueva racionalidad donde puedan convivir la pasión y la razón y co-evolucionen diversas comunidades con la naturaleza.

Durante miles de años, grandes segmentos de la población mundial prosperaron con dietas con poca o nada de carne. Es necesario regresar a ello, ya que es quizás el camino más racional, científica y moralmente para un futuro sustentable. Es claro que de forma individual con esta acción no se resolverán todos los problemas, pero sí se constituye por sí sola como una gran acción. Al estar tan arraigado el sistema carnista, el dejarlo significaría un eventual cambio hacia otras acciones y no tan acogidas por la población más sustentables.

La buena noticia recae en que si la crisis ambiental es resultado de la crisis civilizatoria, existe la posibilidad de un cambio. Esto quiere decir, que principalmente a través de la construcción social (y no de origen natural) el problema ambiental puede solucionarse. Por tanto, se trata de desconstruir el camino capitalista a uno socioambiental. Crecimiento económico no es igual a

calidad de vida. Entonces, se requiere de una fuerza emancipadora derivada de la sociedad organizada para resistir a los intentos de dominio y explotación, construyendo modos de vida alternos. El vegetarianismo estricto ofrece las pautas para ese camino.

Con esta investigación se buscó informar a las culturas sobre la violencia que refiere el consumo de carne, mas no de violentarlas ni obligarlas a hacer un cambio de dieta. De igual manera, se trata de conocer los contextos y los territorios culturales-ecológicos para organizar políticas integrales y promover dietas vegetarianas. También, se insta a que desde la política y los medios de comunicación expliciten la información de todo lo que se consume. El cambio sólo será eficiente con la participación de todos los miembros de la sociedad individual y colectivamente. Por ello es útil usar como herramienta analítica a la ecología política, la cual se ocupará de las relaciones de poder existentes y de los procesos de apropiación de la naturaleza (historia política ambiental) con el fin de construir nuevas racionalidades emancipadoras o estructuras sociales no desiguales.

Para redirigir el camino civilizatorio se debe aprender a convivir con la biósfera. Salir del pensamiento individualista de concebirse como sujeto aislado y construir un mundo de otredades. Partir de la premisa que no se sabe todo y correlacionarse con lo que se sabe. Romper con principios absolutos y emprender el mundo de la otredad absoluta. Despertar la consciencia, ya que adquirir conciencia significa conocer. Conocer es amar, y mientras más se conozca a uno y a los demás, más amará a la vida protegiendo su hábitat.

Bibliografía

- Baltori Guerrero, Alicia; *La educación ambiental para la sustentabilidad: un reto para las universidades*, México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM, 2008, 120 pp.
- Castro-Gómez, Santiago “Decolonizar la Universidad. La hybris del punto cero y el diálogo de saberes”, en Castro-Gómez, Santiago y Grosfoguel, Ramón (editores). *El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. Pontificia Universidad Javeriana-Instituto Pensar, Universidad Central-IESCO, Siglo del Hombres Editores, Colombia, 2007, 307 pp.
- Cousens, Gabriel; *Alimentación consciente*, Argentina, Edipauro, 2011, 850 pp.
- De Ambrosio, Martín. *Todo lo que necesitas saber del cambio climático*, Argentina, Paidós, 2014, 324 pp.
- Foucault, Michel. *Genealogía del Racismo*, Editorial Altamira, Caronte ensayos, 1996, 220 pp.
- Harvey, David; *Espacios de capital. Hacía una geografía crítica*. Madrid, Akal, 2001, 435 pp.
- Ímaz Gispert, Mireya; *et al.*, (coords). *Cambio climático mirada de género*, México, UNAM, 2014, 255 pp.
- Ímaz Gispert, Mireya; *et al.*, “Siguiendo la huella. El impacto de las actividades humanas”; en Álvarez, Rosanela; Ímaz Gispert, Mireya (coords.); *Nuestra huella en el planeta*, Tomo IV, México, siglo XXI editores, 2015, 111 pp.
- Joy, Melanie; *Por qué amamos a los perros, nos comemos a los cerdos y nos vestimos con las vacas. Una introducción al carnismo*, Plaza y Valdés, 2013, 210 pp.
- Kundera, Milan, *La insostenible levedad del ser*, México, Maxi en Tusquets editores, 2015, 327 pp.
- Leff, Enrique; *Aventuras de la epistemología ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*; México, siglo xxi editores, 2006, 56 pp.
- Leff, Enrique; *Discursos sustentables*; México, siglo xxi editores, 2008, 272 pp.
- Morales Hernández, Jaime (coord.); *La agroecología. En construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural*; México, siglo xxi editores, 2011, 318 pp.
- Pérez, Carlota, “El cambio de paradigma en las empresas como proceso de cambio cultural”, en Casas, Rosalba y Fuentes, Claudia, *Acumulación de capacidades tecnológicas, aprendizaje y cooperación en la esfera global y local*, México, UAM, 2007, 444 pp.
- Ricard, Matthieu, *En defensa de los animales*, Barcelona, Kairós, octubre 2015, 414 pp.
- Silva, José De Souza, “Desobediencia epistémica desde Abya Yala (América Latina). Tiempos de descolonización y reconstrucción en el pensamiento social latinoamericano”, en Cardoso Ruiz, Patricio; Gonzales

Moscoso, Elsa, y Salazar Vintimilla, Ana Cecilia, *Pensamiento Social Latinoamericano. Perspectivas para el siglo XXI*. México, Tomo II. UNAM, 2010, 301 pp.

- Toledo, Víctor; *et al.*; *Ecología y autosuficiencia alimentaria*, México, siglo XXI editores, 1991, 118 pp.
- Torres Carral, Guillermo; *Educación ambiental para el desarrollo compatible*, México, Universidad Autónoma Chapingo, Juan Pablos editor, 2015, 142 pp.

Fuentes electrónicas

- Alkemade, Rob, “Assesing the impacts of livestock production on biodiversity in rangeland ecosystems”; [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States, National Academy of Sciences*, vol. 110, no. 52, 2013, 20900-20905 pp. Disponible en: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1011013108 [Consulta: 14 de marzo de 2016].
- Allen Fox, Michael, “The contribution of vegetarianism to ecosystem health”, [en línea], Canada, *Ecosystem health*, vol. 5, no. 2, junio, 1999, 70-74 pp. Disponible en: [DOI: 10.1046/j.1526-0992.1999.09911.x](https://doi.org/10.1046/j.1526-0992.1999.09911.x) [Consulta: 6 de abril de 2016].
- Alonso Marcos, Bibiana, *Historia de la educación ambiental. La educación ambiental en el siglo XX*, [en línea], España, Asociación Española de Educación Ambiental, Mayo, 2010, 31 pp. Disponible en: <http://www.ae-ea.es/Descargas/Cuadernos/Historia%20de%20la%20educacion%20ambiental.pdf> [Consulta: 25 de abril de 2016].
- Altieri, Miguel, *et al.*, *Agroecología, Bases científicas para una agricultura sustentable*, [en línea], Montevideo, editorial nordan comunidad, 1999, 338 pp. Disponible en: <http://www.mec.gub.uy/innovaportal/file/75868/1/libro-agroecologia-miguel-altieri.pdf> [Consulta: 28 de abril de 2016].
- Altieri, Miguel, *Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria*, [en línea], Berkeley, Universidad de California, 2001, 192 pp. Disponible en: http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/Agroecologia_-_principios_y_estrategias.pdf [Consulta: 28 de abril de 2016].
- Altieri, Miguel y Nicholls, Clara, “Agroecología: Potenciando la agricultura campesina para revertir el hambre y la inseguridad alimentaria en el mundo”, [en línea], *Revista de economía crítica*, no. 10, segundo semestre, 2010, 62-74 pp. Disponible en: http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/rec/Revista_Economia_Critica_10.pdf [Consulta: 28 de abril de 2016].
- Altieri, Miguel y Nicholls, Clara, *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*, [en línea], México, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2000, 250 pp. Disponible en:

