

# PLURALIDAD Y CONSENSO

## Economía circular



# PluralidadyConsenso

Es una publicación trimestral del  
Instituto Belisario Domínguez  
del Senado de la República

Publicación a cargo de la Dirección General  
de Difusión y Publicaciones

Presidente del IBD

**Senador Miguel Ángel Osorio Chong**

Secretario Técnico del IBD

**Rodrigo Ávila Barreiro**

Coordinación editorial

**Magda Olalde Martínez**

Fotografía de la portada

**Vector de Diseño creado por freepik**



PluralidadyConsenso, Año 11, N.º 50, octubre-diciembre 2021 es una publicación del Senado de la República a través del Instituto Belisario Domínguez, con domicilio en Donceles No. 14, Colonia Centro, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06020, México D.F., Tel. 57224824, [www.ibd.senado.gob.mx](http://www.ibd.senado.gob.mx); [@IBDSenado](https://twitter.com/IBDSenado), [IBDSenado](https://www.facebook.com/IBDSenado); [pluralidadyconsenso.ibd@senado.gob.mx](mailto:pluralidadyconsenso.ibd@senado.gob.mx) Reserva de Derecho al uso exclusivo 04-2014-111909344900-102 otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN 2395-8138. Certificado de Licitud de Título y Contenido 16413 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

Editada y distribuida por el Senado de la República a través del Instituto Belisario Domínguez.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan, necesariamente, los puntos de vista del Instituto Belisario Domínguez o del Senado de la República.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Senado de la República a través del Instituto Belisario Domínguez.

Representante Legal y Editorial: Enrique Antonio Netzahualpilli de Icaza Pro.







# Contenido

**El camino hacia la circularidad como un modelo de producción y consumo sustentable**

Eduardo Garza Pasalagua

4

**La economía circular desde una óptica de producción y consumo**

Brenda Bravo Díaz  
Lizbeth Salgado Beltrán

54

**Economía circular y la revolución del paradigma**

Genoveva Roldán Dávila

12

**Economía circular: el camino directo al desarrollo sustentable**

José Salvador Escobar Rivera

64

**La economía circular en el Estado de México**

Jorge Rescala Pérez

20

**Elementos de análisis para el diseño e implementación de una estrategia integral de impulso a la economía circular en México**

Jaime Arturo Del Río Monges

78

**Economía circular. El modelo de producción y consumo del futuro**

Angélica Guadarrama Barrera  
Félix Guillermo Martínez Santivañez

32

**INFOGRAFÍA**

---

**La economía circular en el reúso y reciclaje de electrónicos obsoletos**

Álvaro Nuñez Solís

42

**¿Qué es la economía circular?**

Angélica Guadarrama Barrera  
Félix Guillermo Martínez Santivañez

120

# El camino hacia la circularidad como un modelo de producción y consumo sustentable



Eduardo Garza Pasalagua

Director de Producción y Consumo Sustentable de Actividades Industriales y Encargado de la Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

4

**H**ACE MÁS DE 60 AÑOS, EN TIEMPOS POSTERIORES A LA Segunda Guerra Mundial, se adoptó el llamado «Reloj del Apocalipsis», como una forma de simbolizar qué tan cerca estaba la humanidad de su destrucción por algún tipo de evento catastrófico; en aquel entonces, el principal riesgo se relacionaba con la proliferación del armamento nuclear por parte de Estados Unidos y la Unión Soviética y las tensas relaciones políticas entre estas dos potencias durante el periodo de la Guerra Fría.

En esos años, en la agenda internacional, poco se discutía sobre cualquier tema ligado con el medio ambiente y se daba por sentado, que nuestro planeta tenía la capacidad infinita de responder a los requerimientos de los tres mil millones de personas que lo habitaban a mediados del siglo xx; no se identificaba una correlación entre la creciente industrialización, el consumo, el deterioro y la contaminación ambiental, la pobreza y la desigualdad. En pocas palabras, las decisiones y políticas asociadas con el desarrollo económico a nivel mundial, eran ajenas al

medio ambiente, no se tomaba en cuenta a la naturaleza y se presumía que la disponibilidad de recursos generados por el planeta, sería ilimitada.

Hoy, la naturaleza, nuestro mismo planeta, se han encargado de poner en claro, que la humanidad se encuentra en un punto en el que si no actúa de manera inmediata y no pone al medio ambiente como un factor prioritario en la toma de cualquier tipo de decisión relacionada con el desarrollo y bienestar de la población mundial, estará en riesgo no solo la subsistencia de las próximas generaciones, sino de esta misma generación ante las consecuencias asociadas con las tres crisis ambientales identificadas por las Naciones Unidas en el 2021, a través del reporte «Hacer las Paces con la Naturaleza» (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2021): calentamiento global y cambio climático, pérdida de la biodiversidad y contaminación ambiental y de los ecosistemas.

A través de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (United Nations Department of Economic

and Social Affairs, s.f.) se ha consolidado el marco global de actuación hacia las personas, el planeta y la prosperidad, con el compromiso de atender las problemáticas asociadas no solo con estas crisis ambientales, sino también las relacionadas con temas sociales y económicos que actualmente padece la humanidad.

De manera específica, en lo que respecta a estos desafíos en materia ambiental, se busca «proteger al planeta de la degradación a través de la producción y el consumo sustentable, la gestión sustentable de los recursos naturales y la atención urgente al cambio climático, permitiendo que el planeta continúe siendo el sostén para satisfacer las necesidades de las generaciones presente y futuras».

En este contexto, a través del objetivo #12 de la Agenda para el 2030 y con la participación conjunta de los sectores público, privado, académico, así como de las organizaciones de la sociedad civil y consumidores, se busca garantizar la adopción de patrones de consumo y producción sustentables y responsables que permitan, entre otras metas, lograr una gestión sostenible y un uso eficiente de los recursos naturales, una gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos sus desechos a lo largo de su ciclo de vida, una disminución en la generación de desechos a través de actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización, así como una reducción en el desperdicio de alimentos (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, s.f.).

Nuestro país, al igual que el resto de los países miembros de las Naciones Unidas adoptó esta agenda global, e incluyó en la Ley de Planeación, (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión., 2018) la posibilidad de considerar en las estrategias definidas por las Administraciones Públicas Federales, el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible contenidos en ella; al respecto, el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, contempla como un elemento de la política social del país, al desarrollo sostenible como un requisito esencial del bienestar, en el cual se promueve un crecimiento económico que no genere impactos al entorno (Presidencia de la República, 2019).

En ese sentido, la producción y el consumo sustentable son las caras de una misma moneda, que tiene el valor de incidir en cambios trascendentales para orientar los modelos lineales asociados al desarrollo económico hacia la circularidad; un mo-

delo que es afín a la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales, a la valorización de materiales y residuos para su aprovechamiento, a la eficiencia en los procesos productivos, así como a la durabilidad y calidad de los productos en el mercado; es también contrario a la obsolescencia, al desperdicio y al dispendio de recursos.

México está en un momento en el cual, la circularidad ha tomado relevancia en las esferas pública y privada, atraído por la discusión y posicionamiento del tema en la agenda de desarrollo y de medio ambiente a nivel mundial y al verse como un área de oportunidad para llegar a una meta clara: la desvinculación de su crecimiento económico del deterioro ambiental.

La circularidad, como modelo asociado a la producción y el consumo sustentable y de acuerdo con lo definido por la Fundación Ellen MacArthur, «es una alternativa atractiva que busca redefinir qué es el crecimiento con énfasis en los beneficios para la sociedad... y crear capital económico, natural y social a partir de tres principios: eliminar residuos y contaminación desde el diseño, mantener productos y materiales en uso y regenerar sistemas naturales» (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

El camino hasta este momento, no ha sido sencillo, no solo en México, sino a nivel mundial; pero para llegar a la meta de la mejor manera, es necesario sopesar cada uno de los pasos que se han dado para llegar a él.

Partamos de que fue hasta 1972, cuando se comenzó a tener conciencia de la importancia que tiene el medio ambiente y la naturaleza en el desarrollo; fue a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo, que la naturaleza y los recursos que provee, comienzan a tomar relevancia en la agenda internacional y se comienza a plantear que la acción humana incide directamente en el medio ambiente.

En la Declaración de esta Conferencia, se parte de que «el hombre es a la vez obra y artífice del medio que lo rodea... y ha adquirido el poder de transformar, de innumerables maneras y en una escala sin precedentes, cuanto lo rodea» y de que «la protección y mejoramiento del medio humano es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero» (Naciones Unidas, 1973); en ella, se establecieron 26 principios comunes y de inte-



6

rés para todos los países, entre los que se pueden destacar en materia ambiental, que «los recursos naturales de la Tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna ... deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras, y que debe mantenerse y ... restaurarse o mejorarse la capacidad de la Tierra para producir recursos vitales renovables».

Este incipiente reconocimiento de los efectos que el hombre y sus actividades causan en la naturaleza dieron pie a que en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada 20 años después en Brasil, se estableciera la necesidad de «reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles» (Naciones Unidas, 1992).

En el Plan de Acción resultante de la Conferencia, el cual es conocido como «Agenda 21» (United Nations, 1992), se relacionó a la degradación ambiental con la pobreza, como consecuencia del desequilibrio causado por los impactos asociados a los patrones de producción y consumo de los países industrializados, y a los estilos de vida de sus habitantes, requiriéndose desarrollar medidas para promover una reducción en la demanda por recursos naturales, un uso y aprovechamiento eficiente

de ellos, una disminución en la generación de residuos y el desarrollo y transferencia de tecnologías que incidan en un menor deterioro del medio ambiente, principalmente.

El eco generado a partir de la «Agenda 21» propició un espacio específico para que a nivel mundial, se dialogara sobre la relevancia del tema, y fijar el camino requerido para comenzar una transición hacia patrones de producción y consumo que fueran afines con la conservación y protección del medio ambiente.

La base para ello, fue la conceptualización del consumo y la producción sustentable durante el Simposio de Oslo en 1994, la cual incluyó el término «ciclo de vida» que permitió generar, a lo largo de las últimas décadas diferentes visiones como de la «cuna a la tumba», de la «cuna a la cuna» o la «circularidad», para valorar los impactos negativos al medio ambiente generados a lo largo de la vida de los bienes y productos, inclusive el uso que se le puede dar a los materiales o residuos, posterior a su vida útil, y desarrollar alternativas para reducir estos efectos desfavorables.

La noción de producción y consumo sustentable consensuada en el Simposio de Oslo, llevó a definirla como:



el uso de servicios y productos conexos que den respuesta a las necesidades básicas y aporten una mayor calidad de vida, reduciendo al mismo tiempo al mínimo el uso de recursos naturales y de materiales tóxicos así como las emisiones de desechos y de sustancias contaminantes durante el ciclo de vida del servicio o producto, con el fin de no poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras (International Institute for Sustainable Development).

De esta forma, se hizo evidente la intrínseca relación entre el medio ambiente y la salud y el bienestar de las personas, con una visión a largo plazo que orientó a que las actuales generaciones actúen para generar resultados y beneficios que puedan ser disfrutados en el futuro.

Desde entonces, a nivel mundial, se ha considerado a la producción y el consumo sustentable como un elemento esencial de la agenda para el desarrollo; por ello, tanto el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) como el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (UNDESA) sirvieron como las agencias coordinadoras para establecer, en el 2003, la plataforma que detonó la implementación de proyectos globales y la definición de políticas públicas nacionales asociadas con la producción y el consumo sustentable: el Proceso de Marrakech y su marco a 10 años de programas en la materia, el cual, a la postre, sirvió como referencia para la adopción en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río + 20, del Marco Decenal de Programas sobre Patrones de Producción y Consumo Sostenibles, conocido internacionalmente como el 10YFP, por sus siglas en inglés (United Nations Environment Programme).

A partir de ello, es que México, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales como punto focal ante el Proceso de Marrakech, inició el camino, hasta la fecha vigente, de promover la transición de patrones de producción y consumo sustentable, principalmente con un enfoque hacia la atención del tema por parte de los sectores industriales.

En ese sentido, a principios de la década pasada, se desarrolló la Estrategia Nacional de Producción y Consumo Sustentable (ENPYCS) la cual se presentó como base para una política pública enfocada en «concretar instrumentos de fomento que permitirán inducir la adopción de mejores prácti-

cas ambientales de los sectores productivos y de servicios... fomentando la competitividad y la innovación e incidiendo... en mejores decisiones de consumo por parte de la sociedad» (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015).

Desde esa estrategia se planteaba que las «economías mundiales promovían el consumismo, desincentivando la demanda, diseño y fabricación de productos *duraderos y sustentables*», aspectos que se consideran como uno de los fines principales del tránsito hacia modelos circulares; y que «esos patrones generalizados de producción y consumo causan un uso desmedido de recursos naturales, materias primas y energía por encima de lo requerido para satisfacer las necesidades básicas de la población, rebasando la capacidad regenerativa del planeta». Asimismo, se enfatizó la necesidad de identificar «la durabilidad y origen de los productos, los recursos utilizados para su fabricación y sus impactos en el medio ambiente como en la sociedad, al terminar su vida útil» (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013).

Como se puede observar, la ENPYCS, sin hacer referencia precisa a la circularidad, consideró temas que han evolucionado hasta ser parte de la discusión en torno a ella.

Dando continuidad a la ENPYCS y con el fin de contar con la institucionalidad requerida para su implementación, en el año 2014, desde el Ejecutivo federal se promovió el Programa Especial de Producción y Consumo Sustentable (PEPYCS) 2014-2018, diseñado con el objeto de «vincular transversalmente políticas delineadas para fomentar el cuidado al medio ambiente, el crecimiento económico y la igualdad social, al mismo tiempo que garantiza el derecho de todos los mexicanos a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar» (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015).

Puede destacarse que el PEPYCS evidenció que una política pública por sí sola, no es suficiente para promover una transformación integral como lo es el cambio de paradigma en los modelos de producción y consumo, y que la generación de acuerdos entre los diferentes actores involucrados, especialmente entre el sector público y privado, era esencial para su implementación. Asimismo, en el Programa, se reforzó la idea de que hacer un uso eficiente de recursos e incluir a la sustentabilidad, no como una variable, sino como una constante en las políticas

públicas, contribuye a mejorar «la calidad de vida de la población en su conjunto, así como la competitividad empresarial» (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014).

De igual manera, el Programa probó la relación entre la producción y el consumo sustentable con otros temas de la agenda ambiental, tales como la gestión de residuos, el cambio climático y la conservación de la biodiversidad, lo cual de cierta forma, ha impulsado a visualizar el tema de manera integral, es decir, como un rompecabezas que atiende una problemática a través de la conjugación, integración y armonización de diferentes piezas.

No todo fue miel sobre hojuelas con el PEPYCS; el Programa, patentizó la necesidad de contar con voluntad e interés político para empujar esta transición bajo el cobijo del tema ambiental y no económico, de mejorar la comunicación y coordinación interinstitucional para el logro de sus objetivos, así como de disponer de un soporte financiero que apoye esta transición, principalmente en sectores como el de las pequeñas y medianas empresas que pudieran estar limitados para ello.

Una vez que terminó la vigencia del PEPYCS, cuya implementación no arrojó resultados acordes con la expectativa generada, principalmente por la problemática señalada previamente, así como por no contar con recursos presupuestarios para su implementación, desde el Ejecutivo federal se consideró la necesidad de dar continuidad al tema, incorporando a la economía circular como un elemento para transitar hacia la producción y el consumo sustentable.

En el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (Promarnat), una de sus acciones puntuales se refiere a «promover la economía circular con el fin de fomentar el uso eficiente de los recursos y evitar la contaminación y degradación a través de un enfoque en el ciclo de vida de bienes y servicios en las cadenas productivas» como parte de la estrategia que busca «fomentar el cambio y la innovación en los métodos de producción y consumo de bienes y servicios, a fin de reducir la extracción de recursos naturales, el uso de energía y minimizar los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente» (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020), estrategia en la que se identifica a la producción y el consumo sustentable como el gran paraguas para favorecer esta transición.

A pesar de que el Promarnat identifica con claridad el alcance que debe tener la circularidad, tanto a nivel nacional como internacional, existe la falsa apreciación de que es sinónimo de reciclaje, lo cual en ocasiones genera una falta de claridad que reduce la eficacia en las medidas y líneas de acción que se generen para su implementación.

Por ello, es fundamental entender con claridad el concepto de la circularidad y cómo se vincula con los diversos temas de la agenda ambiental ya mencionados con anterioridad. De ahí la importancia de la información que a nivel mundial trasciende como referencia del tema, y en este caso es la Fundación Ellen MacArthur la institución que ha marcado un liderazgo para partir de un entendimiento común sobre lo que es la circularidad, la cual permita desarrollar los instrumentos legales y regulatorios adecuados, tomando en consideración las condiciones particulares de cada país, así como los actores que pueden impulsar una transición ordenada y efectiva.

México está en esa etapa, de definir la ruta que seguirá para propiciar que la circularidad sea referente en los procesos productivos y en los hábitos y estilos de consumo de sus habitantes; se requiere partir de experiencias y casos de éxito a nivel internacional para identificar aquellos que puedan ser susceptibles de adoptarse en el país y desarrollar los instrumentos legales acordes con un objetivo claro y con una planeación hacia obtener resultados en un periodo razonable de tiempo que permita adecuar la regulación requerida para su implementación y construir la infraestructura para la adecuada recuperación y aprovechamiento de materiales.

Habrà que partir como línea base de la relación actual entre el producto interno bruto (PIB) y los costos ambientales por agotamiento y degradación ambiental, un parámetro que permite conocer el desacoplamiento entre la economía y el deterioro ambiental.

Actualmente, a través de las Cuentas Nacionales Ecológicas emitidas por el Instituto Nacional de Información Estadística y Geografía, se «presenta el valor económico del impacto al medio ambiente y los recursos naturales derivado de las actividades económicas en referencia al PIB, así como el monto erogado para la protección del medio ambiente» (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, s.f.).

