

CAPÍTULO 6: HACIA EL CONSUMO Y PRODUCCIÓN SUSTENTABLES

6.1 Consumo versus consumismo

Desde la perspectiva socioeconómica y cultural, el consumo es una actividad esencial en la vida diaria de los habitantes de cualquier ciudad o pueblo, por pequeño que sea. Aún más, si se lo reduce a su forma arquetípica en tanto ciclo metabólico de ingesta, digestión y excreción, el consumo es una condición permanente e inamovible de la vida y un aspecto inalienable de ésta, ataduras ni a la época ni a la historia. Desde ese punto de vista, se trata de una función imprescindible para la supervivencia biológica que los seres humanos comparten con el resto de los seres vivos, y sus raíces son tan antiguas como la vida misma.

Luego de la aparición de la agricultura en las distintas civilizaciones del Planeta, se generalizó el trueque del excedente de cosechas y productos, practicado entre los miembros de una comunidad, hacia el intercambio entre comunidades vecinas, lo que fue base fundamental de la economía actual. Con ello, se comenzó a consumir productos que no eran producidos directamente en la comunidad o asentamiento, lo que eventualmente dio origen al mercado, como sitio de intercambio y al establecimiento del valor de cambio que poseen los productos.

Aunque el consumo ha sido practicado a lo largo de la historia por las minorías o élites que ejercían el poder, con la expansión de las relaciones socioeconómicas y la consolidación de la clase burguesa en el Renacimiento y la posterior Revolución Industrial de la que emergió la clase media, el consumo de la sociedad actual se ha incrementado aceleradamente, como una forma particularmente importante, por no decir central, en la mayoría de las personas; el propósito mismo de su existencia, un momento en que nuestra capacidad de *querer*, de *desear* y de *anhelar*, y en especial nuestra capacidad de experimentar esas emociones repetidamente, es el fundamento de toda la economía de las relaciones humanas. (Vargas-Merino, Ríos-Lama, & Panez-Bendezú, 2023).

Si a ello se agrega la vertiginosa promoción y publicidad, ya vigente desde mediados del siglo pasado, y acelerada, primero por la radio y TV a mediados del siglo pasado, luego por la internet durante los últimos 30 años, y actualmente por las redes sociales, el *consumo* dejó de ser el mecanismo de satisfacción de las necesidades básicas de la clase media, para transformarse en el *consumismo*, basado en el mercadeo y distribución masivos de bienes y servicios, ahora como

un comportamiento que deja atrás la satisfacción de necesidades y se transforma en la satisfacción de los deseos y anhelos (que nunca estarán completamente satisfechos), deviniendo en un atributo de la sociedad cibernética actual (Wang, Ghadimi, Lim, *et al.*, 2019).

Es sabido que la naturaleza social de los seres humanos nos impulsa a imitar características o actitudes aceptables en el grupo social más cercano: el deseo de integración, evitar el rechazo, el ridículo o la pérdida de prestigio social son a menudo factores detrás de la imitación. En la mayoría de las sociedades ricas, el consumo no se centra en la satisfacción de las necesidades físicas, sino en las sociales y psicológicas, ya que estas muchas veces representan o construyen la identidad de los individuos, al tiempo que les permiten alcanzar un lugar destacado entre sus pares.

Dos barreras muy particulares afectan o desalientan la reducción del consumismo: los hábitos y las necesidades psicológicas/sociales. Como el consumismo ya es una parte inherente de la vida cotidiana, las personas están acostumbradas a consumir/desperdiciar recursos en sus actividades diarias de forma natural, por lo que un cambio representa la asignación de tiempo y esfuerzo (Vargas-Merino, Rios-Lama, & Panez-Bendezú, 2023).

En concordancia con lo señalado, se puede inferir que la compleja y diversificada maquinaria de la economía global y el marketing social incorpora la producción y distribución de los más variados bienes de consumo, independientemente de los costos de transacción y las externalidades que pueda implicar, en cuanto al uso desmedido de los recursos naturales para la obtención de materias primas y su transformación en artefactos consumibles, con el consecuente impacto negativo y, en algunos casos destructivo, sobre dichos recursos. De allí la importancia de considerar la necesidad de comprender el concepto de consumo sustentable, como alternativa válida para enfrentar el impacto negativo sobre el medio ambiente de las tendencias consumistas de la sociedad actual.