<http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/aea/descargas/altieri01.pdf> [Consulta: 28 de abril de 2016].

- Álvarez Kalverkamp, Michael y Ledger, Gwendoly (editores), *Atlas de la carne. Hechos y cifras sobre los animales que comemos*, [en línea], Heinrich Böll Stiftung, junio, 2014, 66 pp. Disponible en: <https://www.boell.de/sites/default/files/atlasdelacarne.pdf> [Consulta: 26 de diciembre de 2015].
- American Dietetic Association (ADA), “Position of the American Dietetic Association: Vegetarian diets”, [en línea], *Journal of the American Dietetic Association*, 2009, 1266-1282 pp. Disponible en: [doi: 10.1016/j.jada.2009.05.027](https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.05.027) [Consulta: 4 de mayo de 2016].
- American Dietetic Association (ADA), “Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets”, [en línea], *Journal of the American Dietetic Association*, [en línea], vol. 103, no. 6, 2003, 748-765 pp. Disponible en: [doi: 10.1053/jada.2003.50142](https://doi.org/10.1053/jada.2003.50142) [Consulta: 4 de mayo de 2016].
- Anderson, Richard, *Hidrato de metano, la energía oculta en el hielo*, [en línea], BBC Mundo, 21 de abril 2014. Disponible en: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/04/140421_ciencia_verde_hidratos_metano_energia_hidrocarburos_np [Consulta: 6 de marzo de 2016].
- Bajzelj, Bojana, *et al.*, “Importance of food demand management for climate mitigation”, [en línea], *nature climate change*, vol. 4, octubre, 2014, 924-929 pp. Disponible en: [DOI: 10.1038/NCLIMATE2353](https://doi.org/10.1038/NCLIMATE2353) [Consulta: 9 de abril de 2016].
- Barkin, David, *et al.*, “La significación de una economía radical”, [en línea], *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, vol. 19, 2012, 14 pp. Disponible en: http://www.redibec.org/IVO/REV19_01.pdf [Consulta: 2 de septiembre de 2015].
- Baron, Robert, “Should we all be vegetarians?”, [en línea], *JAMA Internal Medicine*, vol. 173, no. 13, 8 de julio, 2013, 1238-1239 pp. Disponible en: [doi:10.1001/jamainternmed.2013.6972](https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.6972) [Consulta: 6 de abril de 2016].
- Baroni, L., *et al.*, “Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems”, [en línea], en *European Journal of Clinical Nutrition*, 2007, 279-286 pp. Disponible en: <http://www.nature.com/ejcn/journal/v61/n2/full/1602522a.html> [Consulta: 9 de abril de 2016].
- Beauman, Christopher, *et al.*, The Giessen Declaration, [en línea], *Public health nutrition*, 2005, 783-786 pp. Disponible: [DOI: 10.1079/PHN2005768](https://doi.org/10.1079/PHN2005768) [Consulta: 3 de mayo de 2016].
- Beauman, Christopher, *et al.*, “The principles, definition and dimensions of a new nutrition science”, [en línea], *Public health nutrition*, 2005, 695-698 pp. (Traducción propia). Disponible: [DOI: 10.1079/PHN2005820](https://doi.org/10.1079/PHN2005820) [Consulta: 3 de mayo de 2016].
- Beorlegui, Carlos, “¿Hacia un humanismo trans-antropocéntrico? Peter Singer y los ‘derechos’ de los animales”, [en línea], *Realidad: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, no. 80, 2001, 199-236 pp. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4023534> [Consulta: 13 de mayo de 2016].

- Berners-Lee, M., *et al.*, “The relative greenhouse gas impacts of realistic dietary choices”, [en línea], *Energy Policy*, 2012, 184-190 pp. Disponible: [doi:10.1016/j.enpol.2011.12.054](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.12.054) [Consulta: 6 de abril de 2016].
- Bonilla, Cárdenas, Jorge Armando, y Lemus Flores, Clemente, “Emisión de metano entérico por rumiantes y su contribución al calentamiento global y al cambio climático”, [en línea], *Revista mexicana pecuaria*, 2012, 215-246 pp. Disponible en: <http://www.tecnicapecuaria.org.mx/trabajos/201204053108.pdf> [Consulta: 9 de marzo de 2016].
- Bouwman, A., *et al.*, “Human alteration of the global nitrogen and phosphorus soil balances for the period 1970-2050”, [en línea], *Global biogeochemical cycles*, vol. 23, 2009, 16 pp. Disponible en: [doi:10.1029/2009GB003576](https://doi.org/10.1029/2009GB003576) [Consulta: 7 de marzo de 2016].
- Cannon, Geoffrey, y Leitzmann, Claus, “The new nutrition science project”, [en línea], *Public health nutrition*, 2005, 673-694 pp. Disponible en: [DOI: 10.1079/PHN2005819](https://doi.org/10.1079/PHN2005819) [Consulta: 29 de abril de 2016].
- Carlsson-Kanyama, Annika, “Climate change and dietary choices-how can emissions of greenhouse gases from food consumption be reduced?”, [en línea], *Food policy*, vol. 23, no. 3/4, 1998, 277-293 pp. Disponible en: <http://www.eaternity.org/assets/sci-pub/carlsson-kanyama1998.pdf> [Consulta: 5 de abril de 2016].
- Carlsson-Kanyama, Annika, y Gonzáles, Alejandro, “Potential contributions of food consumption patterns to climate change”, [en línea], *The american journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2009, 1704S-1709S pp. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/89/5/1704S.full> [Consulta: 6 de abril de 2016].
- Caro, Dario; *et al.*, “Global and regional trends in greenhouse gas emissions from livestock”, [en línea], *Climate change*, Springer, 2014, 203-216 pp. Disponible en: [doi:10.1007/s10584-014-1197-x](https://doi.org/10.1007/s10584-014-1197-x) [Consulta: 20 de marzo de 2016].
- Castillo, Alicia, *et al.*, “Conservación y sociedad”, [en línea], *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*, CONABIO, México, 2009, 761-801 pp. Disponible: [http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II18 Conservacion%20y%20sociedad.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II18%20Conservacion%20y%20sociedad.pdf) [Consulta: 17 de abril de 2016].
- Cochrane, Kevern, *Guía del administrador pesquero Medidas de ordenación y su aplicación*, [en línea], FAO, Roma, 2005. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/008/y3427s/y3427s03.htm> [Consulta: 5 de febrero de 2016]
- Crutzen, P., “Geology of mankind”, [en línea], *Nature*, vol. 415, 3 de enero de 2002, 23 pp. Disponible en: <http://www.nature.com/nature/journal/v415/n6867/full/415023a.html>. [Consulta: 2 de septiembre de 2015].
- Daly, Herman, “Desarrollo sustentable, definiciones, principios, políticas”,