En esta estadística, cuya base es el año 2003, se observa que si bien la economía nacional ha



Fotografía: ©freepik

aumentado a un ritmo mayor al que los costos totales por agotamiento y degradación ambiental lo han hecho, se sigue presentando una tendencia que hace evidente que esta desvinculación no se ha logrado, a pesar de los diferentes esfuerzos que se hacen desde los sectores público y privado. Al ver en términos económicos lo anterior, es claro que un sector prioritario para favorecer esta transición es la industria.

A través de la economía circular, México puede aspirar a ese objetivo partiendo de que todos los actores sociales, requieren de razonar de forma distinta para anteponerse al pensamiento lineal, y un sector clave para ello será la industria nacional al poder incidir, tanto en una eficiencia y aprovechamiento de recursos a través de mejoras en sus cadenas de suministro, en sus procesos y en el diseño de productos y materiales afines a la circularidad, así como en un consumo mejor informado y sustentable por parte de los consumidores.

Así, la economía circular se vuelve un tema de cuatro elementos iniciales: planeación, definición de consensos, diseño e inversión.

Una planeación que deberá basarse en las condiciones de desarrollo del país, en la infraestructura y tecnologías existentes y disponibles, requeridas para el manejo y seguimiento de materiales y residuos, en la definición de sectores prioritarios, y que permita hacer uso del conocimiento, experiencias y casos de éxito internacionales, aprovechando el dinamismo circular de las cadenas de valor globales. Una planeación en la que deberá participar no solo el gobierno y el sector privado, sino también la academia, a la investigación, a las organizaciones de la sociedad civil y a la comunidad en general; solamente con la participación de todos, es que se asegurará el cierre de los círculos.

La definición de acuerdos y consensos deberá realizarse a partir del diálogo entre los diferentes actores lo cual permita sentar las bases para la adecuada legislación y regulación que den un marco adecuado para el desarrollo de la circularidad en el país, y que dé herramientas e incentivos para superar los obstáculos que han ralentizado o pudieran frenar la transformación sustentable de los procesos productivos.

En este punto, será necesario tomar en consideración que la legislación y regulación sobre la circularidad podría trasladarse con otras en temas como la gestión integral de residuos, lo cual llevaría a generar incertidumbre a los diferentes actores si existieran contradicciones entre una y otra materia, que pudieran derivar en una sobrerregulación que lleve a una atomización de los recursos disponibles y a una contracción de los beneficios esperados.

Entre los actores fundamentales para definir los consensos, estarán los sectores productivos, en especial el sector secundario de la economía; se deberá conciliar con los subsectores de la industria y manufactura, el camino que cada rama deberá seguir hacia la circularidad, enfatizando que una alternativa viable para una de ellas, puede no serlo para otra.

Esto será la base para el diseño de estrategias para los diferentes subsectores económicos, las cuales deberán considerar medidas que favorezcan una articulación interempresarial que permita mayor efectividad en la aplicación de los principios de la circularidad; las empresas deberán buscar una mayor vinculación y centrar sus capacidades y desarrollos bajo un enfoque de aprovechamiento colectivo y para facilitar a la comunidad su participación en este proceso.

Y finalmente, invertir para la circularidad; tanto el gobierno como las empresas deberán invertir en la implementación de las estrategias acordadas y definir los incentivos que aceleren esta transición; no hay que olvidar que para las empresas, el diseño y la producción son partes esenciales de sus procesos, por lo que en ese contexto, deberá estar presente la parte ambiental y dentro de lo ambiental, lo circular.

Como se puede entender, México desde hace más de una década, tiene la clara convicción de modificar los patrones de producción y consumo que han regido la economía nacional por más de medio siglo, y comprende la necesidad de ser resiliente ante una agenda global que ve a la circularidad como una solución viable a la problemática ambiental y a la desigualdad.

Hoy, es claro que el interés por la producción y el consumo sustentable a través de la circularidad ha permeado en ámbitos más allá de lo ambiental; sin embargo, los diferentes actores han dado pasos só-

lidos para continuar con esta transición de lo lineal a lo circular; los retos que tiene el país para transitar de modelos lineales a aquellos afines con la circularidad son variados, sin embargo, las oportunidades que se presentan para optimizar el cierre de círculos son superiores. El diálogo interinstitucional e intersectorial será fundamental para aprovechar estas oportunidades y permitir que esta transición se dé de manera ordenada y justa, haciendo partícipes a todos los sectores involucrados y permitiendo transformar no solo los procesos productivos y de consumo, sino los diferentes entornos como el laboral y económico que coinciden en ellos.

El compromiso de esta transformación integral, debe ser el motor hacia el desarrollo sustentable del país y hacia el bienestar de sus ciudadanos.

## Referencias

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (16 de febrero de 2018). *Ley de Planeación*. Recuperado el 17 de noviembre de 2021, de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59\\_160218.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_160218.pdf).
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Economía Circular*. Recuperado el 20 de noviembre de 2021, de <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). *Cuentas ecológicas. Indicadores. Desacoplamiento entre la economía y el deterioro ambiental*. Recuperado el 21 de noviembre de 2021, de <https://www.inegi.org.mx/temas/ee/>.
- International Institute for Sustainable Development. (s.f.). *Oslo Roundtable*. Recuperado el 19 de noviembre de 2021, de <https://enb.iisd.org/consume/oslo004.html#top>.
- Naciones Unidas. (1973). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*. Recuperado el 17 de noviembre de 2021, de <https://undocs.org/es/A/CONF.48/14/Rev.1>.
- Naciones Unidas. (s.f.). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Recuperado el 19 de noviembre de 2021, de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>.
- Presidencia de la República. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Recuperado el 17 de noviembre de 2021, de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019).



- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 12: Producción y consumo responsable*. Recuperado el noviembre de 2021, de <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-12-responsible-consumption-and-production.html#targets>.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2021). *Hacer las pases con la naturaleza: Plan científico para hacer frente a las emergencias del clima, la biodiversidad y la contaminación*. Nairobi. Obtenido de [https://wedocs.unep.org/xmlui/bitstream/handle/20.500.11822/34949/MPN\\_ESSP.pdf](https://wedocs.unep.org/xmlui/bitstream/handle/20.500.11822/34949/MPN_ESSP.pdf).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (mayo de 2013). *Estrategia Nacional de Producción y Consumo Sustentable*. Recuperado el 19 de noviembre de 2021, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/30927/EstrategiaNacionaldeProduccionyConsumoSustentable.pdf>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2014). *Programa Especial de Producción y Consumo Sustentable 2014-2018*. Ciudad de México, México. Recuperado el 20 de noviembre de 2021, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/30928/ProgramaEspecialdeProduccionyConsumoSustentable.pdf>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (27 de noviembre de 2015). *Estrategia Nacional de Producción y Consumo Sustentable*. Recuperado el 19 de noviembre de 2021, de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/estrategia-nacional-de-produccion-y-consumo-sustentable>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (27 de noviembre de 2015). *Programa Especial de Producción y Consumo Sustentable*. Recuperado el 20 de noviembre de 2021, de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/programa-especial-de-produccion-y-consumo-sustentable>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (07 de julio de 2020). *Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024*. Recuperado el 21 de noviembre de 2021, de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020).
- United Nations. (1992). *Agenda 21*. Recuperado el 19 de noviembre de 2021, de <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (s.f.). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Recuperado el noviembre de 2021, de <https://sds.un.org/2030agenda>.
- United Nations Environment Programme. (s.f.). *Marco Decenal de Programas sobre Consumo y Producción Sostenibles. Brochure*. Recuperado el noviembre 20 de 2021, de <https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/10yfp-general-brochure-es.pdf>.

# Economía circular y la revolución del paradigma\*



## Genoveva Roldán Dávila

Doctorada en Economía Internacional y Desarrollo por la Universidad Complutense de Madrid, con Sobresaliente *Cum Laude*. Maestra en Relaciones Internacionales y licenciada en Economía por la UNAM. A la fecha es tesorera del Patronato de Sin Fronteras. Investigadora titular «B» en el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM. Autora de diversos capítulos de libros y artículos publicados en reconocidas revistas como *Migración y Desarrollo*.

12

EL FENÓMENO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SE HA CONVERTIDO EN un tema de investigación y análisis, más allá de los ambientes académicos, por lo que, en consecuencia diversos sectores de la sociedad civil organizada o no, organismos internacionales, así como élites gobernantes lo han asumido como parte de su agenda programática sin que esto signifique, necesariamente, su profunda comprensión y la instrumentación de políticas públicas comprometidas en la solución de una crisis ecológica, que además de climática y de contaminación, también se caracteriza por la pérdida de biodiversidad. Cuan urgente es no solo dilucidar su origen y comportamiento global, sino como señalaba Carlos Marx, de lo que se trata ahora es de transformar una realidad que está poniendo al planeta en una «presión extrema», asegura la economista y ecologista danesa Inger Andersen.

En este breve trabajo, haremos una revisión del diagnóstico y circunstancias por las que atraviesa el combate a la crisis ecológica global, desde el presunto impulso de la economía circular en la recién concluida COP26 y la Iniciativa de Ley General de Economía Circular propuesta por los senadores Ricardo Monreal Ávila (Morena) y Raúl Bolaños-Cacho Cué (PVEM), misma que, fue aprobada en lo general por el pleno del Senado el pasado 17 de noviembre con 87 votos a favor, cero abstenciones y cero en contra (<https://bit.ly/3FqSWVI>). No sobra decir que la cámara referida cuenta con 128 integrantes, por lo que 41 legisladores no consideraron importante asistir a la sesión para manifestar su opinión.

Pero antes de entrar en materia, conviene aclarar en alusión a la expresión de Marx, que el problema referido puede estar sobrediagnosticado en cuanto a las afectaciones y expresiones que

\* Se agradece a Javier Roldán Dávila por el apoyo en la sistematización de la información bibliográfica, estadística y sus contribuciones al enriquecimiento de esta perspectiva analítica, de la cual soy única responsable.

adquiere la mencionada crisis ecológica, sin embargo, no sucede lo mismo en cuanto a identificar sus causas de origen, las de raíz y, ante ellas, buscar cómo transformar este mundo. Para muchos, nos incluimos, las soluciones no pueden ser de carácter cosmético, propuestas ilusorias que solo se inscriban en el ámbito de lo políticamente correcto, por el contrario, se tiene que avanzar en la identificación de las causalidades de fondo y actuar ante ellas, no hacerlo así, implica una responsabilidad que, llegado el momento, más de uno tendrá que asumir de cara al juicio de la historia, ya que lo que está en juego es la viabilidad civilizatoria de la humanidad y la afectación de forma irremediable de las leyes de la naturaleza, a la que hemos adaptado a las necesidades exclusivas de lo humano, como señala Mónica Cagnolini, pero más específicamente diremos que a las necesidades del modelo de producción capitalista.

Ante tal circunstancia, en el capitalismo neoliberal (bajo la modalidad en la que se presente: empresarial, teórica y/o gubernamental) no se asume que el cambio de paradigma es una exigencia de la supervivencia. Como en sus inicios estatales el capitalismo requirió de impulsar los derechos civiles para la consolidación de los mercados internos, ahora, es una exigencia de vida un modelo de desarrollo sustentable (con la economía circular como una de sus vertientes), con la premisa fundamental de preservar el medio ambiente, al menos, en el estado actual que nos encontramos. Objeti-

vo que difícilmente se fomentará por atentar a los principios básicos del capitalismo, que también podemos identificar como el modo de producción lineal que se caracteriza por: extraer-producir-consumir- desperdiciar. Seguir impidiendo el cambio, significa un escenario en el que todos perdemos y, sin ánimo apocalíptico, es cierto que el depredador en la cima de la pirámide será el último en desaparecer, lo real es que no lo podrá evitar. Por ello, apostamos por el cambio de una realidad que es resultado de una construcción social y que se puede y debe deconstruir.

## Breve diagnóstico

De manera amplia lo encontramos en el primer informe de síntesis del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (pnuma) «hacer las paces con la naturaleza: un plan científico para abordar la triple emergencia del clima, la biodiversidad y la contaminación» y que se encuentra basado en datos obtenidos mediante evaluaciones ambientales mundiales. Ahí se insiste en que desde 1970 las emisiones de CO<sub>2</sub> han aumentado un 90% y un 90% de la población mundial respira un aire insalubre, principalmente en las ciudades; el aumento del nivel del mar es del doble de hace 30 años (ver gráfico 1); nos seguimos dirigiendo hacia una catástrofe climática por el calentamiento global de 2,7 grados.



Fotografía: ©freepik

**Gráfico 1. Así subirá el nivel del mar en el futuro.**  
Según dos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero



Fuente: IPCC. europapress.es

14

Piers Forster, autor principal del informe de agosto del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de Naciones Unidas afirma que «la gente ya está muriendo y las especies se están extinguiendo con las temperaturas actuales». En 2019, el informe de la Plataforma Intergubernamental sobre la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (ipbes) auspiciado por el pnuma, presentaba de forma clara los cambios que hoy preocupan y de los cuales solo destacaré tres: 1) las acciones humanas han alterado el 75% del medio ambiente terrestre y 66% del marino; 2) la explotación incontrolada de los recursos naturales, es de más de sesenta mil millones de toneladas de recursos del planeta al año y, 3) en los últimos 40 años se multiplicó por diez la contaminación plástica, la contaminación en los mares provoca cuando menos 400 zonas muertas costeras en las que ya no puede vivir organismo alguno. Vale destacar que la producción de gases de efecto invernadero sigue aumentando, así como el incremento del calentamiento global, los cuales están directamente asociados a la consolidación del capitalismo, al fuerte empuje que observó terminadas las dos conflagraciones mundiales y a su etapa neoliberal (ver gráficos 2, y 3).



Gráfico 2. Evolución en las emisiones globales de CO<sub>2</sub> procedentes de combustibles fósiles

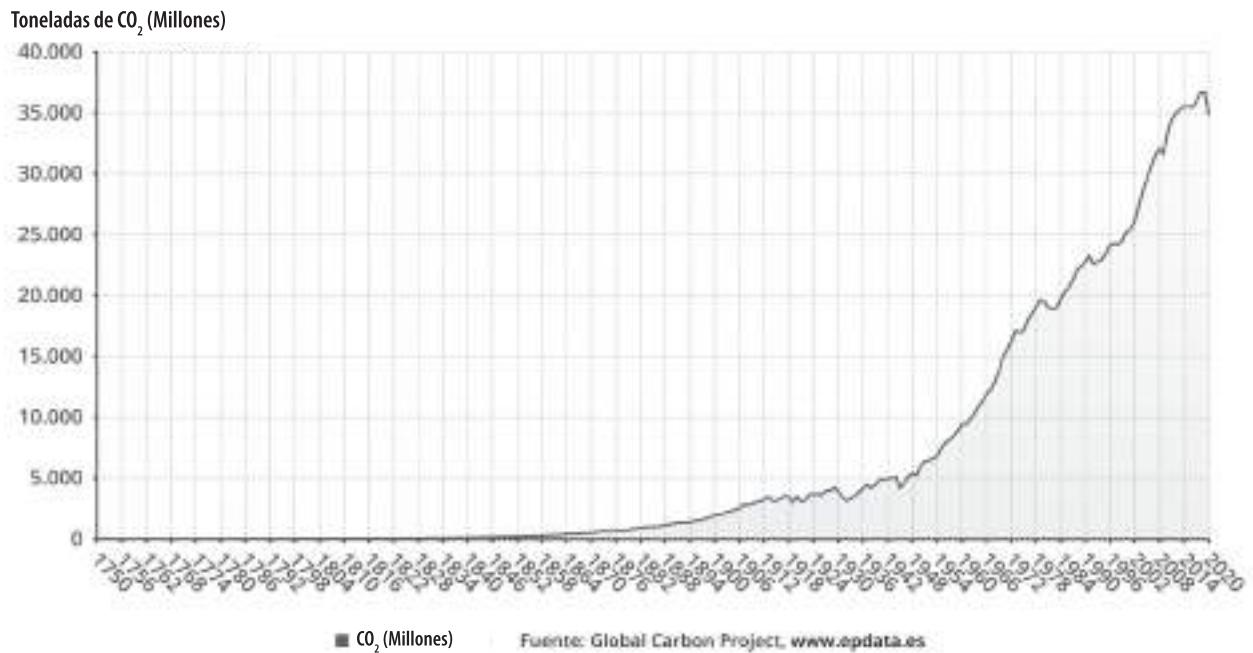
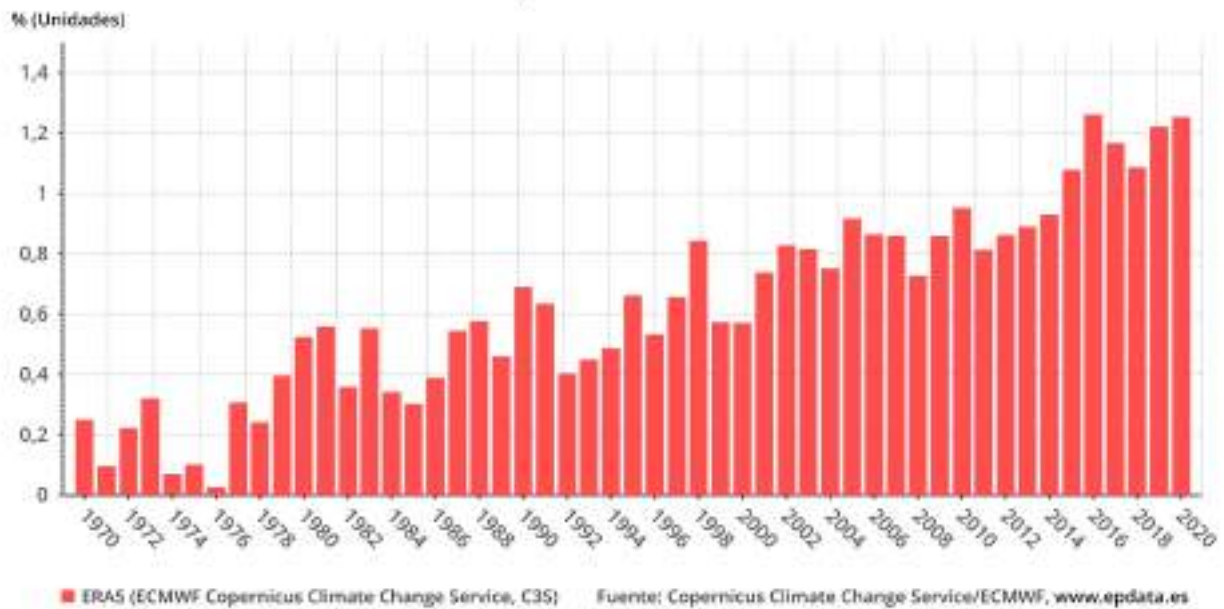


Gráfico 3. Incremento de la temperatura global. Respecto a la era industrial





## La COP 26

A nivel global, la negociación sobre cambio climático más importante, desde el Acuerdo de París, firmado en 2016, fue la celebrada en Glasgow, Escocia, entre el 31 de octubre y el 12 de noviembre pasados, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP26). Sin embargo, no cumplió con las expectativas que se habían generado, incluso, aunque prolongó unas horas su conclusión con el objetivo de alcanzar consensos mínimos entre los participantes. Claro está que los jugadores que determinan los resultados son las grandes economías del mundo: China, Estados Unidos, India, Rusia, Japón y la Unión Europea; los cinco países son los principales emisores de gases de efecto invernadero en el orden en que aparecen.