6.2 Producción y consumo sustentable

En tanto que el consumismo, como debilidad humana impulsada por la exacerbada producción y ofertas de artículos superfluos, propende a malgastar los recursos utilizados en su producción y a dañar las fuentes de dichos recursos: canteras, bosques, minas, ríos, agroecosistemas, etc.; por lo que se considera que el exceso de consumo es contrario a la sostenibilidad. De allí que haya surgido la visión de reducir las tasas de producción y consumo de bienes y artículos, algunas veces innecesarios, dentro de principios racionales, utilitarios y eficientes: el consumo y la producción sostenibles. El análisis del consumo y la producción sustentable o sostenible (PCS)

requiere un enfoque holístico, de acuerdo con la UNEP (2015). Con base en la perspectiva del “Ciclo de Vida”, considera el uso total de los recursos, así como las emisiones resultantes, efluentes y residuos, con el objetivo de minimizar los impactos ambientales negativos, incluyendo también la promoción del bienestar. Su enfoque en la gestión sostenible y eficiente de los recursos –en todas las etapas de las cadenas de valor de los bienes y servicios– fomenta el desarrollo de los procesos que utilizan menos recursos y generan menos residuos, incluidas las sustancias peligrosas, de manera de lograr beneficios ambientales y mejorar la productividad y las ganancias económicas. Tales mejoras también pueden aumentar la competitividad de las empresas, convirtiendo las soluciones al reto de la sostenibilidad en oportunidades de negocio, empleo y exportaciones.

La PCS también impulsa la captura y reciclaje de los recursos, convirtiendo así los flujos de residuos en flujos de valor. El objetivo fundamental del PCS es disociar el crecimiento económico de la degradación ambiental. El logro de la PCS permitirá mantener las mejoras en el desarrollo económico y el bienestar humano de los que dependemos, incluyendo en los sectores de la salud y la educación. En síntesis, la PCS tiene como objetivo *Hacer Más y mejor con Menos* a través de todo el ciclo de vida de los productos. Más, expresado en términos de bienes y servicios, y menos con un impacto reducido en términos de utilización de recursos, la degradación ambiental, los residuos y la contaminación.

El enfoque de la producción y el consumo sostenibles propone reducir al mínimo los efectos ambientales negativos de los sistemas de producción y consumo, teniendo en cuenta todas las etapas del ciclo de vida de los productos y servicios y, al mismo tiempo, promoviendo la calidad de vida de todos. Se trata de un marco amplio que abarca muchas soluciones operacionales que son fundamentales para la formulación y aplicación de políticas y medidas para lograr la sostenibilidad económica, social y ambiental. Entre estas soluciones se encuentran las siguientes: la gestión de la cadena de suministro, la gestión y la reutilización de desechos, la eficiencia de los recursos a lo largo de la cadena de valor, una producción más limpia, la concepción del ciclo de vida, la innovación ecológica y el etiquetado ecológico (UNEP, 2015b).

Sin embargo, la aplicación e internalización de la PCS ha crecido más en los países de altos ingresos en Norteamérica, Europa y algunos asiáticos, que en los de África y América Latina (Wang, Ghadimi, Lim, *et al.*, 2019). Como se requieren tanto iniciativas desde el estado hacia los productores y consumidores (*top-down*), como desde los consumidores y el sector productivo hacia el estado (*bottom-up*), en las economías en desarrollo se concentran más en las primeras,

mientras que en las economías desarrolladas ocurren en ambos sentidos, dada la disponibilidad de mayores ingresos, nivel de educación y toma de conciencia en relación la necesidad de fomentar la sostenibilidad (Sakao, Kanda, Esguerra, *et al.*, 2023).

El aspecto central de la PCS es el análisis del ciclo de vida y su gestión, que se basa en criterios de precaución y prevención. Su objetivo es evitar el desplazamiento de los problemas entre las etapas de consumo y producción, áreas geográficas o categorías de impacto en el ciclo de vida. El enfoque del ciclo de vida abarca toda la cadena de valor, desde el momento en que un producto se ha diseñado y desarrollado, hasta la selección, adquisición y suministro de materias primas (Wang, Ghadimi, Lim, *et al.*, 2019). En ciclo de vida se examinan las fases de fabricación, envasado y distribución, considerando los impactos potenciales a través de las fases de venta, compra, uso y servicio. Por último, se analizan los impactos de los productos cuando son reciclados, reutilizados o eliminados.