- [en línea], *Aportes*, Instituto Nacional de Tecnología Industrial, no. 7, febrero, 2008, 26 pp. Disponible en: <http://www.inti.gov.ar/pdf/aportes7.pdf> [Consulta: 10 de octubre de 2015].
- Daw, T., *et al.*, “El cambio climático y la pesca de captura: repercusiones potenciales, adaptación y mitigación”, [en línea], en K. Cochrane, C. De Young, D. Soto y T. Bahri (eds), *Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura: visión de conjunto del estado actual de los conocimientos científicos*, FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura, no. 530. Roma, 2009, 237 pp. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/015/i0994s/i0994s.pdf> [Consulta: el 3 de febrero de 2016].
 - Delgado Cabeza, Manuel, “El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social y ecológica”, [en línea], *Revista de economía crítica*, no. 10, segundo semestre, 2010, 32-61 pp. Disponible en: [http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/rec/Revista Economia Critica 10.pdf](http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/rec/Revista_Economia_Critica_10.pdf) [Consulta: 4 de diciembre de 2015].
 - Delgado Ramos, Gian Carlo, “Cambio climático y la alimentación de las ciudades”, [en línea], *Investigación ambiental. Ciencia y política pública*, vol. 5, México, 2013, 85-101 pp. Disponible en: <http://www.revista.inecc.gob.mx/article/view/159/148#.VYN0uUbGoXg> [Consulta: 27 de diciembre de 2015].
 - Delgado Ramos, Gian Carlo, “¿Por qué es importante la ecología política?”, [en línea], *revista Nueva Sociedad*, n. 244, marzo-abril 2013, 47-60 pp. Disponible en: http://www.giandelgado.net/2013/04/por-que-es-importante-la-ecologia_18.html [Consulta: 15 de noviembre de 2015].
 - Delgado Ramos, Gian Carlo; Ímaz Gispert, Mireya y Beristain Aguirre, Ana, “La sustentabilidad en el siglo XXI”, [en línea], *Interdisciplina*, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México, vol. 3, no. 7, septiembre-diciembre, 2015, 9-21 pp. Disponible en: <http://computo.ceiich.unam.mx/webceiich/docs/revis/interV1-N07.pdf> [Consulta: 10 de octubre de 2015].
 - Desjardins, Raymond, *et. al.*, “Carbon footprint of beef cattle”, [en línea], *Sustainability*, 2012, 3279-3301 pp. Disponible en: [doi:10.3390/su4123279](https://doi.org/10.3390/su4123279) [Consulta: 10 de marzo de 2016].
 - Dominick, Brian, *Animal Liberation and Social Revolution. A vegan perspective on anarchist perspective on veganism*, [en línea], the anarchist library, 1997, 31 pp. Disponible en: <https://theanarchistlibrary.org/library/brian-a-dominick-animal-liberation-and-social-revolution> [Consulta: 15 de mayo de 2016].
 - EPA, *Summary Report: Global Anthropogenic Non-CO2 Greenhouse Gas Emissions: 1990/2030*, [en línea], Washington, DC, Estados Unidos, EPA, 2012, 22 pp. Disponible en: https://www3.epa.gov/climatechange/Downloads/EPAactivities/Summary_Global_NonCO2_Projections_Dec2012.pdf [Consulta: 8 de abril de 2016].

- Escobar, Arturo, *La invención del Tercer Mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo*, [en línea], Venezuela, Fundación Editorial el perro y la rana, 2007, 419 pp. Disponible en: <http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/137176/e6ad7c4d4c3e84a5a11f208d53e76e8e.pdf> [Consulta: el 4 de octubre de 2015].
- FAO, *Acuicultura*, [en línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/aquaculture/es/> [Consulta: 3 de febrero de 2016].
- FAO, *El estado mundial de la agricultura y la alimentación, la ganadería a examen*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma, 2009, 184 pp. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/i0680s/i0680s.pdf> [Consulta: 12 de marzo de 2016].
- FAO, *Entender el hambre y la malnutrición*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2014, 1 p. Disponible en: <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/238877/> [Consulta: 4 de mayo de 2016].
- FAO, “Ganadería y deforestación”, [en línea], en *Políticas pecuarias*, 8 pp. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-a0262s.pdf> [Consulta: 9 de marzo de 2016].
- FAO, *Nutrición*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/nutrition/es/> [Consulta: 4 de mayo de 2016].
- Flórez Restrepo, Gustavo Adolfo, “La educación ambiental: una apuesta hacia la integridad escuela-comunidad”, [en línea], en *Praxis & Saber*, vol.3, no. 5, 2012, 79-101 pp. Disponible en: http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/praxis_saber/article/view/1135 [Consulta: 26 de abril de 2016].
- Foladori, Guillermo y Pierri, Naína (coords.), *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, [en línea], México, Miguel Ángel Porrúa, Universidad Autónoma de Zacatecas, 2005, 219 pp. Disponible en: <http://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/desacuerdos-sobre-el-desarrollo-sustentable.pdf> [Consulta: 2 de septiembre de 2015].
- s/autor, “Riqueza global estará en sólo 1% de la población en 2016” [en línea], *Forbes*, México, 19 enero, 2015. Disponible en: <http://www.forbes.com.mx/riqueza-global-estara-en-solo-1-de-la-poblacion-en-2016/> [Consulta: 11 de octubre de 2015].
- Galloway, James, *et. al.*, “International Trade in Meat: the tip of pork chop”, *Ambio*, [en línea], vol. 36, no.8, diciembre 2007, 622-629 pp. Disponible en: http://waterfootprint.org/media/downloads/Galloway-et-al-2007_1.pdf [Consulta: 10 de marzo de 2016].
- García Faure, Arián y Gago Menor, Andrea, *¿Por qué es la soberanía alimentaria una alternativa?*, [en línea], Asociación paz con dignidad, junio, 2011, 64 pp. Disponible en: <http://www.oda-alc.org/documentos/1365180811.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015].