En este sentido, las disputas comerciales y los conflictos geopolíticos, se trasladaron de manera inercial al marco multilateral, lo que provocó que, en este caso, la cop quedara como rehén de intereses ajenos (los asuntos de Crimea y Taiwán provocan tensiones diplomáticas entre EE.UU. y Rusia, así como entre EE.UU. y China respectivamente) a la crisis ecológica. A lo anterior, tenemos que agregar, que a pesar de toda la información científica disponible, prevalece una corriente de pensamien-

to (Donald Trump y Jair Bolsonaro son patéticos ejemplos) que no aceptan los datos duros y llegan al grado de postular que el calentamiento global es una engañifa o, en el mejor de los casos, una exageración. Por arte de magia desaparecen la realidad.

Esta última posición habría que asociarla con una tenaz negativa del gran capital a invertir en tecnología que haga más amigable la producción industrial con el entorno, así pues, en aras de obtener mayores ganancias, son capaces de llevar al extremo la explotación de los recursos naturales sin detenerse a pensar que aumentan la presión sobre las futuras generaciones, asistimos al espectáculo del capitalismo salvaje en su forma más grotesca: la autodestrucción no tan solo de la mano de obra o el mercado, sino también, de la formación social en su conjunto.

En este orden de ideas, era ingenuo suponer que la Cumbre de Glasgow se acompañaría de compromisos de gran calado para comenzar a resarcir (o al menos detener) los daños al entorno. Los diagnósticos que se realizan, no terminan de identificar en el modo de producción capitalista al responsable, en última instancia, de dicha crisis ecológica. Como tampoco incluyen una reflexión sobre los intereses que respaldan a dicho modo de producción y la



correlación de fuerzas con quienes se organizan y denuncian las condiciones planetarias.

Con base en lo anterior, podemos señalar que el enfoque de los expertos va a contrapelo de los intereses económicos y de la acción de los políticos. Por tanto, aunque se pueden reconocer avances tácitos en la recién concluida COP, como son el hecho de admitir la necesidad de eliminar el uso de combustibles fósiles, el reto está en verificar hasta qué punto se cumplirán los objetivos planteados. Basta subrayar un par de hechos concretos de las dos principales economías globales, que justifican el cuestionamiento planteado y que se presentaron en paralelo a la cumbre.

Por un lado, ante el aumento del precio del petróleo el gobierno de Xi Ping impulsa el uso del carbón mineral para la producción. Lo que está en la mira de las autoridades chinas es no perder la competitividad (en términos de obtención de ganancias) de su economía y con ello, mantener su ritmo de crecimiento. Por el otro, la administración de Joe Biden logró que los congresistas le aprobaran un presupuesto para un plan de infraestructura por más de un billón de dólares (construcción de carreteras, puentes, aeropuertos) que, en suma, fomentan el uso del transporte y la utilización de cantidades inimaginables de cemento y acero, materiales que en su fabricación producen grandes cantidades de gases de efecto invernadero.

Así pues, tenemos una retórica progresista en las negociaciones, pero en los programas económicos, prácticas que continúan siendo agresivas con el medio ambiente. Esta es la contradicción que impide confiar en un modelo económico que muy pronto perdió su carácter revolucionario e históricamente ha resultado un fracaso y que hoy atraviesa una crisis profunda e integral.

Desde luego que este desdén, es otra de las facetas del pensamiento que busca soluciones mágicas. No rechaza la existencia de las alteraciones ecológicas, sin embargo, su apuesta a una posible solución es la innovación tecnológica y no a la transición a un cambio sistémico como lo implica la economía circular. Como señala el profesor de ingeniería y medio ambiente en la Universidad de Cambridge, Julian Allwood, en cuanto a que lo discutido en Glasgow tiene una meta estrecha ya que: «...necesitamos un conjunto diferente de políticas, como por ejemplo disminuir a la mitad el consumo de electricidad. Debemos además reducir los vue-

los, el transporte, la producción de cemento y el número de ganado rumiante porque no hay forma de lidiar con ellos» (<https://bbc.in/3kLyITN>.)

Lo cierto es que la hegemonía mundial conlleva a una discusión estéril sobre el tema: Estados Unidos argumenta que los asiáticos son los que más contaminan con CO<sub>2</sub> en la actualidad, y estos responden que, haciendo un comparativo histórico, son los estadounidenses los que mayor cantidad de gases nocivos han emitido a la atmósfera. Sin embargo, lo que en realidad subyace, son los planes de recuperar la maltrecha hegemonía imperialista y detener la expansión del poder del gigante asiático.

## La economía circular en México

Como señalamos líneas arriba, el Senado de la República aprobó la Ley General de Economía Circular y la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGGPIR) y aunque es un buen precedente, creemos que es un tímido intento que, de no seguir avanzando, poco contribuirá hacia un cambio de paradigma y con ello la instauración de la economía circular.

Podemos otorgar el beneficio de la duda y pensar que las y los legisladores mexicanos seguirán avanzando en la construcción de la arquitectura legal que impulse una verdadera transformación en la producción y el consumo; no obstante, debe darse un análisis serio del tema, porque en la exposición de motivos de la iniciativa (presentada en 2019, lo que nos demuestra que no fue un aspecto fundamental en la agenda senatorial, ya que tardó un aproximado de dos años en aprobarse), encontramos contradicciones que nos indican que hay, al menos, confusión en comprender el origen del fenómeno.

Se afirma que: «la presión demográfica, el desarrollo económico y, en los últimos años, la rápida urbanización y la aceleración tecnológica, han sido los principales impulsores de las modificaciones ambientales. De acuerdo con el informe sobre el Estado de la Población Mundial 2019 de la Organización de las Naciones Unidas, en este año la población mundial alcanzó los 7,715 millones de personas y se espera que para 2050 este número ascienda a 9,772 millones» (p. 2).

En principio, nos encontramos con un postulado malthusiano, una corriente económica hartamente con-

servadora que atribuye al crecimiento demográfico responsabilidad en el deterioro ambiental, cuando más adelante el propio documento precisa: «el deterioro ambiental que revela el planeta entero en la actualidad, guarda relación directa con el modelo de producción y consumo acelerados que la humanidad ha alcanzado» (p. 5).

Este es el quid de la cuestión, no es el crecimiento poblacional per se un detonante del daño ambiental (en todo caso, la mala planeación urbana producto de la desigualdad), el problema de fondo es el modelo de producción depredador, explotador de los recursos naturales y humanos, conocido como capitalismo y, además, los hábitos de hiperconsumo que se promueven con el interés de potenciar las ganancias.

Tampoco «la aceleración tecnológica» en abstracto puede situarse como una de las causales de la crisis ecológica. Seamos claros, son las tecnologías obsoletas las que impulsan la generación de gases de efecto invernadero, hay suficiente desarrollo científico-técnico para que sean sustituidas por mecanismos amigables con el ambiente, lo que no existe es voluntad política y económica del gran capital, para invertir en estas mejoras y para ello, desafortunadamente, tienen poderosos cómplices (a las cosas por su nombre), en las élites del poder que solapan los ecocidios a cambio de todo tipo de canonjías.

Para ir cerrando esta reflexión, ponemos a consideración otro párrafo de la exposición de motivos que nos termina por dar la razón y demuestra que hay tesis contradictorias en la redacción del mismo. Veamos

Por otro lado, el 45% de las frutas y vegetales que se cosechan en todo el mundo se desperdician, cantidad equivalente a 3,700 millones de manzanas. También se desperdicia el 30% de los cereales, o 763,000 millones de cajas de pasta, y de los 263 millones de toneladas de carne que se producen mundialmente cada año, se pierde el 20%, el equivalente a 75 millones de vacas. En total, según cifras del Fondo de la ONU para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se pierden 1,300 millones de toneladas de comida producida para el consumo humano, un tercio del total (p. 6).

Los datos son contundentes: ni sobra gente ni falta comida, lo que tenemos es una brutal desigualdad que ha sido pergeñada a lo largo de siglos pero que hoy muestra su rostro más inhumano: no tienen interés en combatir el hambre, el leitmotiv de este modelo consiste en aumentar las ganancias, lo

demás, incluido el ecosistema mundial, desde la lógica del capitalismo neoliberal, no es trascendente.

Celebramos que haya avances tanto con la Ley General de Economía Circular y como con la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, pero eso no basta para lo que necesitamos en términos civilizatorios: un cambio de paradigma en la producción y el consumo, porque como lo señala la Fundación MacArthur: «La transición hacia una economía circular no se limita a ajustes que reducen los impactos negativos de la economía lineal, sino que representa un cambio sistémico» (<https://bit.ly/30L2rQ2>).

Por ello, resultarán muy importantes las regulaciones, que de acuerdo con el Artículo 4 de dicha Ley de la Federación, en cuanto a los procesos productivos —ya sea de maquila, transformación, comercio, etcétera— que se propongan impedir la libre y espontánea dinámica de las diferentes cadenas económicas. Es deseable que, precisamente, pongan límites a un mercado cuya espontaneidad está muy alejada de la protección y respeto del medio ambiente.

La economía circular se ha nutrido de diversas aportaciones y no ha terminado de configurarse. Desde la ecología industrial, la economía azul, diseños regenerativos, economía del rendimiento, «de la cuna a la cuna» que elimina el concepto de residuos, entre otros. Propone un modelo de desarrollo que se sostiene en los principios de reducir, reciclar y reutilizar. El principio es decir NO al desperdicio. Los avances a nivel mundial todavía se encuentran muy limitados al tema de los residuos. De ello la necesidad de enriquecerla y proveerla de un marco analítico que identifique las profundas causalidades de la crisis ecológica y de las acciones que permitan la transformación.

La lucha por erradicar el modelo de desarrollo lineal capitalista no es sencilla, la resistencia al cambio por las corporaciones multinacionales está aquí, por ello, este movimiento debe ser impulsado por el Estado, mismo que, si en un principio se convirtió en el garante del Pacto Social hoy debe asumirse en el responsable de mantener la viabilidad del planeta y hacer lo necesario (como detentador del Estado de Derecho), para imponer los intereses del género humano y demás cohabitantes del mundo, porque otra cosa que no debemos perder de vista es que el capital no es el dueño de la Tierra, aunque sí el causante de sus principales malestares. Tenemos una gran responsabilidad en cuanto a

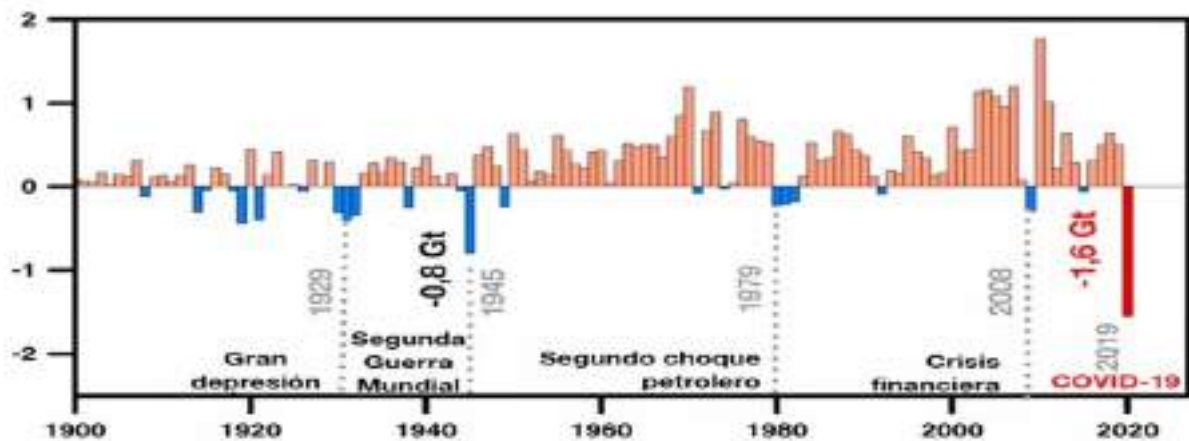


incorporar a la sociedad, sensibilizarla y hacerla co-partícipe de estas iniciativas del Estado mexicano; así como protegerla de las manos criminales, que han ejecutado a un número importante de activistas defensores del medio ambiente.

Para concluir esta somera reflexión, diremos que los confinamientos decretados por la pandemia de

covid-19 nos demostraron que el mundo tiene remedio: los jabalíes, venados y osos transitaron por otrora atestadas avenidas, los delfines volvieron a los ríos y una cosa fundamental, las emisiones de CO<sub>2</sub> disminuyeron, como lo demuestra el gráfico 4 (<https://bit.ly/2Z7Rk3a>):

**Gráfico 4. Cambios en emisiones desde 1900 en GtCO<sub>2</sub>**



Fuente: efecto del covid-19 en las emisiones globales. Nature.com

La suerte está echada, el problema existe y no habrá avance tecnológico mágico que, cual vacuna contra el coronavirus, nos salve de la catástrofe. La solución es la erradicación del actual modelo de desarrollo: de producir (mal), consumir sin medida, para después desechar; todo ello con base a la explotación de la naturaleza y del trabajo. No es tarea sencilla, pero tampoco imposible cuando el pueblo toma conciencia. El tiempo apremia, los cambios son necesarios ahora, pensando en las generaciones actuales y las futuras. Sociedad y políticos tenemos la palabra.

## Referencias

Marx, K. (1980). Tesis sobre Feuerbach. Moscú. Ed. Progreso.

Andersen, I. *El Mundo*. (2021). Recuperado de <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/medio-ambiente/2021/02/22/60327e9721efa0753c8b4612.html>.

Infobae. (2021). «México verde: Senado aprobó, en lo general, Ley de Economía Circular. Recuperado de [www.infobae.com](https://www.infobae.com): <https://bit.ly/3FqSWVl>.

Cragolini, M. (2020). La Fiebre. Pensamiento contemporáneo en tiempos de pandemias, Editorial ASPO.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2021). «Hacer las paces con la naturaleza: un plan científico para abordar la triple emergencia del clima, la biodiversidad y la contaminación». Recuperado de [www.unep.org](http://www.unep.org), <https://bit.ly/3cHSVjw>.

Piers, F. (2021). En R. Harrabin. Medio ambiente: ¿cuál es el veredicto de los científicos sobre lo acordado para frenar el cambio climático? Recuperado de [www.bbc.com](http://www.bbc.com), <https://bbc.in/27jPQ5Z>.

Allwood, J. (2021). En R. Harrabin. Medio ambiente: ¿cuál es el veredicto de los científicos sobre lo acordado para frenar el cambio climático? Recuperado de [www.bbc.com](http://www.bbc.com), <https://bbc.in/27jPQ5Z> <https://bbc.in/3kLyITN>.

Gaceta del Senado. (2019). Proyecto de decreto por el que se expide la Ley General de Economía Circular. Recuperado de [senado.gob.mx](http://senado.gob.mx). <https://bit.ly/3HNKBNo>.

MacArthur Ellen Foundation. (2017). El concepto de una Economía Circular. Recuperado de [www.ellenmacarthurfoundation.org](http://www.ellenmacarthurfoundation.org). <https://bit.ly/32Bf1T7>.

Cuadros 1,2 y 3 . El cambio climático, en datos y gráficos. (2021) Recuperado de [www-epdata.es](http://www-epdata.es). <https://bit.ly/3G1sFgL>.

Cuadro 4. Colorado, M. (2020). La primera mitad de 2020 sufrió la mayor reducción de emisiones desde 1900. Recuperado de [france24.com](http://france24.com). <https://bit.ly/3r4aRx6>.

# La economía circular en el Estado de México



Jorge Rescala Pérez

Secretario del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México.

## Antecedentes

20

**N**UESTRO PLANETA, NUESTRO HOGAR REQUIERE MANTENIMIENTO acelerado. El trabajo conjunto de los gobiernos, la sociedad civil y las empresas se vuelve un factor fundamental para cerrar el camino al cambio climático.

Hemos escuchado que los acuerdos obtenidos en la COP26, no son del todo halagadores para que el calentamiento global se frene.

Los informes recientes publicados por la ONU son contundentes: debemos generar acciones urgentes para evitar catástrofes en un futuro; estamos ante una encrucijada para tomar decisiones inmediatas y preservar así, nuestra especie y las demás que existen en la Tierra.

En el Estado de México se generan diariamente un aproximado de 17,000 toneladas de residuos sólidos urbanos, 2,000 de manejo especial y se reciben además de CDMX 8,000 toneladas; se llegan a

manejar cotidianamente 27,000 toneladas diarias de residuos, esto representa una oportunidad única a nivel nacional para contar con una política pública de economía circular.