Se han identificado una serie de factores impulsores de la adopción de la PCS: El primero tiene una influencia económica y está relacionada con el crecimiento económico, el ingreso disponible y los precios. El segundo tiene que ver con la demografía: se ocupa de los hechos de los hogares unipersonales y vidas más largas. El tercer impulsor tiene que ver con el estilo de vida y los gustos culturales por la diversidad, así como con el individualismo y las horas de trabajo y ocio de los clientes. El cuarto se refiere a los medios, la educación y la información que influye en la conciencia ambiental del cliente. El quinto factor describe la tecnología e infraestructura existente que hace que los productos y servicios estén disponibles para los clientes, y el último está relacionado con el marco de políticas que se ocupa de los instrumentos económicos, la regulación y las herramientas sociales (Govindan, 2018). Igualmente, reconoce que existen barreras entre los consumidores para la adopción de la PCS. La primera barrera es el acceso limitado a productos y servicios verdes. Una de las razones de este problema es, por ejemplo, la producción en masa, que es necesaria para alimentar a la mayor cantidad de personas. Esto tiene un impacto en la industria alimentaria, ya que se deben encontrar formas que proporcionen suficientes alimentos pero que también estén estructuradas para ser sostenibles y tener el menor impacto posible en el medio ambiente y los seres humanos. La segunda barrera es la falta de transparencia y credibilidad, que probablemente no mejorará si las cadenas de suministro de alimentos aumentan en número y complejidad. La tercera barrera describe el grado limitado de conciencia del consumidor sobre el uso de productos de bajo impacto. Con un aumento en la población, se debe considerar el intercambio de información y una mayor conciencia. Las barreras cuarta y quinta son la falta de una infraestructura adecuada para los desechos y los

pocos mecanismos de devolución, especialmente en partes que tienen un alto número de ciudadanos por área y donde se produce una gran cantidad de desechos. El efecto en la cadena de suministro tiene que ver con encontrar formas de reducir el desperdicio y reconsiderar la devolución de productos. Un enfoque para reducir el desperdicio es la logística inversa. Al devolver los productos usados a la cadena de suministro, idealmente las partes valiosas de los productos se pueden reutilizar y los desechos se pueden reciclar o eliminar adecuadamente (Govindan, 2018).

Aun cuando los expertos que se preocupan sobre el tema y los formuladores de políticas no hayan alcanzado criterios unívocos, lo que sí es cierto es que progresivamente se ha conformado la conciencia clara en el individuo (atento a, y conocedor de la realidad de su entorno) sobre la necesidad de evolucionar hacia *sistemas de producción y aprovechamiento de los ecosistemas más eficientes, menos dilapidadores y más preocupados por su preservación y protección: en síntesis, una producción más limpia (PML) y un consumo sostenible.*

Desde mediados de la década de los noventa, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Oficina de UN para el Desarrollo Industrial definen la PML como: "la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente" (PNUMA, 2006: p. 2). La ONUDI y el PNUMA en 2008 ampliaron la definición de producción más limpia para incluir explícitamente la *eficiencia de los recursos*, que es un elemento clave de las transiciones hacia la industria verde y la economía verde, e introdujo el término producción más limpia y eficiente en el uso de los recursos (RECP, por sus siglas en inglés). Esta definición dice lo siguiente: "RECP implica la aplicación continua de estrategias ambientales preventivas integradas a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente" (Hens, Block, Cabello-Eras, *et al.*, 2018: p. 3326). RECP aborda las tres dimensiones de la sostenibilidad de manera individual y sinérgica: (a) mayor eficiencia de producción y desempeño económico, a través de un mejor uso productivo de los recursos naturales (materiales, energía, agua) en todas las etapas del ciclo de producción, (b) protección ambiental, mediante la conservación de recursos y mediante la minimización de los impactos adversos de los sistemas de producción industrial sobre la naturaleza y el medio ambiente, y (c) el desarrollo humano y la mejora social, a través de la minimización de los riesgos para las personas y las comunidades, y el apoyo a su desarrollo, p. ej. proporcionando puestos de trabajo y protegiendo el bienestar de los trabajadores y las comunidades locales (Hens, Block, Cabello-Eras, *et al.*, 2018).