- Gerber, P., y Steinfeld, H., *et al.*, *Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería, una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma, 2013, 129 pp. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3437s.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015]
- Gerber, Pierre; Vellinga, Theun, *et al.*, *Greenhouse gas emissions from the dairy sector a life cycle assesment*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Rome, 2010, 94 pp. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/k7930e/k7930e00.pdf> [Consulta: 10 de marzo de 2016].
- Gerbens-Leenes, P.W; Mekonnen, M.M; Hoekstra A.Y.; “A comparative study on the water footprint of poultry, pork and beef in different countries and production systems”, [en línea], *Value of Water Research Report Series*, no. 55, UNESCO, diciembre, 2011, 38 pp. Disponible en: <http://waterfootprint.org/media/downloads/Report55.pdf> [Consulta: 24 de marzo de 2016].
- Gerbens-Leenes, P.W; Mekonnen, M.M; Hoekstra A.Y.; “The water footprint of poultry, pork, and beef: A comparative study in different countries and production systems”, [en línea], *Water resources and Industry*, 2013, 25-36 pp. Disponible en: <http://waterfootprint.org/media/downloads/Gerbens-et-al-2013-waterfootprint-poultry-pork-beef 1.pdf> [Consulta: 24 de marzo de 2016].
- Gliessman, Stephen, *Agroecología. Procesos ecológicos en Agricultura sostenible*, [en línea], Costa Rica, Turrialba, 2002, 359 pp. Disponible en: <https://loomio-attachments.s3.amazonaws.com/uploads/6524915db1c9bdd88f2c7cd0f69924dc/agroecologia.pdf> [Consulta: 29 de abril de 2016].
- Gómez Flores, Laura, “El Lobo mexicano sigue en peligro de extinción; hay 305 ejemplares”, [en línea], *La Jornada*, julio, 2015. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2015/07/16/el-lobo-mexicano-sigue-en-peligro-de-extincion-hay-305-ejemplares-6719.html> [Consulta: 19 de marzo de 2016].
- González, Alejandro; *et al.*, “Protein efficiency per unit energy and per unit greenhouse gas emissions: Potential contribution of diet choices to climate change mitigation”, [en línea], *Food policy*, 2011, 562-570 pp. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030691921100090X> [Consulta: 4 de abril de 2016].
- Goodland, Robert y Anhang, Jeff; “Livestock and climate Change. What if the key actors in climate change are...cows, pigs and chickens”, [en línea], *World Watch*, noviembre/diciembre 2009, 10-19 pp. Disponible en: <https://www.worldwatch.org/files/pdf/Livestock%20and%20Climate%20Change.pdf> [Consulta: 26 de enero de 2016].
- GRAIN, *El negocio de matar de hambre*, [en línea], abril, 2008, 7 pp. Disponible en: <https://www.grain.org/article/entries/183-el-negocio-de-matar-de-hambre> [Consulta: 12 de enero de 2015].

- GRAIN, *El nuevo acaparamiento de tierras en América Latina*, [en línea] marzo, 2010, 3 pp. Disponible en: <https://www.grain.org/es/article/entries/3996-el-nuevo-acaparamiento-de-tierras-en-america-latina> [Consulta: 12 de enero de 2015].
- GRAIN, *Las corporaciones siguen especulando con el hambre*, [en línea], 20 de abril, 2009, 7 pp. Disponible en: <https://www.grain.org/article/entries/718-las-corporaciones-siguen-especulando-con-el-hambre> [Consulta: 12 de enero de 2015].
- Grupo ETC, *¿De quién es la naturaleza? El poder corporativo final en la mercantilización de la vida*, [en línea] noviembre, 2008, 55 pp. Disponible en: <http://www.observatoriodoagronegocio.com.br/page41/files/De%20quien%20esETC.pdf> [Consulta: 4 de diciembre de 2015].
- Gudynas, Eduardo, *Ecología, economía y ética del desarrollo sustentable*. [en línea], Uruguay, Coscoroba ediciones, quinta edición, 2004, 257 pp. Disponible en: <http://www.ecologiapolitica.net/gudynas/GudynasDS5.pdf> [Consulta: el 10 de octubre de 2015].
- Hallström, Elinor, *et al.*, “Effect of dietary change on greenhouse gas emissions and land use demand. The state of knowledge in 2014”, [en línea], *Proceedings of the 9th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector*, 2014, 500-508 pp. Disponible en: <http://lcafood2014.org/papers/99.pdf> [Consulta: 4 de abril de 2016].
- Hallström, Elinor, *et al.*, “Environmental impact of dietary change: a systematic review”, [en línea], *Cleaner Production*, Suecia, 2015, 1-11 pp. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.008> [Consulta: 4 de abril de 2016].
- Hamerschlag, Kari, *Meat eater’s guide. To climate change + health*. [en línea], Environmental working group, 2011, 25 pp. Disponible en: <http://www.ewg.org/meateatersguide/> [Consulta: 10 de marzo de 2016].
- Havlick, Petr, *et al.*, “Crop productivity and the global livestock sector: Implications for land use change and greenhouse gas emissions”, [en línea], *American Journal of Agricultural Economics*, Reino Unido, Oxford University Press, diciembre, 2012, 442-448 pp. Disponible en: [doi: 10.1093/ajae/aas085](https://doi.org/10.1093/ajae/aas085) [Consulta: 26 de marzo de 2016].
- Hedenus, Fredrik, *et al.*, “The importance of reduced meat and dairy consumption for meeting stringent climate change targets”, *Climate Change*, [en línea], Springer, 2014, 79-91 pp. Disponible en: [DOI 10.1007/s10584-014-1104-5](https://doi.org/10.1007/s10584-014-1104-5) [Consulta: 12 de febrero de 2016].
- Henning, Brian, “Standing in Livestock’s ‘Long Shadow’: The ethics of eating meat on a small planet”, [en línea], *Ethics and the environment*, Indiana University Press, vol. 16, no.2, 2011, 63-93 pp. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/10.2979/ethicsenviro.16.2.63> [Consulta: 22 de marzo de 2016].
- Hernández Moreno, María del Carmen, *et al.*, “La calidad en el sistema agroalimentario”, [en línea], *Revista Mexicana de Sociología*, México, no. 4, Universidad Autónoma de México (UNAM)-Instituto de Investigaciones

Sociales, octubre-diciembre, 2014, 557-582 pp. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rms/v76n4/v76n4a2.pdf> [Consulta: 6 de diciembre de 2015].