Vemos a nuestro alrededor los efectos de las inundaciones, heladas, lluvias torrenciales, grandes sequías, problemas de salud, incremento de costos en manejo de residuos, entre otros efectos.

En nuestras manos tenemos el porvenir, ningún esfuerzo, por más pequeño que sea, resulta inútil para sanear a la madre naturaleza.

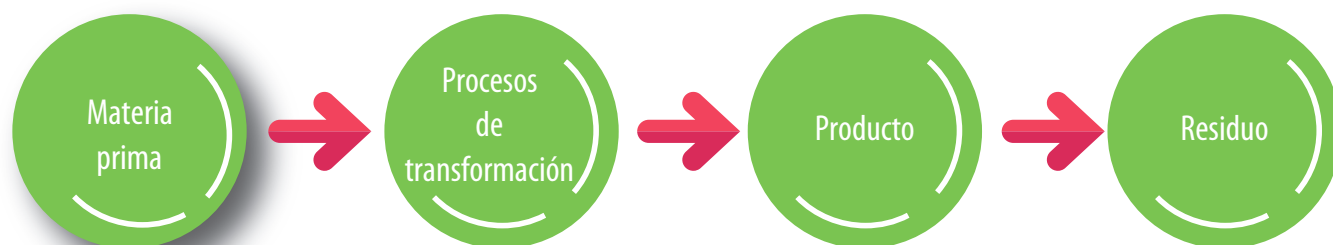
Ante el cambio climático, ya lo señalaba el Dr. Mario Molina: «México es considerado uno de los países de mayor vulnerabilidad» (Molina, 2017, p. 113), es por ello que tomar medidas como las que nos plantea la economía circular resulta en especial trascendente.

## Visión de economía circular

Durante años los procesos productivos han sido de forma lineal tal y como se muestra en el esquema 1, la materia prima se transforma y se convierte en un

producto, que al término de su vida útil se vuelve residuo, que en el mejor de los casos es dispuesto en un relleno sanitario.

Esquema 1. Economía lineal



De acuerdo a informes del Banco Mundial: «en el mundo se generan 2.01 billones de toneladas de residuos municipales anuales y que de manera conservadora se estima que un tercio no se maneja adecuadamente» (BM, 2018, p. 3), esto significa una oportunidad para las autoridades a nivel mundial; el reducir, el reusar y el reciclar se va convirtiendo en una práctica de cuidado hacia nuestro entorno y de salud pública.

Queremos aprovechar estos residuos y que nuevamente formen parte de procesos productivos o bien al repararse vuelvan a ser usados, de tal forma que el material permanezca el mayor tiempo posible en cadenas de valor, como se muestra en el esquema 2 de este documento.

Fotografía: ©f rawpixel.com | freepik



## Esquema 2. La economía circular



Este proceso con retroalimentación para el Gobierno del Estado de México es la economía circular.

Desde el Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023, mismo que se basó en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se establece que debemos «fomentar la reducción, la reutilización y el reciclaje de desechos» (EdoMéx, 2018) y, con ello, se establece la política general de gestión de los residuos a partir de las siguientes líneas de acción mostradas en el esquema 3:

### Esquema 3. Líneas de acción de la economía circular

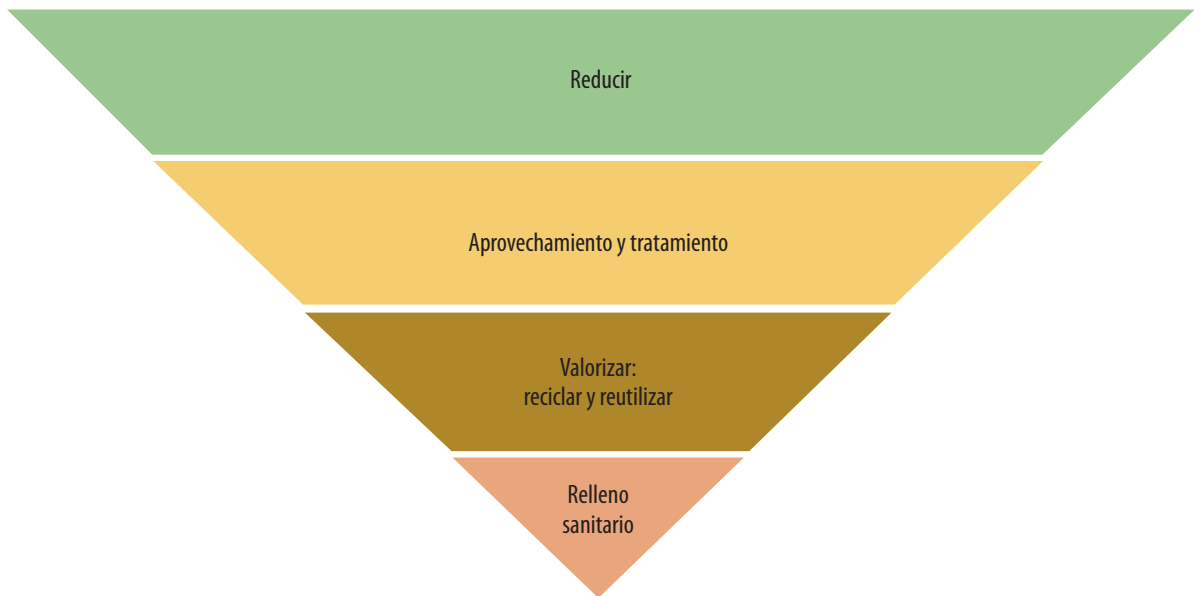
- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| • Cultura de reciclaje y minimización. | • Saneamiento de tiraderos. |
| • Separación.                          | • Energía limpia.           |
| • Visión metropolitana.                |                             |

De tal forma que el modelo que se sigue en el Estado de México para el manejo de residuos, mostrado en el esquema 4, prioritariamente está enfocado a esquemas de reducción, aprovechamiento y valorización para reciclar, así como reutilizar en Centros Integrales de Residuos; visualizando como última opción un relleno sanitario.



Fotografía: ©rawpixel.com | freepik

## Esquema 4. Modelo de economía circular del Estado de México.



### Acciones normativas establecidas en el Estado de México en fomento a la economía circular

En el Estado de México antes de llegar a prohibiciones del uso de cualquier material, se reconoce la necesidad de mejorar la regulación, conociendo inclusive los estudios de ciclo de vida de los productos para mejorar materiales y fomentar el reúso; de tal forma que hemos llevado a cabo cambios a nuestra normatividad que a continuación mencionamos.

- Reforma al Artículo 126 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México (EdoMéx, 2018, p. 2), publicada el 12 de julio de 2018, en el Periódico Oficial Gaceta del Gobierno, lo cual permite:
  - ▲ Crear regiones ambientales integradas por uno o varios municipios.
  - ▲ Firmar convenios con municipios en materia de prestación de servicios municipales.

- ▲ Creación de Centros Integrales de residuos en donde puedan ser tratados o aprovechados.

- Reforma al Artículo 125 de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México (EdoMéx, 2019, p. 10), publicada el 26 de diciembre de 2019, en el Periódico Oficial Gaceta del Gobierno.

En donde se indica que los municipios deberán realizar la recolección en orgánicos e inorgánicos para incrementar la economía circular y la valorización de los residuos urbanos.

Por primera vez en la legislación mexiquense se menciona el término de economía circular.



- Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019, para la Instalación y Operación de los Centros Integrales de Residuos en el Estado de México (SMAGEM, 2019, p. 14), publicada en el Periódico Oficial Gaceta del Gobierno el 12 de noviembre de 2019.

Tiene como objetivo evitar la instalación de nuevos rellenos sanitarios sin tratamiento, aprovechamiento de residuos; los existentes tienen que convertirse en Centros Integrales de Residuos, para tal fin.

- Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-21-SeMAGEM-RS-2019, para Instalaciones que utilicen como combustible materiales provenientes de residuos sólidos urbanos o de manejo especial (SMAGEM, Legislacion local, 2019, p. 25), publicada en el Periódico Oficial Gaceta del Gobierno el 12 de noviembre de 2019.

Tiene como objetivo regular las emisiones a la atmósfera y al suelo en sitios que incineren residuos, estableciendo niveles estrictos como los de la Unión Europea.

- Proyecto de Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-022-SeMAGEM-RS-2021, para el servicio de barrido de residuos sólidos urbanos, para el Estado de México (SMAGEM, Legislacion local, 2021, p. 56), publicado en el Periódico Oficial Gaceta del Gobierno el 4 de agosto de 2021.

Tiene como objetivo establecer las disposiciones administrativas de carácter general para determinar las regulaciones técnicas, directrices, características y prescripciones aplicables a la prestación del servicio de barrido de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

- Proyecto de Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-023-SeMAGEM-RS-2021, para la prestación del servicio de recolección y traslado de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México (smagem, Legislacion local, 2021, p. 67), publicado en el Periódico Oficial Gaceta del Gobierno el 4 de agosto de 2021.

Tiene como objetivo establecer las disposiciones administrativas de carácter general para determinar las regulaciones técnicas,

directrices, características y prescripciones aplicables a la prestación del servicio de recolección y traslado de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. En el caso de residuos de manejo especial se establece contar con un manifiesto del destino de residuos.

- Proyecto de Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-011-SeMAGEM-RS-2021, para el manejo de los residuos de la construcción y demolición y su trazabilidad para el Estado de México (SMAGEM, legislacion local, 2021), publicado en el Periódico Oficial Gaceta del Gobierno.

Tiene como objetivo establecer las especificaciones y requisitos técnicos del manejo al que están sujetos los residuos de la construcción y demolición que deberán cumplir los generadores y prestadores de servicios para su manejo integral y sustentable, incluyendo la trazabilidad.

Así como establecer los requisitos para la instalación y operación de los Centros Integrales de residuos de la construcción y demolición en el territorio del Estado de México y la conversión de sitios de disposición final existentes.

- Norma Técnica Estatal Ambiental Emergente NTEAE-002-SeMAGEM-RS-2020, para el Manejo de los Residuos Sanitarios y Residuos Covid-19 Generados o Manejados en el Estado de México (SMAGEM, Legislacion local, 2020, p. 4), publicada en el periódico oficial Gaceta de Gobierno el 16 de julio de 2020.

Tiene como objetivo establecer las especificaciones para el manejo de los residuos sanitarios y residuos covid-19 en cuanto a su separación y destino final.

Además, se cuenta dentro del Programa de Normalización 2022 la elaboración de los proyectos de normas siguientes:

- Norma sobre Residuos eléctricos y electrónicos (RAEE): Se trabaja conjuntamente con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, en donde se establecerán las acciones a realizar por importadores, distribuidores, productores, consumidores y prestadores de servicio bajo el esquema de Economía Circular.

- Norma sobre Neumáticos usados: Pretende fomentar la recolección ordenada de este tipo de residuos con el concurso de los municipios y la sociedad, estableciendo responsabilidad extendida del productor, así como a generadores y prestadores de servicio.
- Norma sobre Bolsa de acarreo: Pretende establecer las características de los materiales para este tipo de artículos y su reciclado.

Esta nueva normatividad impulsará también la economía circular y la mejor gestión de los residuos.

## Sistema Integral de Residuos del EdoMéx (SIREM)

La SEMARNAT en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, indica que «la información generada de los Residuos de Manejo Especial es muy dispersa, incompleta en algunos casos o no actualizada y, en otros, consolidada en cantidades totales» (SEMARNAT, 2020, p. 88).

Derivado a que esta situación no hizo posible el análisis de este tipo de residuos, en el Estado de México desarrollamos y establecimos, en el 2019, el Sistema Integral de Residuos (SIREM), para que por primera vez se tuviera información en tiempo real sobre los registros, dar seguimiento y fomentar la economía circular, siendo pioneros con este tipo de plataforma a nivel nacional.

El SIREM es una plataforma digital que permite establecer la trazabilidad de la gestión Integral de residuos de manejo especial manejados en el Estado de México.

En ella se realizan los registros de grandes generadores y de prestadores de servicio como: acopiadores, recicladores, transportistas, así como planes de manejo entre otros.

Los trámites se llevan al 100 % en línea teniendo así una oficina «cero papel, cero huella de carbono y cero residuos».

Fotografía: ©Jasmin Sessler | Unsplash



**Tabla 1. Registros en materia de manejo especial**

Registro	Registros otorgados
Generador	5,743
Recolección y traslado	739
Planta de aprovechamiento	63
Centro de acopio	46
Planta de tratamiento de residuos	1
Planta de separación o valorización de residuos	2
Relleno sanitario	17
Centro integral de residuos	7
Plan de manejo para minimización, reciclaje y reúso	1,395

Fuente: Dirección General de Manejo Integral de Residuos, datos de septiembre del 2017 al 31 de octubre del 2021.

Los generadores han reportado los siguientes residuos que pueden regresar a las cadenas de producción:

**Tabla 2. Tipo de residuos reportador por generador**

Descripción del residuo	Cantidad total generada (tonelada/año)
Sólidos orgánicos provenientes de alimentos y jardinería	10,046
Sólidos reciclables	4,952
Vidrio	133
Lata	294
Aluminio	88
Envases plásticos	3,008
Cartón	233
Papel	201
Bolsas de plástico	172
Envases multicapas	606
Metales	186
Otros que puedan ser reciclados	31
Residuos sanitarios	9,283
Residuos de servicios de salud	1,013
Agroplásticos generados por las actividades agrícolas, silvícolas y forestales	18
Orgánicos de las actividades intensivas agrícolas/avícolas/ ganaderas y pesqueras	525
Residuos de las actividades de transporte federal	499
Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales	3,825
De tiendas departamentales o centros comerciales	186,240
Residuos de la construcción que se generan en una obra en una cantidad mayor a 80 m <sup>3</sup>	5,421
Los productos que al transcurrir su vida útil se desechan	351,650
Tecnológicos	181



Descripción del residuo	Cantidad total generada (tonelada/año)
Aceite vegetal usado	1,565
Neumáticos de desecho	1,668
Envases y embalajes plásticos	79,500
Artículos plásticos publicitarios en vía pública	404
Envases embalajes y artículos de madera	36,433
Envases embalajes y perfiles metálicos	112,219
Papel y cartón	101 036
Vidrio	9 643
Ropa/ recorte y trapo de algodón	700
Ropa/ recorte y trapo de fibras sintéticas	4,684
Hule natural y sintético	1,471
Envases de multilaminados de varios materiales	2,146
Otros sin clasificar	180,899
<b>Total</b>	<b>789,442</b>

Fuente: SIREM octubre 2021.

Fotografía: ©freepik



Podemos observar que existe en el estado una oportunidad real de tener cadenas de reciclaje de envases y embalajes, papel y cartón, así como residuos que provengan de actividades comerciales.

Por otra parte, esta plataforma fomenta el Gobierno Abierto y la Transparencia Proactiva por medio del módulo de consulta que puede ser visualizado en la liga: <http://189.195.154.174:8095/portal-sirem/>.

Hemos atendido por esta vía a más de 14,000 visitantes que buscan información sobre residuos y su probabilidad de reciclado o tratamiento.

En el Estado de México contamos con importantes plantas de reciclaje como son:

Pet Star: líder de reciclaje de pet, ubicada en el municipio de Toluca.

Alpla: líder de reciclaje de polietileno de alta densidad, ubicada en el municipio de Toluca.

Smurfi Kappa: líder en el reciclaje de cartón y papel, ubicada en el municipio de Atlacomulco.

Proambi: líder en el reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos, ubicada en el municipio de Lerma.

Derichebourg: líder en aprovechamiento de residuos metálicos y vehículos, ubicada en el municipio de Ecatepec de Morelos.

Arpema: líder en el aprovechamiento de residuos plásticos postindustrial y postconsumo, ubicada en el municipio de Lerma.



## Binomios: La nueva normalidad de residuos focalizando la economía circular

Para hacer un análisis de la importancia del contexto de la economía circular hemos desarrollado en el Estado de México los siguientes binomios conceptuales.



Los seres humanos formamos parte de los ecosistemas y día a día la conciencia de que debemos de cuidar la naturaleza se acrecienta; nuestros niños y nuestros jóvenes nos dan ejemplos de separar los residuos, de no usar plásticos por única vez, de reciclar, de reusar, de reparar y de rechazar algún producto que no sea amigable con el medio ambiente.



En el análisis de riesgos como ciudadanos o autoridades se encuentra en nuestro mapa un espacio de nuevos retos y oportunidades en donde la economía circular juega un papel básico para no agotar los recursos del planeta, dejando de usar así materia prima virgen, encontrándonos ante un Estado Naciente del pensamiento para el desarrollo de nuevas políticas públicas.



Ante el tiempo vivido en pandemia, comprendimos la importancia de tener salud, es por ello que las políticas públicas de gestión de residuos deben tener un componente de bioseguridad que permita conservar el estado saludable de la población, la separación con cuidados en sitio de generación aparece como factor clave en la valorización de residuos, fomentado la economía circular.



Se ha vuelto visible la gran labor de los recolectores o recicladores llamados comúnmente pepenadores, pues son el inicio de la cadena que crea valor. Difícilmente encontraremos en un sitio de disposición final algún material que tiene ya un mercado creado y puede ser vendido para reintegrarse a ciclos productivos.



La ciencia y la tecnología en el manejo de residuos para el tratamiento y aprovechamiento de los mismos podrán hacer que estos no lleguen a sitios de disposición final y que ante su descomposición no generen gas metano que tiene un poder calorífico superior en 80% veces, al dióxido de carbono, con ello se puede preservar la vida y la biodiversidad.



El pacto para la nueva economía de los plásticos planteada por la Fundación Ellen Mac Arthur/onu, al que se ha adherido el Estado de México para reducir los plásticos de un solo uso también genera cambios en los hábitos de consumo, provocando la disminución de residuos que generamos y el reciclado.



## Consideración final

El mejor residuo es el que no es susceptible de manejo alguno, es por ello que la Economía Circular inicia con la minimización de la generación.