6.3 Objetivos y herramientas para la PML

La producción más limpia es un proceso continuo que se puede aplicar a los procesos de producción; productos; o servicios; o se puede extender para cubrir todo el ciclo de vida de un producto o servicio. Algunas técnicas de producción más limpia incluyen:

- Cambios en la tecnología
- Cambios en los materiales de entrada
- Cambios en las prácticas operativas
- Cambios en el diseño del producto
- Cambios en el uso de los residuos
- Cambios en el mantenimiento
- Cambios en el embalaje

La producción más limpia está relacionada con otros conceptos de sostenibilidad como la ecoeficiencia; tecnologías de sonido ambiental; evaluación del ciclo de vida; compras verdes y cero emisiones. Para que la producción más limpia tenga éxito, se requiere el apoyo de la alta gerencia, la concientización y participación del personal, y el aporte del personal (Srinivas, 2015).

La PML tiene como propósito integrar los objetivos ambientales en el proceso de producción para reducir desechos y emisiones en lo que se refiere a la cantidad y toxicidad y así reducir los costos. La premisa esencial de la PML es anticipar y prevenir, antes que reaccionar y corregir. La PML ofrece varias ventajas:

- Presenta un potencial de soluciones para mejorar la eficiencia económica de la empresa, pues contribuye a reducir la cantidad de materiales y energía usados.
- Debido a una exploración intensiva del proceso de producción, la minimización de desechos y emisiones generalmente induce un proceso de innovación dentro de la compañía.
- Puede asumirse la responsabilidad por el proceso de producción como un todo, los riesgos en el campo de responsabilidad ambiental, fortaleciendo la responsabilidad social y ambiental corporativa.
- La minimización de desechos y emisiones es un paso hacia un desarrollo económico más sostenido (UNEP, 2015).

Varias técnicas complementarias entre sí deben aplicarse, si se quiere funcionar bajo el enfoque de PML:

- Mantenimiento: disposiciones adecuadas para evitar fugas y derrames de sustancias y productos, procedimientos de mantenimiento y prácticas para lograr un adecuado funcionamiento estandarizado.
- Cambio de los insumos: sustitución de insumos peligrosos o no renovables por materiales menos peligrosos o renovables; o materiales con una vida útil más larga.
- Mejor control de procesos: la modificación de los procedimientos de trabajo, manuales de instrucción para operación de maquinaria y el mantenimiento de registros para el funcionamiento de los procesos con mayor eficiencia, menores tasas de residuos y generación de emisiones;
- Modificaciones de equipos: modificación de los equipos de producción con el fin de ejecutar los procesos de mayor eficiencia y con mínima generación de contaminantes.
- Innovaciones en la tecnología de procesos: la sustitución de la tecnología, la secuencia de procesamiento y/o síntesis, buscando mayor eficiencia.
- Recuperación/Reutilización: la reutilización de los materiales consumidos en el proceso mismo o para otra aplicación útil dentro de la empresa.
- Aprovechamiento de subproductos útiles: la transformación de los residuos previamente desechados en materiales que pueden ser reutilizados o reciclados para otra aplicación fuera de la empresa.
- Modificación del producto: modificación de las características del producto con el fin de minimizar los impactos ambientales del producto durante o después de su uso (disposición) o reducir al mínimo los impactos ambientales de su producción.

La principal diferencia entre el control de la contaminación y la PML reside en el tiempo. El control de la contaminación se produce en tiempo pasado, con el planteamiento de 'reaccionar y tratar'. La PML mira hacia el futuro, 'anticipar y prevenir' es su filosofía. La centralización en corrientes específicas de residuos se sustituye por la centralización en procesos específicos de fabricación.

Por otra parte, la minimización de los residuos –identificación de un residuo producido y el plan para reducir su volumen y toxicidad– es un primer paso útil hacia la mejoría de la gestión de residuos peligrosos que puede traer algunos resultados rápidos y benéficos. En los procesos productivos, la PML conduce al ahorro de materias primas, agua y/o energía; a la eliminación de materias primas tóxicas y peligrosas; y a la reducción, en la fuente, de la cantidad y toxicidad de

todas las emisiones y los desechos, durante el proceso de producción. En los productos, se busca reducir los impactos negativos de éstos sobre el ambiente, la salud y la seguridad, durante todo su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas, pasando por la transformación y uso, hasta la disposición final del producto. En los servicios, la PML implica incorporar el quehacer ambiental en el diseño y la prestación de los mismos.