- Herrero, Mario y Havlik, Petr, *et al.*, “Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems”, [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, National Academy of Sciences, vol. 110, no. 52, diciembre, 2013, 20888-20893 pp. Disponible en: <http://www.pnas.org/content/110/52/20888.full.pdf> [Consulta: 26 de marzo de 2016].
- Herrero, Mario y Thornton, Philip, “Livestock and global change: Emerging issues for sustainable food systems”, [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, National Academy of Sciences, vol. 110, no.52, diciembre, 2013, 20878-20881 pp. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/23761824> [Consulta: 26 de marzo de 2016].
- Herrero, Mario, *et al.*, “Livestock and the environment: What have we learned in the past decade?”, [en línea], *Annual Review of environment and resources*, vol. 40, 2015, 177-202 pp. Disponible en: [10.1146/annurev-environ-031113-093503](http://dx.doi.org/10.1146/annurev-environ-031113-093503) [Consulta: 20 de marzo de 2016].
- Herrero, Mario, *et al.*, “Livestock, livelihoods and the environment understanding the trade-off”, [en línea], *Current opinion in environmental sustainability*, Science direct, 2009, 111-120 pp. Disponible en: [DOI 10.1016/j.cosust.2009.10.003](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2009.10.003) [Consulta: 25 de marzo de 2016].
- Holt-Giménez, Eric, “Crisis alimentarias, movimiento alimentario y cambio de régimen”, [en línea], *Ecología Política*, no. 38, Icaria editorial, 2009, 73-79 pp. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/20743521> [Consulta: 20 de octubre de 2015].
- Hubert, Bernard, *et al.*, “The future of food: scenarios for 2015”, [en línea], *Crop science*, vol. 50, marzo-abril, 2010, S-33- S-50 pp. Disponible en: [doi: 10.2135/cropsci2009.09.0530](http://dx.doi.org/10.2135/cropsci2009.09.0530) [Consulta: 6 de abril de 2016].
- Investing in rural people (IFAD), *Guidelines for Integrating Climate Change Adaptation into Fisheries and Aquaculture Projects*, [en línea], IFAD, junio 2014, 65 pp. Disponible en: <http://www.uncclearn.org/sites/default/files/inventory/ifad701.pdf> [Consulta: 15 de febrero de 2016].
- IPCC, *Cambio climático 2014. Mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas*, [en línea], Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, 2015, 33 pp. Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/WG3AR5_SPM_brochure_es.pdf [Consulta: 16 de octubre de 2015].
- Kastner, Thomas, *et al.*, “Global changes in diets and the consequences for land requirements for food”, [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, vol. 109, no.18, 1 de mayo, 2012, 6868-6872 pp. Disponible en:

www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1117054109 [Consulta: el 22 de marzo de 2016].

- Kheel, Marti, “Vegetarianism”, [en línea], Krech III, Shepard; McNeil, J.R.; Merchant, Carolyn; *Encyclopedia of world environmental history*, vol. 3, 2004, 1272-1278 pp. Disponible en: http://martikheel.com/pdf/History_of_Vegetarianism.pdf [Consulta: 13 de abril de 2016].
- Lazos Chavero, Elena, “De la agrobiodiversidad al control de las transnacionales: La soberanía alimentaria como demanda política en México”, en Durand, L., F. Figueroa y M.G. Guzmán (Eds.), *La naturaleza en contexto. Hacia una ecología política mexicana*, México, CRIM y CEIICH – UNAM y El Colegio de San Luis, 2012, 137-164 pp. Disponible en: <http://computo.ceiich.unam.mx/webceiich/docs/libro/Naturaleza.pdf> [Consulta: 30 de abril de 2016]
- La vía campesina; *Agroecología campesina para la soberanía alimentaria y la Madre Tierra. Experiencias de La Vía Campesina*, [en línea], no. 7, noviembre 2015, 70 pp. Disponible en: <http://viacampesina.org/es/index.php/publicaciones-mainmenu-30/2519-agroecologia-campesina-para-la-soberania-alimentaria-y-la-madre-tierra-experiencias-de-la-via-campesina-ya-disponible> [Consulta: 29 de abril de 2016].
- Lee, Yujin, *The nutritional status of vegetarian Buddhist nuns compared to omnivorous women in South Korea*, [en línea], Alemania, Giessen, 2011, 94 pp. Disponible en: http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2011/8061/pdf/LeeYujin_2011_03_14.pdf [Consulta: 13 de abril de 2016].
- Leitzmann, Claus y Cannon, Geoffrey, “Dimensions, domains and principles of the new science”, [en línea], *Public health nutrition*, 2005, 787-794 pp. Disponible en: [DOI: 10.1079/PHN2005821](https://doi.org/10.1079/PHN2005821) [Consulta: 7 de mayo de 2016].
- Leitzmann, Claus, “Nutrition ecology: the contribution of vegetarian diets”, [en línea], *The american journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2003, 657S-659S pp. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/78/3/657S.full.pdf+html> [Consulta: 6 de abril de 2016].
- Leitzmann, Claus, “Vegetarian nutrition: past, present, future”, [en línea], *The american journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2014, 496S-502S pp. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/early/2014/06/04/ajcn.113.071365> [Consulta: 6 de abril de 2016].
- Leitzmann, Claus, “Wholesome nutrition: a suitable diet for the new nutrition science project”, [en línea], *Public health nutrition*, 2005, 753-759 pp. Disponible en: [DOI: 10.1079/PHN2005781](https://doi.org/10.1079/PHN2005781) [Consulta: 6 de abril de 2016].
- Lélé, Sharachchandra, “Sustainable Development: A critical Review”, [en línea], *World Development*, vol. 19, no.6, 1991, 607-621 pp. Disponible en: [doi:10.1016/0305-750X\(91\)90197-P](https://doi.org/10.1016/0305-750X(91)90197-P) [Consulta: 3 de octubre de 2015].

- Lithoreau, Mathieu, *et al.*, “Nutritional ecology beyond the individual: a conceptual framework for integrating nutrition and social interactions”, [en línea], *Ecology letters*, 2015, 273-286 pp. Disponible: [doi: 10.1111/ele.12406](https://doi.org/10.1111/ele.12406) [Consulta: 7 de mayo de 2016].
- Macdiarmid, Jennie, *et al.*, “Eating like there’s no tomorrow: Public awareness of the environmental impact of food and reluctance to eat less meat as part of a sustainable diet”, [en línea], *Appetite*, Reino Unido, 2016, 487-493 pp. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195666315300623> [Consulta: 5 de abril de 2016].
- Macdiarmid, Jennie, *et al.*, “Sustainable diets for the future: can we contribute to reducing greenhouse gas emissions by eating a healthy diet?”, [en línea], *The american journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2012, 632-639 pp. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22854399> [Consulta: 9 de abril de 2016].
- Machovina, Brian, *et al.*, “Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption”, en *Science of the total environment*, [en línea], 2015, 419-431 pp. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.022> [Consulta: 14 de marzo de 2016].
- Macías M., Adriana Ivette, *et al.*, “La tridimensionalidad del concepto de nutrición: su relación con la educación para la salud”, [en línea], *Revista chilena de nutrición*, vol. 36, no. 4, diciembre, 2009, 1129-1135 pp. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182009000400010 [Consulta: 22 de abril de 2016].
- MacLeod, M., Gerber, P., *et al.*, *Greenhouse gas emissions from pig and chicken supply chains – A global life cycle assessment*, [en línea] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Rome, 2013, 171 pp. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/018/i3460e/i3460e.pdf> [Consulta: 10 de marzo de 2016].
- McMichael, Anthony, “Food, livestock production, energy, climate change, and health”, [en línea], *Lancet*, vol. 370, 13 de septiembre, 2007, 1253-1263 pp. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61256-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61256-2) [Consulta : 6 de abril de 2016].
- McMichael, Anthony, “Integrating nutrition with ecology: balancing the health of humans and biosphere”, [en línea], *Public Health Nutrition*, 2005, 706-715 pp. Disponible en: [DOI: 10.1079/PHN2005769](https://doi.org/10.1079/PHN2005769) [Consulta : 6 de mayo de 2016].
- Marlow, Harold, *et al.*, “Diet and the environment: does what you eat matter?”, [en línea], *The american journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2009, 1669S-1703S pp. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/89/5/1699S.full> [Consulta : 5 de abril de 2016].