Residuo

Recursos escasos

Ante la creación de residuos por diversas actividades antropogénicas, debemos tener en cuenta que este residuo es un recurso y que poco a poco hemos estado agotando los materiales vírgenes de la naturaleza, así que la economía circular es clave para sustituir materiales ante la escasez de recursos.

Por último, resulta interesante analizar el origen mismo de la palabra residuo.

Proviene del latín «Recursos».  
De: Re que significa hacia atrás.  
Y cursos que significa correr.  
Por lo tanto, residuo es:  
«Ir hacia atrás corriendo».

En la misma palabra residuo viene implícita ya la economía circular.

## Referencias y ligas

- SMAGEM. (2021). Legislación local. Estado de México: Gaceta del Gobierno.  
<https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2021/noviembre/nov241/nov241d.pdf>.
- EdoMéx. (2018). Legislación local. Estado de México: Gaceta del Gobierno.  
<https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2018/jul127.pdf>.
- EdoMéx. (2019). Legislación local. Estado de México: Gaceta del Gobierno.  
<https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2019/dic261.pdf>.
- SMAGEM. (2019). Legislación local. Estado de México: Gaceta del Gobierno.  
<https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2019/nov121.pdf>.



SMAGEM. (2019). Legislacion local. Estado de México: Gaceta del Gobierno.

<https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2019/nov121.pdf>.

SMAGEM. (2020). Legislacion local. Estado de México: Gaceta del Gobierno.

<http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2020/jul161.pdf>.

SMAGEM. (2021). Legislacion local. Estado de México: Gaceta del Gobierno.

<https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2021/agosto/ago041/ago041c.pdf>.

SMAGEM. (2021). Legislacion local. Estado de Mexico: Gaceta del Gobierno.

<https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2021/agosto/ago041/ago041d.pdf>.

BM. (2018). What a waste 2.0 a global snap shot of solid waste management to 2050 overview. International Bank for reconstruction and development.

EdoMéx. (1 de Julio de 2018). Comite de Planeacion para el Desarrollo del Estado de México.

<https://copladem.edomex.gob.mx/>.

Molina, M. (2017). El cambio climático. México: Fondo de Cultura Económica.

SEMARNAT. (2020). Diagnóstico básico para la gestión Integral de los residuos. México: Gobierno Federal.

Fotografía: ©@propaem\_sma



# Economía circular

## El modelo de producción y consumo del futuro\*



### Angélica Guadarrama Barrera

Licenciada en Derecho y especialista en Administración de Finanzas Públicas por la UNAM, también cuenta con la especialidad en Derechos Humanos por la Universidad de Castilla-La Mancha UCLM. Actualmente cursa el máster de Derecho Constitucional en la Universidad de Castilla-La Mancha UCLM y la licenciatura en Economía en la UNAM.

 @AngieGBarrera



### Félix Guillermo Martínez Santivañez

Licenciado en Derecho por la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, subdirector en la Procuraduría Fiscal de la Ciudad de México. Actualmente cursa la especialidad en Derecho Fiscal en el posgrado de la Facultad de Derecho de la UNAM.

 @FeGuiMtz

## Introducción

EL DAÑO AL MEDIO AMBIENTE OCASIONADO POR EL SISTEMA económico lineal que hemos utilizado desde la revolución industrial, se visibiliza con mayor intensidad en todos los lugares del planeta y en todos los ecosistemas, pues aún y cuando este ha traído muchísimos beneficios económicos en la actualidad ha dejado de ser un modelo acorde con el medio ambiente.

El arcaico modelo de producción lineal, ha consistido básicamente en extraer recursos de la naturaleza para poder procesarlos, consumirlos y luego desecharlos, sin pensar en el impacto ecológico que esta forma acelerada de consumo y producción podría dejar en nuestro planeta, por ello, y con el conocimiento de las consecuencias que ha dejado este modelo, resulta imperante que avancemos hacia un

\* Este artículo lo dedicamos con todo nuestro amor a dos grandes hombres: José Enrique Santivañez Velázquez y Matías Guadarrama García (QEPD), nunca los olvidaremos.

cambio económico y cultural en el que el cuidado al medio ambiente sea una prioridad, y forme parte de las políticas públicas de todos los países.

El modelo de economía circular, contrario a la economía lineal, se caracteriza por ser un sistema cuyo postulado es conseguir que los productos y sus componentes mantengan su utilidad y valor, constituyendo un círculo continuo de desarrollo sustentable en la conserva y mejora del capital natural, optimizando y utilizando mínimamente los recursos finitos, lo que en la práctica implica la disminución de los residuos y la reutilización de estos por varias ocasiones y para diferentes fines, creando así un valor adicional y favoreciendo al cuidado del medio ambiente.

Los datos climáticos son alarmantes, lo que denota la urgente necesidad de transitar de una economía lineal a una circular, aún y cuando ello signifique cambios en las leyes de nuestro país, y en los hábitos de producción y consumo.

## ¿De qué hablamos cuando nos referimos a la «economía circular»?

La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible, para evitar la extracción de recursos naturales de manera desmedida, de esta forma el ciclo de vida de los productos se extiende por mayor tiempo, ya que antes de llegar al final de su vida útil pueden ser ocupados para otros fines, por lo que se mantienen dentro de la economía siempre que sea posible.<sup>1</sup>

Este modelo se basa en tres principios **básicos**: preservar y mejorar el capital natural, optimizar el uso de los recursos y fomentar la eficacia del sistema; lo que representa aminorar los residuos y reutilizarlos, ya que estos pueden seguir siendo productivos y **útiles** para diferentes fines y por varias ocasiones, creando así un valor adicional que favorece el cuidado del medio ambiente.

Este sistema circular contrasta con el modelo de economía lineal, el cual está basado principalmente en el concepto de «usar y tirar», el cual solo ha

<sup>1</sup> Parlamento Europeo. *Cerrando el ciclo nuevo paquete de economía circular*. Enero 2016. Recuperado de <https://bit.ly/3GmiymM>.

provocado daños medioambientales irreversibles, aunado a una cultura de extracción de recursos naturales, situación opuesta a lo que propone la economía circular, en donde una de sus principales directrices es lograr que los productos materiales y recursos naturales tengan una vida más larga y que no sean destruidos sino reutilizados.

## Antecedentes de la economía circular

Los medios de subsistencia creados por los seres humanos en respuesta a su necesidad de sobrevivencia, trajeron consigo el descubrimiento de actividades económicas esenciales, tales como la agricultura y la ganadería, las cuales evolucionaron y se perfeccionaron de la mano de otros medios de subsistencia creados para satisfacer otras necesidades humanas. Actividades como la extracción de minerales y metales preciosos sirvieron de base para el desarrollo de artículos que facilitaron en mayor medida las actividades agrícolas, ganaderas e industriales, un ejemplo de esto fue la máquina de vapor, pues tras su creación inició la revolución industrial y el modelo de producción capitalista.

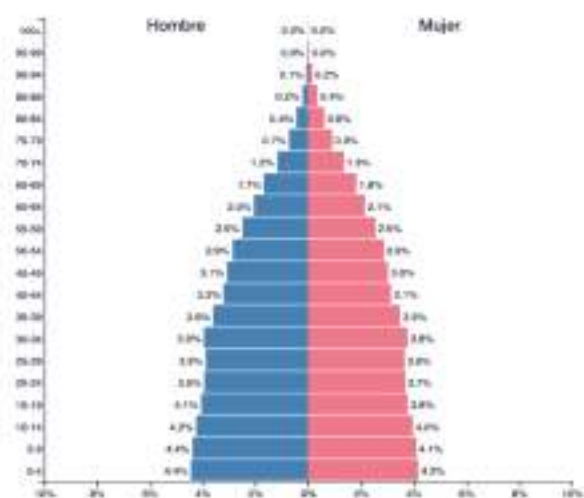
Es así, como después de la revolución industrial, y acorde con el sistema capitalista, comienza el modelo de economía lineal, que consiste en la extracción, producción, distribución, consumo y desecho, el cual incrementó de manera vehemente y nada planificado a principios del siglo xx; esto en gran medida a la producción en masa ocasionada por un aumento al consumo, derivado de la mejora en la economía mundial, así como también por el surgimiento de nuevos conceptos de mercado como la obsolescencia planificada y los productos desechables.

Si bien es cierto que el crecimiento industrial cambió e impulsó la actividad económica, también lo es, que lo hizo de manera desigual para la sociedad y la naturaleza, pues el desarrollo de nuevas formas para obtener los recursos necesarios para la subsistencia de los seres humanos elevó el consumismo y la demanda de bienes y servicios que lograron un bienestar económico y social, que a su vez provocó un crecimiento en la demografía mundial, sin embargo, la extracción de recursos naturales, así como la contaminación a la naturaleza igualmente aumentó, por lo que se dejó el bienestar medioambiental en el olvido sin prever que nos afectaría en un corto plazo.

## Crecimiento demográfico mundial

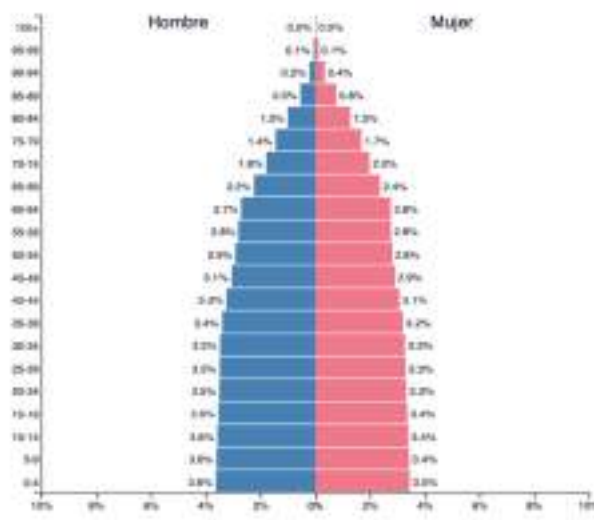
Mundo 2021

Población 7 874 965 731



Mundo 2050

Población 9 735 033 899



Fuente: populationpyramid.net. Recuperado de <https://bit.ly/3qEocfs>.

Por lo tanto, resulta evidente que a partir de la revolución industrial empezó la degradación del medio ambiente con la contaminación de los suelos, la atmósfera, el agua, la sobreexplotación de los combustibles fósiles y de los recursos minerales, ocasionando la producción en masa de bienes y servicios que no son siempre necesarios pero que se distribuyen para su consumo y desecho, generando toneladas de basura y residuos que solo contaminan ríos, mares, suelos, subsuelo y la atmósfera.

De ahí que, entre las consecuencias ya visibles de este modelo de desarrollo lineal se encuentren los daños ambientales ocasionados por la explotación de los recursos naturales a un ritmo acelerado ya que el aumento en la demanda de estos ocasiona que su regeneración tarde más o simplemente sea nula, es así, como la economía lineal fomentó más la extracción desmedida de los recursos naturales, y consecuentemente la degradación y contaminación del medio ambiente sin considerar el perjuicio mundial a futuro; en concreto, esta visión lineal fue proyectada solo para extraer, producir, consumir y desechar sin ningún plan de aprovechamiento.

## Algunos datos

En el postrero Informe de Recursos Globales presentado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA),<sup>2</sup> señala que en las últimas cinco décadas el uso de los recursos naturales se triplicó en el mundo, y que se trata de una tendencia que continuará a la alza, por lo que el modelo actual del uso de recursos naturales supone un impacto negativo en el medioambiente y la salud humana.

Asimismo, menciona que en la última mitad de siglo pasado la población mundial se ha duplicado y la extracción de materiales se ha triplicado, teniendo como resultado un proceso en el que, el consumismo ocasionado por una economía lineal es el responsable del 90 % de la pérdida de la biodiversidad y la generación de la mitad de los impactos climáticos.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Organización de las Naciones Unidas. *Panorama de los Recursos Globales 2019. Recursos Naturales para el futuro que queremos*. International Resource Panel. Recuperado de <https://bit.ly/3Flgz1z>.

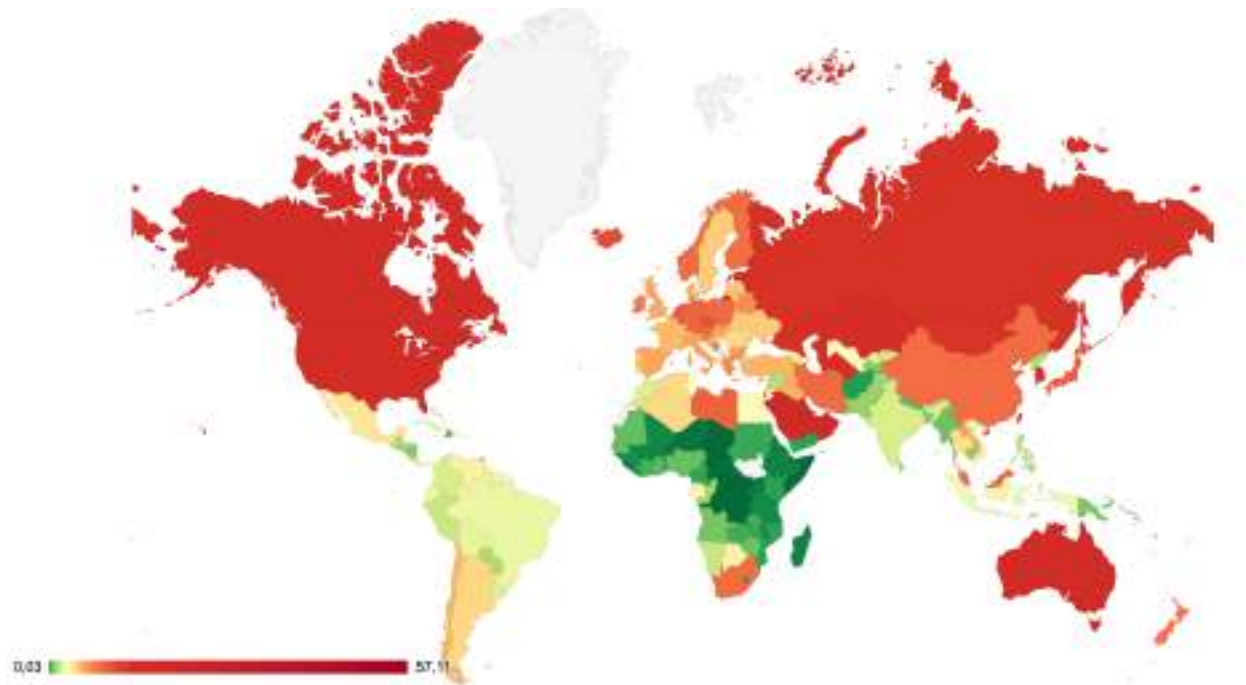
<sup>3</sup> Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Paradojas y desafíos de desarrollo sostenible*. Organización de las Naciones Unidas. 2015. Recuperado de <https://bit.ly/3luD2eV>.



Lo anterior, toma relevancia si se considera que existen varias consecuencias derivadas de la contaminación medio ambiental, entre ellas tenemos el calentamiento global, la deforestación, la migración, el agotamiento de los recursos naturales, e inclusive problemas de salud ocasionados por la contaminación.

En cuanto al calentamiento de la atmósfera, este ha sido uno de los temas más discutidos en las últimas décadas, pues se ha vuelto evidente el cambio climático provocado por el aumento de la temperatura del planeta, esto debido a las actividades humanas que generan emisiones de gases de efecto invernadero, tales como el dióxido de carbono y el metano.

### Emisiones CO<sub>2</sub> toneladas per cápita 2019



Fuente: datosmacro.expansion.com Disponible en: <https://bit.ly/3ndQ0Fh>.

La quema de combustibles fósiles como la gasolina, el carbón, la tala indiscriminada de árboles, los vertederos de basura, la ganadería y la agricultura son fuentes de gases de efecto invernadero que contribuyen a que la Tierra año con año se caliente más. Cabe destacar, que este es un problema que compete a todos los países, sin embargo, unos emiten más gases de efecto invernadero que otros, por lo que se les ha instado a todos a regular sus emisiones y a colaborar para realizar un cambio en su forma de producción y consumo.

Otros de los problemas ocasionados por el cambio climático son: las sequías intensas, la escasez del agua, los incendios descontrolados, el aumento del nivel del mar, las inundaciones, el deshielo de los polos, las tormentas catastróficas y la disminución de la biodiversidad, así como también problemas de salud en los seres humanos; en este último punto la Organización Mundial de la Salud ya se pronunció, y en un informe publicado en marzo de 2012,<sup>4</sup> estimó que 7 millones de personas murie-

4 Organización Panamericana de la Salud. *oms estima que 7 millones de muertes ocurren cada año debido a la contaminación atmosférica.*

ron como consecuencia de la exposición a la contaminación atmosférica.

Entre las enfermedades más recurrentes como consecuencia de la contaminación atmosférica y del aire de interiores, tenemos las siguientes:

Muertes debidas a la contaminación atmosférica:

- 40 % - cardiopatía isquémica;
- 40 % - accidente cerebrovascular;
- 11 % - neumopatía obstructiva crónica;
- 6 % - cáncer de pulmón;
- 3 % - infección aguda de las vías respiratorias inferiores en los niños.

Muertes debidas a la contaminación del aire de interiores:

- 34 % - accidente cerebrovascular;
- 26 % - cardiopatía isquémica;
- 22 % - neumopatía obstructiva crónica;
- 12 % - infección aguda de las vías respiratorias inferiores en los niños;
- 6 % - cáncer de pulmón.<sup>5</sup>

De igual forma, la contaminación del agua es otra de las grandes consecuencias del daño medio ambiental, el que los ríos y mares sean ocupados como vertederos de basura y de desechos químicos, sumado al manejo inadecuado de las aguas residuales urbanas, industriales y agrícolas, ha provocado varias enfermedades en millones de personas en todo el mundo, así como el inicio de la escasez de este recurso natural.

Por consiguiente, el agua contaminada y el saneamiento deficiente están relacionados con la transmisión de enfermedades como el cólera, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis,<sup>6</sup> a esto le agregamos que hay lugares en donde el agua no es de fácil acceso, por lo que las personas no consideran que lavarse las manos sea una prioridad, lo que aumenta la probabilidad de propagación de enfermedades e infecciones, actualmente la más destacada es la covid-19, pero no es la única.