En este mismo contexto, los nuevos paradigmas de innovación y desempeño de muchas empresas integran a sus premisas de rentabilidad, eficiencia y competitividad el DS, con el fin de valorar el impacto ambiental de los procesos extractivos y productivos, lo que ha planteado el paradigma de la producción limpia. Este enfoque, concentrado en la prevención –más que en el control o abatimiento de las emisiones contaminantes– y en la eficiencia energética, ha sido promovido por organismos multilaterales como la PNUD, UNEP y la OEDC, así como muchas organizaciones no gubernamentales y empresas, y busca la ecoeficiencia (producir más con menos) y la reducción al mínimo de los impactos ambientales que a menudo implican los procesos industriales de extracción, manufactura o procesamiento de recursos naturales. La ecoeficiencia es uno de los movimientos más expandidos en la actualidad para colocar la necesaria y fundamental colaboración público-privada en el centro de las estrategias de sostenibilidad, en un contexto global de crecimiento económico y desarrollo de los mercados que va más allá de las fronteras nacionales (Leal, 2005).

Sin embargo, para las empresas industriales, la implantación de criterios y mecanismos de producción limpia acarrearán, por lo general, innovaciones en la cadena productiva que implican costos adicionales que muchas veces son altos, lo que genera una reducción de su retorno a la inversión. En muchos casos, es necesario el rediseño del proceso de producción, lo que requiere de mayores inversiones en investigación y desarrollo. Todo ello frena la toma de decisiones acerca de la aplicación de tales mecanismos (UNEP, 2915b).

La prevención de la contaminación consiste en el uso de procesos, prácticas y/o productos que permiten reducir o eliminar la generación de contaminantes en sus fuentes de origen; es decir, que reducen o eliminan las sustancias contaminantes que podrían penetrar en cualquier corriente de residuos o emitirse al ambiente (incluyendo fugas), antes de ser tratadas o eliminadas, protegiendo los recursos naturales a través de la conservación o del incremento en la eficiencia de su uso racional.

Una cosa en común de todos estos retos es la necesidad de un esfuerzo concertado y cooperativo para superarlos. En nuestro mundo interconectado, las cadenas de suministro están verdaderamente globalizadas. La extracción de recursos, la producción de insumos intermedios, la distribución, la comercialización, la eliminación de residuos y la reutilización de la mayoría de los productos tiene lugar en el entramado, a veces difuso, de las economías nacionales del mundo (UNEP, 2015b).

6.4 El manejo de los residuos: Reusar, Reciclar, Recuperar

Como uno de los problemas básicos de la producción y el consumo lo constituye la contaminación del medio ambiente con residuos de diversa índole (aguas usadas, gases, sustancias químicas, desechos sólidos, etc.) y como ciertos flujos de residuos cuya cantidad es imposible o difícil de reducir en su fuente de origen (por ejemplo, la sangre en un matadero de ganado vacuno; las plumas en un matadero de pollos; agua de refrigeración; y otros), no siempre es posible aplicar medidas de prevención de la contaminación y, por ende, es necesario recurrir a prácticas basadas en las tres R: reciclar, reusar y recuperar, cuyas definiciones genéricas más simples son las siguientes (Borrás, 2020):

- Reciclar: convertir un residuo en insumo o en un nuevo producto.
- Reusar: utilizar un residuo, en un proceso, en el estado en el que se encuentre.
- Recuperar: aprovechar o extraer componentes útiles de un residuo²³.

El reciclaje de residuos puede ser interno o externo. El reciclaje es interno cuando se lo practica en el ámbito de las operaciones que generan los residuos objeto de reciclaje. Cuando éste se practica como un reuso cíclico de residuos en la misma operación que los genera, se denomina “reciclaje en circuito cerrado”. El reciclaje externo se refiere a la utilización del residuo en otro proceso u operación diferente del que lo generó. Por otra parte, tanto el reciclaje como el reuso pueden efectuarse por recuperación.

Algunos ecologistas agregan otras cuatro R: Reflexionar, Rechazar, Reducir y Reclamar²⁴:

- Reflexionar: elegir bienes y servicios comprometidos con el medio ambiente, utilizar la bicicleta o el transporte público en lugar del coche privado, apoyar el uso de las energías

²³ <https://www.ecologiaverde.com/las-3r-reducir-reutilizar-y-reciclar-315.html>

²⁴ www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/.../11/.../197038.php

renovables y huir en lo posible del uso de combustibles fósiles, consumir alimentos frescos, de temporada y locales.