- Marcuse, Herbert, *Un ensayo sobre la liberación*, [en línea], México, Editorial Joaquín Mortiz, 1969, 94 pp. Disponible en: <http://www.marcuse.org/herbert/pubs/60spubs/Marcuse1969EssayoSobreLaLiberacion.pdf> [Consulta: 6 de septiembre de 2016].
- Masullo Jiménez, Juan, *El desarrollo como discurso y el crecimiento como mito. Repasando el desarrollo, explorando el postdesarrollo*, [en línea], Trabajo de grado para optar por el título de sociólogo, Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana, 2010, 103 pp. Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/csociales/tesis152.pdf> [Consulta: el 4 de octubre de 2015].
- Mekonnen, M.M. y Hoekstra, A.Y., “A global assesment of the water footprint of farm animal product”, [en línea], *Ecosystems*, 2012, 401-415 pp. Disponible en: DOI: 10.1007/s10021-011-9517-8 [Consulta: 24 de marzo de 2016].
- Mekonnen, M.M. y Hoekstra, A.Y., “The green, blue and grey water footprint of farm animals and products”, [en línea], *Value of water research report series*, no. 48, UNESCO, diciembre 2010, 46 pp. Disponible en: <http://waterfootprint.org/media/downloads/Report-48-WaterFootprint-AnimalProducts-Vol1.pdf> [Consulta: 24 de marzo de 2016].
- Metz, Martina y Hoffmann, Ingrid, “Effects of vegetarian nutrition-a nutrition ecological perspective”, [en línea], *Nutrients*, 2010, 496-504 pp. Disponible en: doi:10.3390/nu2050496 [Consulta: el 6 de abril de 2016].
- Moctezuma Orozco, Oscar, *et al.*, “¿Podrá volver el lobo mexicano?”, [en línea], *Especies*, Universidad Juárez del Estado de Durango, 4-11 pp. Disponible en: <http://www.ibiologia.unam.mx/pdf/lobo.pdf> [Consulta: 19 de marzo de 2016].
- National Aeronautics and Space Administration NASA, “Climate Change: How do we know?”, [en línea]. Disponible en: <http://climate.nasa.gov/evidence/> [Consulta: 10 de septiembre de 2015].
- Novo Villaverde, María, “Educación ambiental y educación no formal: dos realidades que se retroalimentan”, [en línea], *Revista de Educación*, no. 338, 2005, 146-165 pp. Disponible en: http://www.revistaeducacion.mec.es/re338/re338_10.pdf [Consulta: 25 de abril de 2016].
- Novo Villaverde, María, “La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible”, [en línea], *Revista de Educación*, número extraordinario, 2009, 195-217 pp. Disponible en: http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009_09.pdf [Consulta: 25 de abril de 2016].
- O' Connor, James, “¿Es posible el capitalismo sostenible?”, [en línea], *Papeles de Población*, México, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, no. 24, abril-junio, 2000, 9-35 pp. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11202402> [Consulta: 10 de octubre de 2015].
- O'Mara, F.P., “The significance of livestock as a contributor to global greenhouse gas emissions today and in the near future”, [en línea], *Animal*

- feed science and technology*, 2011, 7-15 pp. Disponible en: [doi:10.1016/j.anifeedsci.2011.04.074](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.04.074) [Consulta: 20 de marzo de 2016].
- Oita, Azusa, *et al.*, “An improved methodology for calculating the nitrogen footprint of seafood”, [en línea], *Ecological Indicators*, 2016, 1091-1103 pp. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.039> [Consulta: 28 de marzo de 2016].
 - OMS, *¿Aumenta o disminuye el aumento el número de casos de cáncer en el mundo?*, [en línea], Organización Mundial de la Salud, 2008. Disponible en: <http://www.who.int/features/qa/15/es/> [Consulta: 4 de mayo de 2016].
 - OMS, *Agua, saneamiento, salud*, [en línea], Organización Mundial de la Salud, 2015. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp-2015-key-facts/es/ [Consulta: 4 de mayo de 2016].
 - OMS, *Estadísticas sanitarias mundiales 2013. Una mina de información sobre salud pública mundial*, [en línea], Organización Mundial de la Salud, 2013. Disponible en: http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2013/es/ [Consulta: 4 de mayo de 2016].
 - OMS, *Estadísticas sanitarias mundiales 2014. Una mina de información sobre salud pública mundial*, [en línea], Organización Mundial de la Salud, 2014, 12 pp. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112817/1/WHO_HIS_HSI_14.1_spa.pdf [Consulta: 4 de mayo de 2016].
 - Opio, C.; Geber, P.; *et al.*, *Greenhouse gas emissions from ruminant supply chains – A global life cycle assessment*, [en línea], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Rome, 2013, 191 pp. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/018/i3461e/i3461e.pdf> [Consulta: 10 de marzo de 2016].
 - Pelletier, Nathan y Tyedmers, Peter; “Forecasting potential global environmental costs of livestock production 2000-2050”, [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, vol. 107, no.43, octubre 26, 2010, 18371-18374 pp. Disponible en: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1004659107 [Consulta: 22 de marzo de 2016].
 - Perry, Brian, *et al.*, “Current drivers and future directions of global livestock disease dynamics”, [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States, National Academy of Sciences*, Reino Unido, vol. 110, no. 52, diciembre, 2013, 20871-20887 pp. Disponible en: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1012953108 [Consulta: 26 de marzo de 2016].
 - Pettoello-Mantovani, Massimo; The social and environmental dimensions of nutrition science; en *Public health nutrition*, [en línea], 2005, 749-752 pp. (Traducción propia). Disponible en: [DOI: 10.1079/PHN2005773](https://doi.org/10.1079/PHN2005773) [Consulta: 3 de mayo de 2016].
 - Pimentel, David y Pimentel, Marcia, “Sustainability of meat-based a plant diets and the environment”, [en línea], *The american journal of clinical*