Ahora bien, otro tema relevante son los residuos sólidos como bolsas, espuma y otros desechos vertidos en los océanos desde tierra o desde

barcos, que acaban siendo con frecuencia alimento de mamíferos marinos, peces y aves que los confunden con comida, teniendo consecuencias desastrosas, pues aparte de la evidente contaminación a los ecosistemas, también existe una contaminación alimenticia a la biodiversidad, que por ende tiene efectos en los seres humanos, pues los peces y aves que consumimos, probablemente, en cierto momento de su vida tuvieron contacto con estos residuos, creando un círculo contaminante; asimismo, estos desechos pueden durar años en altamar, pues su degradación es tardía, representando trampas mortales, como ejemplo tenemos las redes de pesca abandonadas que permanecen a la deriva durante años, y en donde muchos peces, mamíferos y seres humanos terminan enredados.

Así, por ejemplo, en algunas regiones las corrientes oceánicas arrastran billones de objetos de plástico en descomposición y otros residuos que han formado remolinos gigantescos de basura, entre ellos se encuentra el situado en el Pacífico septentrional y conocido como el Gran Parche de Basura del Pacífico, que tiene una extensión, según estimaciones, que duplica la extensión del estado de Texas. A principios de 2010, se descubrió otra gigantesca isla de basura en el océano Atlántico.<sup>7</sup>

Por otra parte, las ciudades están creciendo y le están quitando espacio a las zonas donde se producen alimentos, en específico a los sectores de la agricultura y la ganadería. En el año 2010 las zonas urbanas o ciudades representaban el 55 % de la ocupación del territorio, y se espera que en el año 2050 se llegue al 66 por ciento. Las zonas urbanas requieren 40.000 millones de toneladas de recursos y se espera que para el 2050 se requiera 90.000 millones,<sup>8</sup> junto con el crecimiento demográfico, lo más probable es que en unos años empiecen a escasear los recursos naturales, y las actividades económicas como la ganadería y la agricultura resulten insuficientes para enfrentar la crisis económica, alimenticia y ambiental.

De manera que, resulta evidente que el actual modelo de economía lineal ya es insostenible, y de seguir con los mismos métodos de producción y consumo debemos estar preparados para futuras crisis medioambientales y de salud pública, y en

Organización Mundial de la Salud. Recuperado de <https://bit.ly/3kBEh1l>.

5 *Idem*.

6 Organización Mundial de la Salud. *Agua*. 14 de junio de 2019. Recuperado de <https://bit.ly/2YOjfoE>.

7 National Geographic. *La contaminación marina*. 20 de junio de 2016. Recuperado de <https://bit.ly/3FnD9Xs>.

8 Cardozo, Rossana. *Qué es la economía circular y por qué es importante*. BBVA. Recuperado de <https://bbva.info/3DsQRXl>.

ese contexto, esperar un futuro catastrófico inminente, motivo por el que surge la necesidad de transitar hacia una necesaria economía circular, que representa un sistema de producción y consumo nuevo.

## ¿Por qué cambiar a una economía circular?

Uno de los motivos para avanzar hacia una economía circular es el aumento de la demanda de recursos naturales y la escasez de estos. Debemos de ser conscientes que los recursos naturales son finitos, y que en la medida en que la población mundial crece, también lo hace la demanda de productos, sin embargo, la rapidez con la que se puede renovar los recursos disminuye en razón de su acelerada explotación.

Otro punto importante, es el impacto en el clima, consecuencia de la extracción y el uso desmedido de recursos naturales, pues aumentan el consumo de energía y las emisiones de dióxido de carbono, sin embargo, con un uso más inteligen-

te de los recursos naturales se podrían reducir las emisiones de gases contaminantes y ahorrarían dinero a las empresas y a la población, por lo que acciones como la prevención de residuos, el diseño ecológico y la reutilización, son el camino a seguir para reducir el total anual de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel nacional y mundial.<sup>9</sup>

En ese sentido, avanzar hacia una economía circular podría generar beneficios como reducir la presión sobre el medioambiente, mejorar el suministro de recursos naturales, estimular la competitividad económica, y proporcionar a los consumidores productos más duraderos e innovadores que les brinden ahorros monetarios y una mayor y mejor calidad de vida.

Indiscutiblemente, debemos resaltar la capacidad que tenemos como sociedad de generar productos, pero estos deben de estar inspirados en una cultura en la que sean saludables de origen y

<sup>9</sup> Parlamento Europeo. *Emisiones de gases de efecto invernadero por país y sector (infografía)*. Noticias. Creado el 7 de marzo de 2018. Actualizado el 28 de noviembre de 2021. Recuperado de <https://bit.ly/3y8F93o>.

Fotografía: ©freepik



reutilizables; precisamente con ello tiene que ver la economía circular, es decir, con el rediseño de cómo estamos produciendo, utilizando y consumiendo los recursos de la naturaleza, para así generar nuevos productos que desde el momento de su concepción se prevea su durabilidad, y reutilización en más de una ocasión, alargando con ello su vida útil y evitando una producción desmedida.

Es por ello, que contar con una economía circular permite mejorar la calidad ambiental y fomentar, a su vez, el crecimiento económico y la equidad social, además de generar beneficios ambientales en la reutilización de materiales y energía, reduciendo los impactos perjudiciales a la salud de las generaciones actuales y futuras.

Por lo que hace a México, para lograr una implementación absoluta de la economía circular, es necesario involucrar a los diferentes sectores de la producción y modificar las normas actuales, lo que implica cambios sociales, culturales y económicos que forzosamente necesitan de la participación de los tres órdenes de gobierno, la industria y la sociedad civil. La norma debe centrarse en un cambio de paradigma, adoptando algunas tendencias ya implementadas en otros países, para así transitar hacia una economía circular.

En estudios recientes, se estima que en el país se generan más de 44 millones de toneladas de residuos al año, y que aproximadamente el 90 % de estos termina en tiraderos a cielo abierto o rellenos sanitarios, que en su mayoría son mal operados o que no cumplen con la normatividad.<sup>10</sup> Desafortunadamente los impactos de la mala operación de estos sitios de disposición final se reflejan en la liberación de contaminantes al medio ambiente, llámense suelo, aire y mantos acuíferos; causando a su vez la proliferación de fauna nociva y focos de enfermedades e infecciones.

Lo anterior atenta directamente a lo establecido por la Constitución Política en su artículo 4º, que señala: Toda Persona tiene derecho a la protección de la salud ... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. ... Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho ...

10 Semarnat. *Visión nacional hacia una gestión sustentable: Cero residuos*. Enero 2019. México. Recuperado de <https://bit.ly/3EzFEWl>.

Además contraviene al objeto de propiciar el desarrollo sustentable y establecimiento de bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, derechos establecidos en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.

Recientemente, se han promovido algunas acciones relacionadas con el análisis sobre la viabilidad de instrumentar una economía circular como modelo productivo, al respecto, se tienen algunos registros de la celebración de foros y encuentros en donde han convergido los sectores político, empresarial, académico y organizaciones de la sociedad civil, en los que se han planteado estrategias de inversión, creación de empleos y cumplimiento de compromisos a nivel nacional e internacional en materia de sustentabilidad, sin embargo, no se ha logrado que dichas propuestas se cristalicen en ruta que permita transitar formalmente hacia un nuevo modelo de producción y consumo.

A pesar de ello, existen algunas iniciativas destacadas, y a manera de ejemplo, en febrero del 2019, fue lanzada la visión de una estrategia nacional de «cero residuos» que establece como uno de sus principios rectores transformar el esquema tradicional del manejo de los residuos hacia un modelo de economía circular que ofrezca la gestión sustentable de los materiales.<sup>11</sup> Esta estrategia señaló que para su adecuada instrumentación, se requería de una visión sistemática en la que la norma sea efectiva y se cumpliera, que los sectores económicos actuaran de manera coordinada con la cadena de valor, y que existiera suficiente información y formación para el consumidor.

También cabe señalar que, según estimaciones de las Naciones Unidas, para el año 2030 en México seremos más de 140 millones de habitantes y para el 2050 rebasaremos los 155 millones, y todas estas personas demandarán recursos para su subsistencia y bienestar,<sup>12</sup> lo que ocasionará una mayor demanda de bienes y servicios, y por ende habrá una mayor explotación de recursos naturales, si es que no se empieza a fomentar una cultura de producción y consumo diferente.

11 *Idem*.

12 Centro de Noticias ONU. *La población mundial aumentará en 1.000 millones para 2030*. 21 de junio de 2017. New York. Recuperado de <https://bit.ly/3lFrLIS>.

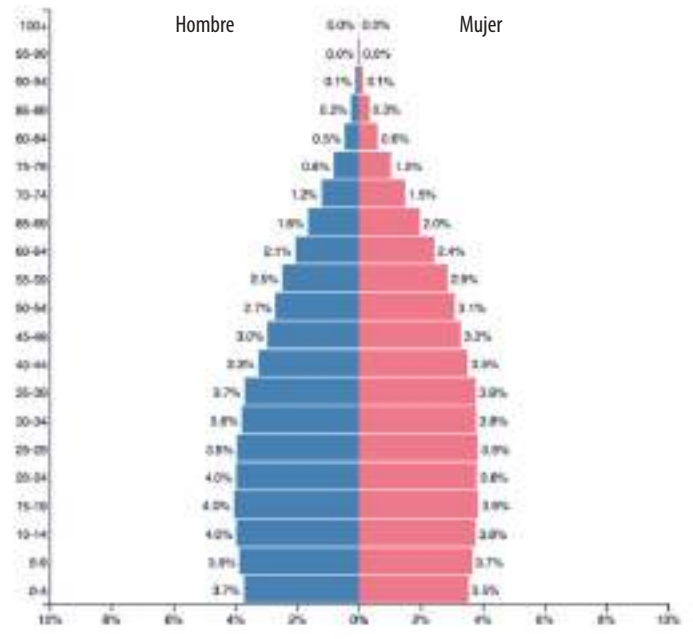
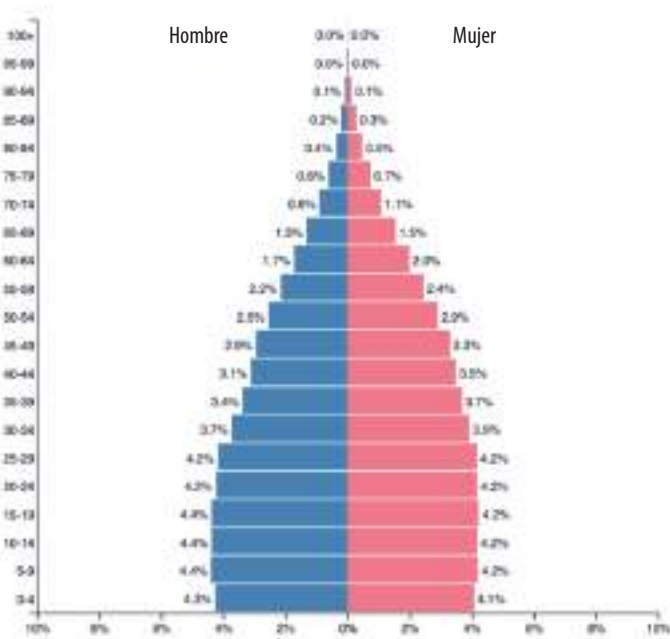


México 2021

Población 130,262,220

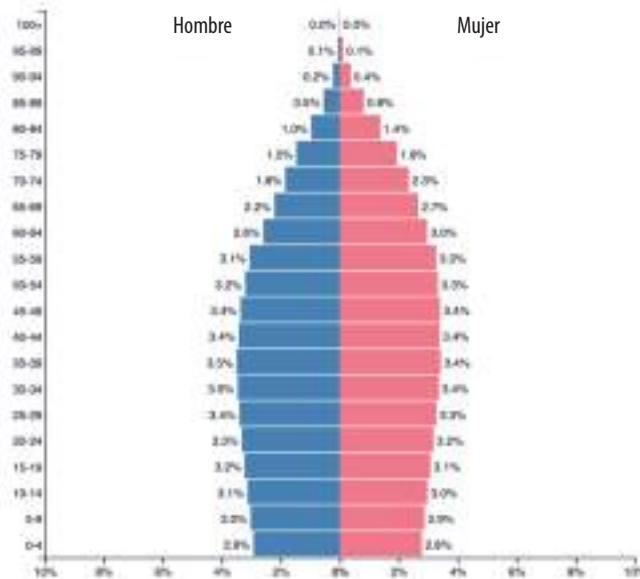
Mundo 2030

Población 140,875,763



Mundo 2050

Población 155,150,813



Fuente: populationpyramid.net. Recuperado de <https://bit.ly/3drlgK1>.



En ese sentido, y acorde con el cambio medio ambiental y económico que se ha ido dando en el planeta, y convencidos de que es necesario un cambio de paradigma, los senadores Ricardo Monreal Ávila y Raúl Bolaños-Cacho Cué, presentaron una iniciativa para expedir la Ley General de Economía Circular, la cual fue aprobada por la Cámara de Senadores en sesión ordinaria el 17 de noviembre de 2021; de ser también aprobada por la Cámara de Diputados, se convertiría en la primera ley de economía sustentable, en la que se incorpore a nivel nacional un nuevo sistema económico circular, dejando atrás el sistema actual de economía lineal, por lo que se volvería una prioridad el velar por el cuidado al medio ambiente y la salud de los mexicanos.

La Ley General de Economía Circular, supondrá mayores responsabilidades medio ambientales para los tres órdenes de gobierno, para la industria y para la sociedad civil, pero también tendría amplios beneficios, entre ellos destacamos el correcto manejo de residuos, los cuales son una fuente principal de generación de gases de efecto invernadero, transformando el esquema tradicional de manejo de residuos a un modelo de economía circular, lo que permitirá el aprovechamiento racional de los recursos naturales, ayudando al desarrollo sustentable del país, y a su vez, fomentando el incremento del empleo formal y la reducción de la contaminación y enfermedades.

Del mismo modo, la transición hacia una economía circular permitirá reducir las emisiones de dióxido de carbono, así como la emisión de gases de efecto invernadero y mantendrá los residuos orgánicos fuera de los centros de disposición final o basureros, además de que supondría una reducción en el consumo de materias primas vírgenes.

Ahora bien, el problema de los residuos no tiene fronteras, y ha generado una imperiosa necesidad de articular todas las políticas públicas encaminadas a reducir la generación de residuos, revalorización y promoción de su manejo integral, para lo cual fue indispensable la participación de las empresas, los consumidores y de los recolectores urbanos, conocidos comúnmente como pepenadores.

A lo anterior, podemos agregar que debido al deterioro del suelo hemos visto perderse la biodiversidad, acompañada de la desaparición de paisajes únicos, ocasionada por el incremento en el uso de fertilizantes; es por ello que para recuperar una mayor productividad del suelo, es necesario el re-

torno de los nutrientes al suelo a través del proceso de compostaje, permitiendo incrementar el valor de la tierra y el suelo como activos, lo que, paulatinamente, ayudará a regenerar el suelo y permitiría sustituir y/o reducir el uso de fertilizantes químicos.

Por lo anterior, es que las empresas deberán fomentar una responsabilidad social corporativa, principalmente a través de la fabricación de productos más duraderos, y dando a conocer las consecuencias medioambientales que tienen los productos que fabrican al final de su ciclo de vida. Asimismo, un uso menor de materiales vírgenes y un mayor uso de insumos reciclados reducirá las afectaciones que ocasionan los precios cada vez más volátiles de las materias primas, acrecentando la resiliencia y reduciendo las amenazas de interrumpir las cadenas de producción y suministro que derivan de los desastres naturales, y generando una fuente alternativa de materiales.

Además, la Ley de Economía Circular también contempla a los recolectores urbanos, y el papel que desempeñan dentro del esquema de economía circular, reconociendo que su labor es fundamental, ya que su actividad, muchas veces menospreciada, evita que toneladas de residuos sólidos aumenten en los basureros y suministra casi en su totalidad las materias primas que deben ser recicladas en las industrias recicladoras de papel, plástico, aluminio, fierro y vidrio.

Aunque no existe un censo exacto, según el Instituto Nacional de Recicladores, se estimaba que en 2014 al menos cuatro millones de personas vendían distintos materiales a los centros de acopio, y de dicha estimación, cuando menos 30 000 trabajaban como pepenadores en los tiraderos de la zona metropolitana de Ciudad de México,<sup>13</sup> sector conformado en su mayoría por infantes, personas de la tercera edad, campesinos emigrados, exconvictos y familias completas que no han encontrado en el sector formal un ingreso justo.

13 Florisbela, Ana. Wehenpohl, Günther. *De pepenadores y tiradores. El sector informal y los residuos sólidos municipales en México y Brasil*. Recuperado de <https://bit.ly/3rLNEQw>.

## Conclusión

La evolución de la economía global ha estado dominada por un modelo de economía lineal que va simplemente de la producción al consumo, sistema en el cual se fabrican productos a partir de materias primas para luego ser vendidos, utilizados y desechados como residuos, lo anterior sumado al hecho de que a medida que crece la población, inevitablemente incrementa la demanda de recursos para poder sostenerla.

La economía lineal ha dejado de ser sostenible desde hace ya varios años, el consumismo acelerado generado por la sobreexplotación de recursos naturales sin planes a futuro, hizo que este sistema económico fuera rebasado y se tuviera que buscar uno nuevo, en esa búsqueda es como surgen ideas de economía sustentable, que han resultado ser mejores y más baratas a largo plazo, dando inicio a una nueva forma de producción y consumo que ha llamado la atención y que apuesta a ser el modelo económico del futuro.

En ese sentido, la economía circular representa una nueva forma de producción y consumo que ha ido adquiriendo cada vez, mayor importancia en el mundo entero, algunos países ya empezaron a transformar su industria; empero sigue siendo un modelo difícil de implementar por la complejidad que implica, pues no solo se trata de legislar, sino también de cambiar todo un sistema económico y cultural que ha sido funcional durante siglos.