- Rechazar: los productos tóxicos, no biodegradables o no reciclables deben quedar fuera de la lista de compra. Este tipo de productos pueden estar en muchos ámbitos del hogar y, siempre que se pueda, hay que rechazar su uso y sustituirlos por otros más respetuosos con el medio ambiente.
- Reducir: el resultado es evidente: menos bienes, menos gastos, menos explotación de los recursos naturales y menos contaminación y residuos. No hay que dejar de consumir, sino hacerlo con cabeza. Antes de adquirir un nuevo producto, conviene preguntarse si de verdad es necesario.
- Reclamar: los consumidores pueden y deben tener una participación activa en las actividades que influyen en su vida cotidiana. La ley ampara la posibilidad de reclamar y exigir actuaciones que contribuyan a mejorar el medio ambiente y la calidad de vida de los ciudadanos.

6.5 La ecoeficiencia energética

Es indudable que actualmente la sociedad global es una sociedad energética. Virtualmente cada una de nuestras acciones implica un consumo de energía (trabajar, salir de paseo, ver TV o navegar por internet, preparar los alimentos...). No quiere decir esto que antes no se consumía energía, sino más bien que el consumo se ha incrementado geométricamente en los últimos 70 años, cuando se hizo ubicuo el uso de los combustibles fósiles. Sin embargo, en términos per cápita, el aumento del consumo total de energía primaria no se ha traducido en un acceso más equitativo a los servicios energéticos entre los países industrializados y las naciones en vías de desarrollo. Empero, en las naciones industrializadas, las subvenciones que fomentan el derroche de combustibles fósiles superaron los 500.000 millones de dólares (USD) en 2009 (IEA, 2021). De otra parte, existe una desproporcionada diferencia entre el consumo de los países desarrollados y las economías emergentes con respecto a los países del tercer mundo, especialmente de África y el Sudeste asiático, donde cerca de 1.300 millones de personas (aprox. 20% de la población mundial) carecen de acceso a la electricidad. Sin embargo, el consumo de energía se ha mantenido estacionario entre los países desarrollados, mientras que en los países emergentes y en desarrollo se ha disparado (AIE, 2021). Adicionalmente, en muchos de estos países, las fuentes bioenergéticas tradicionales (combustión de la madera y otros productos o residuos orgánicos) son altamente ineficientes y causantes de la contaminación del interior de los hogares y sus consecuencias para la salud. Está claro que se necesitará más energía para

impulsar el crecimiento económico mundial y ofrecer oportunidades a los miles de millones de personas de los países en desarrollo que no tienen acceso a unos servicios energéticos adecuados. Sin embargo, la cantidad de energía adicional requerida para satisfacer los servicios energéticos que se necesitarán en el futuro dependerá de la eficiencia con la que se produzca, se suministre y se utilice la energía (AIE, 2021).

La eficiencia energética se define como la habilidad de lograr objetivos productivos empleando la menor cantidad de energía posible. Es un componente clave en la transición hacia la PML, la cual se ha enfocado en fomentar el uso de energía limpia, esto es, la sustitución de los combustibles fósiles como el petróleo, el gas y el carbón, por biocombustibles u otras fuentes de energía (eólica, solar, hidráulica y geotérmica). Los biocombustibles como en el caso del etanol, obtenido a partir de la biomasa de caña de azúcar, el maíz y otros cultivos, o el biodiesel derivado de la palma aceitera o de la jathropa), efectivamente reducen la emisión de CO₂ y la contaminación de la atmósfera. No obstante, el uso de la tierra para la producción de biocombustibles atenta contra el secuestro de carbono que puede representar su uso, por ejemplo, en la producción forestal o en la producción de alimentos. El aporte de las fuentes de energía renovable (solar, viento, hidro)

Desde hace varios años se sabe que la eficiencia energética puede lograrse utilizando otros tipos de fuentes energéticas, entre las cuales se incluye también, el aprovechamiento de los residuos orgánicos mediante biodigestores, una alternativa poco explotada y muy eficiente para generar metano y butano, especialmente en áreas donde no llega el servicio eléctrico; y hay recientes experiencias parciales con el uso de microalgas para la producción de biodiesel, aunque se requiere mayor investigación y desarrollo tecnológico que permitan el escalamiento de su producción mediante procesos industriales competitivos (Mata *et al.*, 2010).