- nutrition*, Estados Unidos, 2003, 660S-663S pp. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/78/3/660S.full.pdf+html> [Consulta : 5 de abril de 2016].
- PNUMA, *Growing greenhouse gas emissions due to meat production*, [en línea], Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), octubre, 2012, 10 pp. Disponible en: http://www.unep.org/pdf/unep-geas_oct_2012.pdf [Consulta: el 22 de marzo de 2016].
 - Pop, Alexander, *et al.*, “Food consumption, diet shifts and asociated non CO₂ greenhouse gases from agriculture production”, [en línea], *Global enviromental change*, 2010, 451-462 pp. Disponible en: [doi:10.1016/j.gloenvcha.2010.02.001](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.02.001) [Consulta:12 de abril de 2016].
 - PROFEPA, *Glosario*, [en línea]. Disponible en: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/766/1/mx/glosario.html?num_letra=2&num_letra_siguiente=3 [Consulta: 22 de marzo de 2016].
 - Rajaram, Sujatha y Sabaté Joan, “Health benefits of a vegetarian diets”, [en línea], *Nutrition*, vol. 16, no. 7/8, 2000, 531-533 pp. Disponible en: [http://www.nutritionjrn.com/article/S0899-9007\(00\)00305-1/pdf](http://www.nutritionjrn.com/article/S0899-9007(00)00305-1/pdf) [Consulta: 6 de mayo de 2016].
 - Raubenheimer, David, *et al.*, “Nutrition, ecology and nutritional ecology: toward an integrated framework”, [en línea], *Functional ecology*, 2009, 4-16 pp. Disponible en: [doi: 10.1111/j.1365-2435.2008.01522.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2008.01522.x) [Consulta: 4 de mayo de 2016].
 - Regan, Tom, “Derechos animales, injusticias humanas”, en Teresa Kwiatkowska, Jorge Issa (comp.), *Los caminos de la ética ambiental*, [en línea], México, plaza y valdés, 1998, 245-262 pp. Disponible en: <http://tomregan.free.fr/Tom-Regan-Derechos-Animales-injusticias-humanas.pdf> [Consulta: 12 de mayo de 2016].
 - Reijnders, Lucas y Soret, Sam, “Quanification of the environmental impact of diferente dietary protein choices”, [en línea], *The american journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2003, 664S-668S pp. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/78/3/664S.full> [Consulta: 6 de abril de 2016].
 - Restrepo, José, *et al.*, *Agroecología*, [en línea], Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal CEDAF, 2000, 120 pp. Disponible en: <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Libro-Agroecologia-Cedaf-2000.pdf> [Consulta: 29 de abril de 2016].
 - Ripple, William, *et al.*, “Rumiants, climate change and climate policy”, [en línea], *Nature climate change*, vol. 4, enero, 2014, 2-5 pp. Disponible en: <http://www.nature.com/nclimate/journal/v4/n1/full/nclimate2081.html> [Consulta: 10 de marzo de 2016].
 - Rockström J., *et al.*, “A safe operating space for humanity”, [en línea], *Nature*, vol. 461, 23 de septiembre, 2009, 472-475 pp. Disponible en: <http://www.nature.com/nature/journal/v461/n7263/full/461472a.html>. [Consulta: 2 de septiembre de 2015].
 - Rodríguez, Flavio, “Regímenes, sistema y crisis agroalimentaria”, [en línea], *El Otro Derecho*, no. 42, Ilsa, diciembre, 2010, 45-74 pp. Disponible en:

<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Colombia/ilsa/20120710062410/2.pdf>
[Consulta: 6 de diciembre de 2015].

- Romero Cuevas, Rosa María; “Algunos obstáculos y perspectivas de la educación ambiental”, en Shaffia Súcar Súccar, *Visiones Iberoamericanas de la Educación Ambiental en México. Memorias del Foro Tbilisi + 31*, [en línea], 2014, 6 pp. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2014-6-Romero_Cuevas_tcm7-330204.pdf [Consulta:24 de abril de 2016].
- Rööös, Elin, *et al.*, “Evaluating the sustainability of diets-combining environmental and nutritional aspects”, [en línea], *Environmental science and policy*, 2015, 157-166 pp. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2014.12.001> [Consulta: 6 de abril de 2016].
- Rubio, Blanca, *Hegemonía estadounidense y crisis alimentaria mundial 2002-2012*, [en línea], resultado de investigación finalizada Grupo de Trabajo 14: Hegemonía Estadounidense, políticas públicas y sociales y alternativas, 10 pp. Disponible en: http://actacientifica.servicioit.cl/biblioteca/gt/GT14/GT14_BRubio.pdf [Consulta: 12 de enero de 2015].
- Sabaté, Joan, “The contribution of vegetarian diets to health and disease: a paradigm shift?”, [en línea], *The american journal of clinical nutrition*, Estados Unidos, 2003, 502S-507S pp. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/78/3/502S.full> [Consulta : 8 de abril de 2016].
- Santos, Boaventura de Sousa, *Una epistemología del sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*, [en línea], Siglo XXI, CLASCO, México, 2009, 368 pp. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-70172011000100017 [Consulta: 28 de abril de 2016].
- Sauvé, Lucie, “La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad : En busca de un marco de referencia educativo integrador”, [en línea], *Tópicos*, agosto, 1999, 7-27 pp. Disponible en: http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/5/2.Sauve.pdf [Consulta: 28 de abril de 2016].
- Schneider, Katja y Hoffman, Ingrid, “Nutrition Ecology. A Concept for Systemic Nutrition Research and Integrative Problem Solving”, [en línea], *Ecology of food and nutrition*, 2011, 1-17 pp. Disponible en: [DOI: 10.1080/03670244.2010.524101](https://doi.org/10.1080/03670244.2010.524101) [Consulta: 4 de mayo de 2016].
- Sejian, Veerasamy, *et al.*, *Climate Change Impact on Livestock: Adaptation and Mitigation*, [en línea], Springer, India, 2015, 532 pp. Disponible en: [10.1007/978-81-322-2265-1](https://doi.org/10.1007/978-81-322-2265-1) [Consulta: 20 de marzo de 2016].
- Sevilla Guzmán, Eduardo y Woodgate, Graham, “Agroecología: fundamentos del pensamiento social agrario y teoría sociológica”, [en línea], *Agroecología*, vol. 8, no. 2, 2013, 27-34 pp. Disponible en: <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/212161/168381> [Consulta: 28 de abril de 2016].