El cambio cultural del cuidado del medioambiente en la práctica ha resultado complicado, pues requiere de una educación de respeto hacia el entorno que nos rodea, y de entendimiento de que todos (naturaleza, animales y seres humanos) pertenecemos a un solo ecosistema, con recursos naturales finitos, por lo que debemos de cuidarlos al máximo.

En México, el cambio de canon ya empezó, será un camino largo, pero se obtendrá un resultado favorable en materia ambiental, económica y social para las futuras generaciones; la Ley de Economía Circular marca el inicio de un cambio hacia el futuro en donde el cuidado al medio ambiente es una prioridad en beneficio de los ciudadanos, por lo que resulta un acierto legislativo que tendrá un impacto favorable para el país, y que representa el comienzo de una nueva forma de producción y consumo.

## Bibliografía electrónica

- Cardozo Rossana. *Qué es la economía circular y por qué es importante*. BBVA. Recuperado de <https://bbva.info/3DsQRXi>.
- Centro de Noticias ONU. *La población mundial aumentará en 1.000 millones para 2030*. 21 de junio de 2017. New York. Recuperado de <https://bit.ly/3IFrLIS>.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Paradojas y desafíos de desarrollo sostenible*. Organización de las Naciones Unidas. 2015. Recuperado de <https://bit.ly/3luD2eV>.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Florisbela, Ana. Wehenpohl, Günther. *De pepenadores y tiradores. El sector informal y los residuos sólidos municipales en México y Brasil*. Recuperado de <https://bit.ly/3rLNEQw>.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.
- National Geographic. *La contaminación marina*. 20 de junio de 2016. Recuperado de <https://bit.ly/3FnD9Xs>.
- Organización de las Naciones Unidas. *Panorama de los Recursos Globales 2019. Recursos Naturales para el futuro que queremos*. International Resource Panel. Recuperado de <https://bit.ly/3Flgz1z>.
- Organización Mundial de la Salud. *Agua*. 14 de junio de 2019. Recuperado de <https://bit.ly/2YOjfoE>.
- Organización Panamericana de la Salud. *OMS estima que 7 millones de muertes ocurren cada año debido a la contaminación atmosférica*. Organización Mundial de la Salud. Recuperado de <https://bit.ly/3kBEh1l>.
- Parlamento Europeo. *Cerrando el ciclo nuevo paquete de economía circular*. Enero 2016. Recuperado de <https://bit.ly/3GmiymM>.
- Parlamento Europeo. *Emisiones de gases de efecto invernadero por país y sector (infografía)*. Noticias. Creado el 7 de marzo de 2018. Actualizado el 28 de noviembre de 2021. Recuperado de <https://bit.ly/3y8F93o>.
- Semarnat. *Visión nacional hacia una gestión sustentable: Cero residuos*. Enero 2019. México. Recuperado de <https://bit.ly/3EzFEWl>.

## Páginas web

- Cámara de Senadores. Recuperado de <https://bit.ly/3pF8fDk>.
- datosmacro.com Recuperado de <https://bit.ly/3GtaHUx>.
- populationpyramid.net. Recuperado de <https://bit.ly/3lFkcrJ>.

# La economía circular en el reuso y reciclaje de electrónicos obsoletos



Álvaro Nuñez Solís

Maestro en Ciencias de Sistemas de Manufactura. También estudió la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas (ITESM Querétaro).

[www.alvaronunez.mx](http://www.alvaronunez.mx)

42

EN LOS ÚLTIMOS AÑOS HEMOS VIVIDO EN UN MUNDO DE GRANDES cambios a causa de la pandemia por la covid-19, así como las repercusiones a causa del cambio climático. Graves sequías e inundaciones en diversas regiones del país y sargazo fuera de control en diferentes lugares son algunas muestras del poder de adaptación de la naturaleza, mismas que se verán reflejadas en migraciones masivas y las consecuencias que esto implicará, sin importar los miles de millones de dólares que se puedan destinar a combatir los efectos y no la causa raíz del calentamiento global derivado del **ego humano**; representado en su máxima expresión con nuestro constante deseo de beneficiarnos sin importar las consecuencias de nuestros actos, pasando por encima de la naturaleza.

Debemos asignar recursos —no solo de dinero— para promover la educación desde las bases de la sociedad, la familia y las escuelas, para ejercer el **sentido común** en nuestra relación humanos-naturaleza que genere un cambio de actitud

para cuidar el agua, el aire, la flora y la fauna. Debemos comprender que somos parte de algo más grande, donde nuestra huella sobre el planeta sea positiva, ya que en teoría *somos la especie más evolucionada*.

La organización World Wildlife Fund (wwf, 2021) señala que el 29 de julio consumimos los recursos presupuestados para los 365 días del 2021, entramos en déficit. Cada año estamos usando los recursos del siguiente año, por lo que el futuro de las próximas generaciones está siendo comprometido a un planeta con recursos finitos ([www.alvaronunez.mx](http://www.alvaronunez.mx)).

Actualmente, ninguna de las compañías más grandes en el mundo sería rentable si tuviera que absorber el costo del capital natural (externalidades), ocasionadas por la explotación de los recursos que utilizan.

Los datos de la encuesta de Infobae (2019), revelan que existe un alto interés de los niños y las niñas en proteger el medio ambiente. Dicho estudio indica que los niños entre 3 y 13 años están preo-



cupados por proteger el planeta según la opinión de sus padres. Eso me lleva a pensar que pese a los múltiples diagnósticos y estudios sobre el medio ambiente y el cambio climático, la magnitud de esta problemática es de todos conocida y en algunos casos concientizada; como es el caso de mi hija Lucía de 14 años y mi hijo Álvaro de 11 años, cuyo mensaje es que «ojalá no esten vivos para el 2050», año en que la ONU (2019) advierte que la Tierra será inhabitable. En ese sentido, no podemos permitirnos este tipo de pensamientos en las futuras ge-

neraciones. **Nosotros originamos el problema, nosotros somos la solución.** ¡Debemos actuar ya, y pronto!, por lo que me permito presentar el siguiente planteamiento.

**¿Te has preguntado a dónde se van los equipos electrónicos que ya no necesitas en tu casa y oficina?**

Figura 1. Situación actual de consumo y desechos en nuestras casas.



43

Una vez que pasa el camión de la basura (figura 2) y le entregamos nuestras bolsas con desechos (electrónicos, ropa, libros, juguetes, etcétera), pen-

samos erróneamente que el problema desaparece, al menos de nuestro hogar o empresa, pero no es así, solo cambia de lugar.

Figura 2. Aproximación de materiales que en promedio tiramos



El acceso fácil y barato a muchos productos, aunado a un aumento muy acelerado de la población mundial con una cultura de consumo desechable, ha dado lugar a la actual *crisis global de basura*.

Desde 1950 la recolección pública de basura no ha podido dar solución a la gran cantidad generada diariamente. Según datos de la SEMARNAT (2020), cada habitante genera 0.944 Kg de basura al día, por lo que en México generamos 120 128 toneladas de basura diaria, de las cuales solo se logran recolectar

100 751 toneladas por día para su disposición en 127 instalaciones ubicadas en 112 municipios de 23 entidades federativas. En definitiva, los rellenos sanitarios para almacenar este tipo de productos son insuficientes y no solucionan el problema. Necesitamos acciones concretas de parte de la comunidad, el sector empresarial en conjunto con la creación de una política pública que nos ayude a transitar hacia un *Sistema Económico Circular* como se puede ver representado en la figura 3.

44





Figura 3. Esquema tipos de economía



Según la Fundación Ellen MacArthur, la *economía circular* es la actividad económica que contribuye a la salud general del sistema a cualquier nivel por medio de ciclos técnicos y biológicos. La economía

circular es la base de nuestra propuesta del *Modelo de Gestión* con el que actualmente realizamos el manejo adecuado de los productos electrónicos obsoletos en México representada en la figura 4.

Figura 4. Sistema de Economía Circular Colaborativa (SECC)



La razón de existir del **Modelo de Gestión de Productos Obsoletos basado en un Sistema de Economía Circular Colaborativa** es atender la problemática global ocasionada por el mal manejo de productos obsoletos, principalmente los equipos electrónicos (con alto potencial de extender su alcance a otros productos como lo son: libros, ropa, juguetes, muebles, entre otros) que deriva en una excesiva generación de gases de efecto invernadero causantes del calentamiento global.

En resumen, el SECC opera con la sinergia entre varias marcas, comenzado con el brazo social **Punto Verde**, que impulsa la educación y conciencia ambiental en la población hispanoparlante para motivarlos a participar mediante **Junta, Entrega y Recicla**, que es una plataforma Progressive Web App de logística inversa para tomar acción con el

acopio de productos electrónicos obsoletos desde el origen (casas/oficinas) para ser entregados a la empresa **Recicla Electrónicos México (REMSA)**, que cuenta con los permisos y la infraestructura para el reúso y/o reciclaje de los productos electrónicos, haciendo sinergia de forma interna con **EcoMakerShop**, que es el laboratorio de innovación para el desarrollo de soluciones enfocadas a reúso de componentes que son recibidas por **EcoMakerStore**, tienda física y *on line* que comercializa los materiales, refacciones y productos recuperados de los electrónicos que a su vez, cuentan también con la responsabilidad extendida (REP) para ser devueltos sin costo mediante JERapp con el objetivo de lograr un sistema circular y sostenible. En la siguiente sección se explica cada etapa del Sistema comenzando por la problemática.

Fotografía: proporcionada por el autor



## 1. Esquema de la problemática global



El modelo actual de desarrollo en el mundo moderno ha traído grandes progresos, pero también ha traído graves problemáticas ambientales; por ejemplo la basura electrónica generada (ordenadores, celulares, tablets, routers) son los de mayor crecimiento a escala mundial como un peligro al no ser gestionados de manera correcta. De acuerdo a los datos del Global E-waste Monitor 2020 de la ONU (2020), durante el 2019 se alcanzó un récord en la generación mundial de residuos electrónicos con 53.6 millones de toneladas métricas, lo cual representa un incremento del 21 % respecto a las cifras de los últimos cinco años anteriores. En México, por ejemplo, se generan 1.2 millones de toneladas al año y formalmente se recolecta solo el 3 por ciento.

## 2. Educación con Punto Verde



Todo el esfuerzo comienza con el brazo social Punto Verde [www.puntoverde.org.mx](http://www.puntoverde.org.mx) en la creación de cultura y fortaleciendo la toma de conciencia sobre la situación que estamos viviendo versus el cambio positivo que necesitamos, a través del trabajo enfocado en la educación sustentable mediante webinars, difusión y programas de acopio por lo que tomará tiempo ver los cambios en la próxima década.

Es por ello que desarrollamos el Escuadrón Verde, cuya tarea es llevar el mensaje de la importancia del reciclaje de los equipos electrónicos a toda la niñez de nuestro país y más allá de sus fronteras. También estamos impulsando la reducción de la brecha digital y tecnológica con el programa «El Saber Ayuda», donde donamos kits con proyectos de electrónica básica con materiales de reúso (Fig. 5).



Figura 5. Donación realizada a una escuela primaria rural del estado de Campeche 2012 y total del Programa Nacional



48



Una vez que logramos esa toma de conciencia en las nuevas generaciones, pudimos observar un sentimiento aspiracional de *ser parte de una solución*, pero al mismo tiempo, una apatía junto con pretextos para NO participar en algún programa o proyecto como son: el no contar con automóvil, falta de tiempo, ubicación lejana y horarios reducidos del centro de acopio, tráfico en la ciudad o el costo

de la gasolina, lo anterior, sumado a la normalidad donde se promueve la sana distancia social y la reducción de las salidas no esenciales. Todo ello es un impedimento para algunas personas para no formar parte de la solución.

Al desarrollar y operar la plataforma Junta, Entrega y Recicla empoderamos a la ciudadanía para no detener los programas de acopio y reciclaje aun en tiempos de pandemia.

### 3. Plataforma web y app Junta Entrega y Recicla



Junta Entrega y Recicla (JERapp) [www.juntaentregayrecicla.com.mx](http://www.juntaentregayrecicla.com.mx) es una innovadora plataforma *smart city*, que ofrece una alternativa más de servicio, tanto a los ciudadanos, como a las empresas para el acopio, reúso y reciclaje de productos que ya no se utilizan (figura 6). Basada en la vinculación tecnológica entre el generador-consumidor (desde su casa u oficina) de los productos para reciclar, que mediante un servicio de logística inversa los paquetes o tarimas lleguen directamente a los centros de reciclaje autorizados y Organizaciones No Gubernamentales (ONG).

Cada kilogramo de productos enviados por Junta, Entrega y Recicla, se convierte en un kilogramo de recursos naturales vírgenes **no explotados**, un kilogramo de combustibles **no usados** para el tratamiento de nuevas materias primas y un kilogramo menos de productos que **no son quemados, enterrados o tirados al mar exportados de manera ilegal**.



Figura 6. Imagen de difusión sobre el uso de JER.



En general con JERapp se generan los siguientes impactos positivos:

- **Ambientales.** Con la disminución de basura en tiraderos de cielo abierto evitando la contaminación en ríos, lagos, el aire y en la tierra. Menos emisiones de CO<sub>2</sub> contribuyendo de manera significativa en la reducción del calentamiento global.
- **Sociales.** Con el reúso de productos para las familias afectadas por desastres naturales, así como la disminución de daños a la salud de la población menos favorecida.
- **Económicos.** Con el suministro constante de materia prima para empresas recicladoras y las ONG, lo que resulta en mayor generación de empleos verdes, pago de impuestos y derrama económica local.
- **Empresariales.** Con una fácil implementación de programas de acopio (logística in-

versa) para empresas fabricantes interesadas en cumplir con la Responsabilidad Extendida del Productor (REP). Así como la obtención de indicadores *Big Data* respecto al comportamiento de sus productos en el mercado.

- **Gubernamentales.** Aumento en la capacidad de gestión mediante la utilización de infraestructura de recolección y reciclaje de terceros. Se logra así la disminución de costos de operación, alargar la vida útil de rellenos sanitarios y el mejor aprovechamiento de su presupuesto. Así como con información estadística valiosa para la toma de decisiones en múltiples sectores.

Asimismo, con la finalidad de incentivar la participación de la ciudadanía, REMSA pone en marcha campañas de envíos sin costo desde cualquier parte de la república mexicana.

#### 4. Reciclado que puede ser una empresa o una ONG

En el caso de los electrónicos que llegan a **Recicla Electrónicos México** [www.reciclaelectronicos.com](http://www.reciclaelectronicos.com). Empresa social sustentable cuya razón de existir es crear cultura de reciclaje y reuso de productos electrónicos obsoletos. a) **Línea de reuso**. Componentes, refacciones, materiales, accesorios reusados y reacondicionados: motores, engranes, sensores, fuentes de poder, transformador, unidades de DVD, memorias, etcétera. b) **Línea de reciclaje**. Materias primas recicladas para incorporarlas en cadenas productivas: Plástico grano-pellet, vidrio grano preparado, metales ferrosos/ no ferrosos y tarjetas electrónicas.

Los resultados han sido los siguientes: más de 15,000 toneladas recicladas, la generación de empleos verdes y derrama económica. Asimismo ha habido más de tres millones de personas participantes en alguno de nuestros programas. Los materiales, piezas y refacciones seleccionadas para tratar de alargar su vida útil en funcionamiento son trasladados al EcoMakerShop.



#### 5. Laboratorio de Economía Circular Colaborativa

EcomakerShop [www.ecomakershop.com](http://www.ecomakershop.com) es un laboratorio de innovación que busca soluciones en el marco de la economía circular para encontrar nuevos diseños, usos, aplicaciones y/o formas de recuperación y reciclaje que reduzca al mínimo la disposición de algún material a los rellenos sanitarios. Estas propuestas de alto valor sustentable buscan resolver problemas reales, mediante el desarrollo de prototipos funcionales (figura 7) y validación en el mercado de nicho, viabilidad y factibilidad del proyecto que desde su concepción posea el compromiso con el desarrollo sostenible y circular.



Figura 7. Estudiantes de telesecundaria al sur del país armando un kit de donación El Saber Ayuda



## 6. Canal para reincorporar los productos a nuevas cadenas productivas

Al final con EcoMakerStore [www.ecomakerstore.com](http://www.ecomakerstore.com) se logra reincorporar esas materias primas, piezas, componentes, refacciones y sistemas en productos diseñados y desarrollados respetando las recomendaciones de la economía circular logrando alargar la vida útil a una cuarta parte del precio que costaría en el mercado.

En conclusión, con la implementación del **Modelo de Gestión de Productos Obsoletos basado en un Sistema de Economía Circular Colaborativa (SECC)** se contribuye al cumplimiento de las metas de 12 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas 2030. En el presente artículo se ejemplifican tres ODS que alcanzan el mayor impacto positivo: 4. Educación de Calidad, 12. Producción y Consumo Responsable y 13. Acción por el clima.

En este contexto, debemos ser conscientes que entre los problemas ambientales que vive actualmente nuestro planeta se encuentran grandes oportunidades para dar solución, y con base en la perseverancia pueden desarrollarse modelos de negocio sociales sustentables en alianza de una economía circular en beneficio de la ciudadanía y de nuestro medio ambiente. ([www.alvaronunez.mx](http://www.alvaronunez.mx))





## Bibliografía

- World Wildlife Fund. (s. f.). *Día de la sobrecapacidad de la Tierra*. WWF. Recuperado 5 de noviembre de 2021, de [https://www.wwf.es/nuestro\\_trabajo/informe\\_planeta\\_vivo\\_ipv/huella\\_ecologica/dia\\_de\\_la\\_sobrecapacidad\\_de\\_la\\_tierra/](https://www.wwf.es/nuestro_trabajo/informe_planeta_vivo_ipv/huella_ecologica/dia_de_la_sobrecapacidad_de_la_tierra/).
- Infobae. (2019, 16 julio). *Niños y medio ambiente: un estudio a nivel regional reveló que el 88% no arroja basura en la calle*. infobae. <https://www.infobae.com/tendencias/2019/07/16/ninos-y-medio-ambiente-un-estudio-a-nivel-regional-revelo-que-el-88-no-arroja-basura-en-la-calle/>.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2019), *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, GEO 6: Planeta sano, personas sanas*, Nairobi.
- SEMARNAT (2020), *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos*. Tabla 2. Página 15. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>. y <https://www.mexicosocial.org/la-basura-otro-problema-olvidado/>.
- Ellen MacArthur Foundation. (s. f.). *Economía Circular*. Ellen MacArthur Foundation. Recuperado 8 de noviembre de 2021, de <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>.
- ONU. (s. f.). *The Global E-waste Monitor 2020*. Recuperado 8 de noviembre de 2021, de [https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Documents/Toolbox/GEM\\_2020\\_def.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Documents/Toolbox/GEM_2020_def.pdf).