Ante el imperativo de reducir la emisión de CO₂ a la atmósfera, existe un creciente interés por el uso de las energías limpias. Por ejemplo, los colectores solares en techos se utilizan para producir agua caliente y la calefacción de ambientes en aproximadamente 80 millones de hogares en todo el mundo. La capacidad de aprovechamiento solar directo representa 185 giga watt térmicos (GWt) globalmente. En total, las energías renovables aportan cerca de 21% de la demanda mundial en 2020, proporción que ha venido creciendo paulatinamente en los últimos (AIE, 2021).

6.6 El consumo sustentable

El tránsito de la sociedad productiva a la sociedad del consumo se inició hace mucho tiempo. El consumo se ha constituido en una norma de existencia, y en la sociedad moderna el consumidor exige de las agencias y actores sociales la provisión de más y más bienes de consumo, inducido subliminalmente por los mecanismos de mercadeo masivo (consumismo). El desproporcionado consumo per cápita en los países ricos es el mayor problema actual de la sostenibilidad global.

Tradicionalmente, los estudiosos de la ecología social se han centrado en el consumo conspicuo, que está motivado por su posible influencia sobre otros miembros de la sociedad. Se ha sugerido que el consumo conspicuo cumple funciones socio-psicológicas, tales como la creación de identidad o reconocimiento de sus pares y puede incluir un símbolo de estatus, como coches caros o cierta ropa de marca de fábrica.

Más recientemente, la atención se ha desplazado hacia el consumo discreto. Esto se relaciona con conductas cotidianas, como bañarse, el lavado o el uso de tecnologías modernas de comunicación o el aire acondicionado. Tales actividades se refieren a los hábitos cotidianos que se dan por sentado o se expresan como "necesidades". La investigación de cómo estas prácticas se han convertido en necesidades revela que dan forma y han sido moldeadas por el desarrollo tecnológico. Por ejemplo, la aplicación generalizada de aire acondicionado en los países más ricos ha generado expectativas de temperaturas confortables en el interior, con independencia de las variaciones estacionales y la ubicación geográfica (Fischer *et al.*, 2012).

La definición más completa de consumo sustentable es la propuesta en el Simposio de Oslo en 1994 y adoptada por la tercera sesión de la Comisión para el Desarrollo Sustentable (CSD III) en 1995, y a ella se refieren los trabajos de investigación más recientes (Vargas-Merino, Rios-Lama, & Panez-Bendezú, 2023). Así, el consumo sustentable se definió como: *el uso de productos y servicios relacionados que responden a las necesidades básicas y promueven una mejor calidad de vida, al mismo tiempo que minimizan el uso de los recursos naturales y materiales tóxicos, tanto como la emisión de desechos y residuos contaminantes a lo largo del ciclo de vida de los productos, de manera de asegurar que no se están comprometiendo las necesidades de las generaciones futuras.*

Hess (2010) señala que en la actualidad esta concepción sigue teniendo plena vigencia, al punto que es utilizada por la Unión Europea la OECD y la red de organismos multilaterales. Sobre esta base, se han establecido numerosas iniciativas gubernamentales (nacionales y multilaterales) orientadas al establecimiento de políticas y normativas que faciliten la tarea nada fácil de cambiar

las actitudes valores y comportamientos de los consumidores, algunas de ellas relacionadas también con la producción limpia y la generación de productos con mayor vida útil y eficientes en términos de energía consumida.

Muchas experiencias locales o regionales en diversos países han mostrado ser efectivas, pero todavía se carece de instrumentos de política y regulaciones normativas que permitan un escalamiento significativo del consumo sustentable entre la mayoría de la población.

Es evidente que existe una definición ampliamente aceptada de consumo sostenible, y a menudo es tema de mucha discusión e interpretación. En términos generales, es un concepto paraguas con características complejas, por lo que definirlo de manera precisa y analítica implica atribuir valores específicos al escenario de estudio y las percepciones del individuo que lo analiza. En otras palabras, la vaguedad conceptual de SC le otorga flexibilidad interpretativa, lo que le permite adaptarse a diferentes escenarios (Vargas-Merino, Rios-Lama, & Panez-Bendezú, 2023).