- Singer, Peter, “Ética más allá de los límites de la especie”, [en línea], *Teorema*, vol. XVIII/3, 1991, 5-16 pp. Disponible en: <http://sammelpunkt.philo.at:8080/1248/1/singerb.pdf> [Consulta: 16 de mayo de 2016].
- Singer, Peter, *Liberación animal*, [en línea], Editorial Trotta, 1999, 334 pp. Disponible en: <http://coebioetica.salud-oaxaca.gob.mx/biblioteca/libros/ceboax-0451.pdf> [Consulta: 16 de mayo de 2016].
- Springmann, Marco, *et al.*, “Analysis and values of the health and climate change cobenefits of dietary change”, [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, National Academy of Sciences, 9 de febrero, 2016, 6 pp. Disponible en: <http://www.pnas.org/content/early/2016/03/16/1523119113.full> [Consulta: 4 de abril de 2016].
- Steffen, W., *et al.*, “Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet”, [en línea], *Science Express*, 16 de enero, 2015, 1-17 pp. Disponible en: <http://www.sciencemag.org/content/347/6223/1259855.short>. [Consulta: 1 de septiembre de 2015].
- Stehfest, Elke, *et al.*, “Climate Benefits of changing diet”, [en línea], *Climate Change*, Springer, 4 de febrero, 2009, 83-102 pp. Disponible en: [DOI 10.1007/s10584-008-9534-6](https://doi.org/10.1007/s10584-008-9534-6) [Consulta: 4 de abril de 2016].
- Steinfeld, H.; Gerber, P.; *et al.*, *La larga sombra del ganado problemas ambientales y opciones*, [en línea], FAO-LEAD, 2006, 464 pp. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a0701s/a0701s00.pdf>, [Consulta: 26 de diciembre de 2015].
- Steinfeld, H. y Gerber, P., “Livestock production and the global environment: Consume less or produce better?”, [en línea], *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, National Academy of Sciences, [en línea], vol. 10, no.43, octubre 26, 2010, 18237-18238 pp. Disponible en: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1012541107 [Consulta: 22 de marzo de 2016].
- Thornton, Philip, “Livestock production: recent trends, future prospects”, [en línea], *Royal society*, febrero, 2010, 2853-2867 pp. Disponible en: [doi:10.1098/rstb.2010.0134](https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0134) [Consulta: 22 de marzo de 2016].
- Tilman, David y Clark, Michael, “Global diets link environmental sustainability and human health”, [en línea], *Nature*, vol. 515, noviembre, 2014, 518-522 pp. Disponible en: [doi:10.1038/nature13959](https://doi.org/10.1038/nature13959) [Consulta: 9 de abril de 2016].
- Toledo, Víctor, “¿De qué hablamos cuando hablamos de sustentabilidad? Una propuesta ecológico política”, [en línea], *Interdisciplina*, [en línea], Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México, vol. 3, no.7, septiembre-diciembre, 2015, 35-55 pp. Disponible en: <http://computo.ceiich.unam.mx/webceiich/docs/revis/interV1-N07.pdf> [Consulta: 7 de septiembre de 2016].

- Toledo, Víctor, *México, regiones que caminan hacia la sustentabilidad. Una geopolítica de las resistencias bioculturales*, México, Universidad Iberoamericana de Puebla, 2014, 146 pp. Disponible en: <http://www.iberopuebla.mx/i3ma/ebook/regiones/files/assets/common/downloads/publication.pdf> [Consulta: 10 de enero de 2016].
- Tubiello, Francesco, *et al.*, “The FAOSTAT database of greenhouse gas emission from agriculture”, [en línea], *Environmental research letters*, 2013, 10 pp. Disponible en: [doi:10.1088/1748-9326/8/1/015009](https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/1/015009) [Consulta: 4 de abril de 2016].
- Van Dooren, C., *et al.*, “Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns”, [en línea], *Food policy*, 2014, 36-46 pp. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.11.002> [Consulta: 6 de abril de 2016].
- Vitousek, Peter, *et al.*, “Human Domination of Earth's Ecosystems”, [en línea], *Science*, American Association for the Advancement of Science, New Series, vol. 277, no. 5325, 25 de julio, 1997, p. 494. Disponible en: <http://webpace.pugetsound.edu/facultypages/kburnett/readings/vitousek.pdf> [Consulta: 11 de septiembre de 2015].
- W. Gerritsen, Peter R. y Morales, Jaime, “Experiencias de agricultura sustentable y comercio justo en el estado de Jalisco, occidente de México”, [en línea], *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, vol. 4, no. 7, 2009, 187-226 pp. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90611559008> [Consulta: 29 de abril de 2016].
- Wahlqvist, Mark, “Food variety and biodiversity: Econutrition”, [en línea], *Asia Pacific Journal Clinical Nutrition*, 1998, 314-319 pp. Disponible en: <http://apjcn.nhri.org.tw/server/info/articles/econutrition/apjcneconutrition.pdf> [Consulta: 29 de abril de 2016].
- Wahlqvist, Mark, “The new nutrition science: sustainability and development”, [en línea], *Public health nutrition*, [en línea], 2005, 695-698 pp. Disponible: DOI: [10.1079/PHN2005780](https://doi.org/10.1079/PHN2005780) [Consulta: 2 de mayo de 2016].

Videos

- Abbot, Jennifer; Acbar, Mark; Bakan, Joel; *The corporation*, Canadá, 9 de septiembre, 2003, 170 minutos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Rue2-g5F82U> [Consulta: 16 de marzo de 2016].
- Andersen, Kip; Kuhn, Keegan; *Cowspiracy: The Sustainability Secret*, Estados Unidos, 2014, 91 minutos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=d5DJDd4AHAM> [Consulta: 6 de abril de 2016].
- Enrique Leff, *TEDxAmazonia-Enrique Leff want us to take care of ourselves*, noviembre, 2010. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=-O1CuQsPHv4> [Consulta: 12 de marzo de 2016].

- Entrevista a Gary Yourofsky, 2014, 14 minutos. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=nN8_gRQvHjA [Consulta: 3 de mayo de 2016].
- Gary Yourofsky, *El mejor discurso que jamás escucharás*, Georgia Tech, 2010, 70 minutos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ZzvK5uLu7F0> [Consulta: 3 de mayo de 2016].
- Hubert Sauper, “*La pesadilla de Darwin*”, Coproducción Francia-Austria-Bélgica, 2004, 107 minutos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ySylryTVD90> [Consulta: 27 de marzo de 2016].
- Janus, Erin; *La industria del huevo en 5 minutos*, 30 de enero, 2016, 6 minutos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=UwyqYjOqXM8> [Consulta: 12 de mayo de 2016].
- Janus, Erin; *La industria láctea en 5 minutos*, 7 de enero, 2016, 6 minutos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=p-be-aOx2Os> [Consulta: 12 de mayo de 2016].
- Kenner, Robert; *Food Inc*, Estados Unidos, 7 de septiembre, 2008, 94 minutos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=-AHD3waoM68> [Consulta: 5 de febrero de 2016].
- Leach, Melissa, “Planetary boundaries and the antropcene”, en *STEPS Centre*, 19 de octubre de 2005. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=yTMY6UAIrQ> [Consulta: 2 de septiembre de 2016].
- Sagan, Carl; *Estas aquí*, 2013, 10 minutos. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=8ZTTQpCz8zY> [Consulta: 9 de abril de 2016].
- Serra Argüello, Gabriel; *La parka*, México, 2013, 29 minutos.
- Shaun Monson, *Earthlings*, Estados Unidos, 2005, 95 min. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=zG5B7eU7RyU> [Consulta: 8 de mayo de 2016].