Fotografía: proporcionada por el autor



# La economía circular desde una óptica de producción y consumo



## Brenda Bravo Díaz

Ingeniera industrial por la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Cuenta con un diploma de Estudios Avanzados en Proyectos de Innovación Tecnológica en la Ingeniería del Producto y Proceso por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), España. Es doctora en Ingeniería de Proyectos por la UPC, graduada con *cum laude*. Se ha desempeñado como asesora de la Dirección General del IPN y docente de la Universidad Autónoma Metropolitana. Sus principales líneas de investigación son Gestión de Proyectos, Ecodiseño y Análisis de Ciclo de Vida. Cuenta con publicaciones internacionales en revistas de investigación, de divulgación y en congresos, así como el registro de un diseño industrial. Actualmente es profesora investigadora del Centro Mexicano para la Producción más Limpia del IPN.



## Lizbeth Salgado Beltrán

Licenciada en Comercio Exterior (UABCS), doctora en Ciencias Empresariales (Universidad de Barcelona, España). Profesora-Investigadora Titular «C» del Departamento de Economía (Universidad de Sonora, México). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (nivel III). Líneas de investigación: comportamiento del consumidor de alimentos y consumo sustentable.

✉ [lizbeth.salgado@unison.mx](mailto:lizbeth.salgado@unison.mx)

## Resumen

LA ECONOMÍA CIRCULAR TIENE COMO OBJETIVO REDUCIR, reutilizar, reciclar y recuperar materiales en procesos de producción, distribución y consumo, que promueve el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este concepto se ha

hecho presente desde 1989 en las primeras publicaciones internacionales, que hoy toma fuerza y es de interés en México al tener la primera iniciativa en la materia con la Ley General de Economía Circular (LGCE).



Por lo que en el presente artículo se muestran estrategias con un enfoque circular desde una óptica de producción y también, enfocadas en el comportamiento del consumidor.

## Introducción

El término de desarrollo sostenible definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones (ONU, 1987), implica que deben implementarse modificaciones en las actividades desempeñadas por los seres humanos que tienen un impacto ecológico, económico y ambiental. Por ello, la Organización de Naciones Unidas por medio de su principal organismo, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) implementó los Objetivos de Desarrollo Sostenible también conocidos como Objetivos Mundiales que se adoptaron por todos los Estados miembros en el año 2015.

En este contexto, se enmarca la economía circular (EC), aunque no es un concepto nuevo, de hecho se conoce desde 1966, con la teoría de Kenneth Boulding y el análisis de los flujos de la materia (Jiménez, 2015), en 1989 aparece en una publicación internacional (Lakatos *et al.*, 2021); sin embargo, esta concepción no se ha generalizado (Kirchherr *et al.*, 2018).

Aún así, la EC contribuye con múltiples ODS, 6 (agua limpia y saneamiento), 7 (energía asequible y no contaminante), 12 (producción y consumo responsable), 15 (vida de ecosistemas terrestres) (Schroeder *et al.*, 2019) al proponer minimizar las entradas de materias primas y la reducción de residuos, mantener el valor de los recursos el mayor tiempo posible y reintegrar los productos al sistema al llegar a su fin de vida entre otros (Suárez-Eiroa *et al.*, 2019).

Así, la EC ha sido definida como una filosofía de organización de sistemas inspirada en los seres vivos, que persigue el cambio de una economía lineal (producir, usar y tirar), cada vez más difícil de implementar por el agotamiento de los recursos, hacia un modelo circular y regenerativo (Córdova *et al.*, 2021). La economía circular es una alternativa y proporciona la solución a muchos problemas actuales relacionados con el daño ambiental y el consumo de recursos finitos. Kirchherr *et al.*, (2017) analizó que en la EC se reemplaza el concepto de «fin de vida» por reducir, reutilizar, reciclar y recu-

perar materiales en procesos de producción, distribución y consumo. La EC es un nuevo paradigma económico que se basa en la restauración y la regeneración a través del diseño, y que pretende conseguir que los productos, componentes y recursos mantengan su utilidad y valor en todo momento (Cerantola, 2016). Morsetto (2020) además de lo anterior, agrega el beneficio socioeconómico de la implementación de la EC.

Por la relevancia que reviste, en este documento se mostrarán algunas características clave de la economía circular que puedan facilitar su desarrollo en México desde una óptica de producción y consumo responsable, alineado con el ODS 12.

## Hacia una economía circular

Desde 2009 las leyes relacionadas con el cambio climático se han incrementado en un 66 %, además en Europa hay países que ya aplican impuestos relacionados con el tratamiento de residuos (Fundación Ellen MacArthur, s/f). En 1994, Alemania aprobó la Ley de Economía Circular y Gestión de Residuos, anunciando así el fin de la sociedad de consumo y el inicio de una economía circular (Hübner, 2015), además, en 1996, implementó una nueva ley, Ciclo Cerrado de Sustancias y Manejo de Desechos; Japón adoptó una política similar a una etapa temprana, y China usó el concepto de EC como una estrategia de desarrollo en el 2008 (Geng & Doberstein, 2018; Moraga *et al.*, 2019), lo cual refleja el retraso en esta materia en México.

Es así como, en octubre de 2019 en México se lanzó la iniciativa de la creación de la Ley General de Economía Circular (LGCE), cuyo objetivo principal es que el valor de los productos, materiales y recursos se mantenga vigente el mayor tiempo posible, para así reducir al mínimo la generación de residuos (LGCE, 2019).

Si bien existe esta iniciativa de Ley es imperativo que la mayoría de las empresas de cualquier tipo y tamaño implementen acciones enfocadas a minimizar su impacto ambiental a través de estrategias con un enfoque circular. Para ello, es preciso asumir un compromiso por parte de la sociedad y de las empresas para que presten atención a la problemática actual del planeta, marcada por una serie de problemas como son: la contaminación y degradación de los ecosistemas, agotamiento de recursos,

crecimiento desmesurado de la población, entre otros, que se incrementan por la constante evolución de las necesidades del mercado, basadas aún en un modelo lineal, centrado en extraer, producir y desperdiciar, que continúa siendo posible por la disposición de recursos y energía de fácil acceso.

Por parte de la comunidad científica, se han realizado investigaciones que han analizado estrategias comunes bajo el esquema de EC como lo son: minimizar las entradas de materias primas y la reducción de residuos, mantener el valor de los recursos el mayor tiempo posible y reintegrar los productos al sistema al llegar a su fin de vida (Suárez-Eiroa *et al.*, 2019). Algunos de estos estudios incluyen: cadenas de suministro (Preut, *et al.*, 2021) transporte (Mikichurova, *et al.*, 2021); manufactura (Kristoffersen *et al.*, 2020); diseño de productos (Sumter *et al.*, 2020); emprendimiento institucional (Alonso-Almeida, *et al.*, 2021) con implicaciones interesantes en la práctica de la EC.

## Modelo circular, diseño de productos sustentables

El modelo de economía lineal ya no es sostenible, debido a que está llevando al planeta al límite de

su capacidad física. Los impactos generados por las diferentes pérdidas provocadas a lo largo del ciclo de vida de un producto pueden presentarse en la cadena de producción, al final de la vida útil de un producto, en el uso de energía y en los servicios de los ecosistemas. En este sentido, la Comisión Europea (2017) enfatiza en el plan de acción para la EC en la Unión Europea que: «un mejor diseño puede hacer productos más durables o fáciles de reparar, actualizar o remanufacturar».

Es por ello que, en México y en cumplimiento de la nueva Ley General de Economía Circular (LGEC), se deben implementar modelos industriales que permitan disociar los incrementos de producción de un consumo creciente de los recursos materiales, y promover incentivos para consumidores que fomenten la circularidad. Esta implementación debe surgir de la responsabilidad social de la empresa.

La Fundación Ellen MacArthur (2015) desarrolló cuatro pilares para promover más la circularidad y que su implementación, puede contribuir al cumplimiento de la LGEC:

1. Diseño y producción de productos circulares. Diseño de productos bajo un enfoque integrador de todos los actores implicados en la mejora de los aspectos ambientales.



2. Nuevos modelos empresariales. Modelos empresariales de propiedad que se convierten en modelos de pago.
3. Ciclo inverso. Logística inversa que permite que los materiales y productos una vez usados sean devueltos para que regresen al mercado.
4. Posibilitadores y condiciones de sistemas favorables. Educación para impulsar la innovación circular; marco normativo estable y estímulos impulsados por el gobierno para cubrir los riesgos asociados con los modelos empresariales innovadores; plataformas colaborativas entre sectores y; un nuevo marco económico que contribuya a la transición hacia una economía circular.

## Implementando el modelo circular en las organizaciones

De acuerdo con Kirchher *et al.*, (2017) las acciones que se deben utilizar en las organizaciones son: reducir, reutilizar, reciclar y recuperar materiales en

procesos de producción, distribución y consumo. Morsetto, (2020) además incorpora como objetivo de la ec el diseño (ecodiseño), menciona que las superposiciones ocurren debido a su alto nivel de interconexiones, por ejemplo, los objetivos de reducción de desechos pueden relacionarse con la eficiencia del material, mientras que el diseño puede tener consecuencias para todas las demás áreas. Estas acciones ya están siendo implementadas por muchas empresas en toda su cadena de valor, por ejemplo: Lehigh Technologies (recuperación de recursos —llantas— para hacer nuevas); Schneider Electric (introducción de esquemas, logística inversa en su cadena); TriCiclos (reutilización, retorno y reciclaje); Ecoalf (marca de ropa que utiliza materiales reciclados para la fabricación de prendas); Pep Lemon (bebidas elaboradas con productos subóptimos); United Colors of Benetton (sistema de reciclaje para sus prendas), entre otras.

Para que en México se puedan implementar estas acciones en un producto, proceso o servicio, es necesario que, las empresas apliquen estrategias de diseño para la sustentabilidad en todas las etapas del ciclo de vida de un producto.

Fotografía: ©freepik



Debido a que uno de los elementos más importantes para la introducción y aplicación de los principios de economía circular es el diseño de producto, ya que mediante el diseño se pueden conseguir realizar las diferentes acciones que dirigen la economía hacia un modelo circular (Ruíz, 2021). Sobre el área de diseño, la Fundación Ellen MacArthur & IDEO (2016), desarrollaron la Guía de

Diseño Circular, en donde proponen una serie de metodologías de diseño adaptadas para guiar al diseñador a introducir los principios de la economía circular a sus productos, los cuales podrían ser implementados en las empresas mexicanas para fomentar la circularidad.

**Tabla 1. Guía de Diseño Circular**

Etapas de la metodología de diseño circular	Actividades
Entendimiento	Entender el flujo circular
	Pensamiento regenerativo
	Pensamiento de servicio
	Pensar fuera de la caja
	Inspiración: sistemas digitales
Definir	Aprende de la naturaleza
	Define tu reto
	Encuentra oportunidades circulares
	Contruye equipos
	Aceptación circular
	Modelos de negocio circulares
Hacer	Crea tu promesa de marca
	Investiga a tu consumidor
	Lluvia de ideas circulares
	Encuentra mecanismos de retroalimentación
	Selección de materiales inteligentes
Liberar	Conceptos de selección
	Prototipado rápido
	Mapeo funcional del producto
	Lanzamiento de aprendizaje
	Imaginar nuevos socios
	Crea tu narrativa
Avanzado	Alinea tu organización
	Bucles de aprendizaje continuo
	Mapeo funcional de los materiales
	Sesiones de rediseño de producto
	Selección de materiales
	Explorar nuevos materiales

Fuente: Ellen MacArthur & IDEO (2016).



Implementar las estrategias antes mencionadas representa un cambio de vista en la producción actual, que requiere aprovechar la tecnología existente, definir el diseño de nuevos productos, cambio en los modelos de negocio y en el comportamiento del consumidor.

## La ec y el consumo responsable

El consumo responsable busca formar conciencia de la importancia y las consecuencias que tienen para el ambiente y la salud cada una de las elecciones en el consumo (Beltrán, 2002). Ferrer-I-Carbonell y Van Den Bergh, (2004) consideran que el estilo de vida, el tamaño de la población y la tecnología son elementos que se deben tomar en cuenta al analizar este concepto. En este contexto, la ONU considera una prioridad al consumo responsable con su ODS número 12, donde indica que a fin de lograr creci-

miento económico y desarrollo sostenible, es urgente reducir la huella ecológica<sup>1</sup> mediante un cambio en los métodos de producción y consumo de bienes y recursos, instando a las industrias, negocios y consumidores a reciclar y reducir los desechos a fin de sensibilizar por medio de la educación ambiental. Para lograr un consumo responsable, el cliente es un individuo informado sobre las implicaciones que tiene la responsabilidad social de la empresa, así como el comercio justo, entre otros aspectos.

De esta forma el consumidor juega un papel fundamental en la circularidad de la economía, con su comportamiento de compra de cada día, al tomar decisiones sobre qué, dónde y cuándo comprar, así como desechar el producto al final del ciclo de vida, generando con ello un cambio en la demanda de productos hacia las organizaciones.

<sup>1</sup> Indicador de impacto ambiental que analiza la demanda humana sobre los recursos existentes de la biósfera, relacionándola con la capacidad regenerativa de la Tierra (o biocapacidad) (Galli *et al.*, 2012).

Fotografía: ©freepik





Fotografía: ©freepik

Es importante mencionar que la evolución hacia el consumo responsable y la *ec* era de forma ascendente, sin embargo, con la pandemia generada por el virus SARS-CoV-2 que ocasiona la enfermedad covid-19, se ha detenido al incrementarse el uso de plásticos y productos de «usar y tirar» como guantes, cubrebocas, caretas, lentes protectores, trajes, cobertores de zapatos, una mayor demanda de alimentos envueltos en plásticos, abarrotados envasados, y el uso de utensilios desechables como envases, bolsas, cubiertos, entre otros, priorizando el comportamiento protector de la salud sobre el proambiental, el cual no es excluyente, por el contrario ambas conductas están correlacionadas. Aún así, los esfuerzos de las organizaciones y usuarios han sido escasos para generar/comprar productos que puedan incluir los atributos del producto en pro del ambiente y salud, estas deficiencias en el manejo de estos residuos para hacer frente a la dependencia del plástico podría agravar y desencadenar una crisis ambiental; aunque los retrocesos en la limitación del uso de plásticos de un solo uso y sus prohibiciones pueden ser temporales, su probable implicación en la percepción del consumidor podría obstaculizar la transición hacia una *ec* (Vanapalli, *et al.*, 2020; Barbier & Burgees, 2020).

## La *ec* desde la óptica del consumidor

Si bien la mayoría de los estudios sobre *ec* se centran en la parte de producción, el área de consumo parece aún no tener suficiente evidencia científica o por lo menos, está de forma aislada. Esta situación presenta retos en la implementación de la *ec*, ya que no se ha puesto suficiente atención en el valor que los consumidores otorgan a los modelos de negocios de *ec* y cómo ellos responden (Hobson & Lynch, 2016) al carecer de conciencia e interés en las ofertas circulares lo cual genera un problema común (Kirchherr *et al.*, 2018; Corvellec *et al.*, 2021), además de las barreras sociales y culturales (de Jesus & Mendon, 2018) y la modificación de la percepción en la contingencia sanitaria (Vanapalli, *et al.*, 2020; Barbier & Burgees, 2020).

Las cinco áreas que describen los autores (Kirchherr *et al.*, 2017; Morseletto, 2020) están interconectadas, y el consumidor puede ser participe activo en el reciclaje, reutilización y diseño. Los

clientes también pueden evitar el cierre de *loops* de material o causar productos subutilizados (Wastling *et al.*, 2018). Sin embargo, los estudios sobre el comportamiento de un consumidor en la EC son escasos, principalmente en México, algunas contribuciones se han inclinado en: conductas protectoras del ambiente como reciclaje, reutilización, desperdicios de comida entre otras (Corral, 1996; Corral-Verdugo & Armendáriz, 2000; Corral *et al.*, 2009; Vargas-López *et al.*, 2021) los motivadores e inhibidores de la compra ecológica (Salgado *et al.*, 2009; Salgado y Beltrán, 2011; Aguilar Salinas *et al.*, 2012; Gutiérrez *et al.*, 2012; Carrete *et al.*, 2012; Díaz Víquez, *et al.*, 2015; González *et al.*, 2015; Escobar-López *et al.*, 2017; Salgado, 2019) y adopción de innovaciones con diseño sustentable (Salgado *et al.*, 2016; Reyes *et al.*, 2020). Aún así, no hay consenso entre los resultados y deben realizarse más estudios que contribuyan con el entendimiento de los consumidores en la EC.

## Implicaciones empresariales

### Estrategias enfocadas en la producción

Para que exista una transición hacia la economía circular, las empresas deben redefinir su diseños y modelos de negocio, formar alianzas con otras empresas que transiten hacia la circularidad, generando vínculos institucionales y promoviendo cambios en todas las partes interesadas, incluidos los gobiernos, las empresas, la investigación y la sociedad.

Además se deberían promover estrategias en todos los sectores que promuevan el cuidado del medio ambiente y se garantice la salud de las personas, impulsar estrategias de diseño que promueva el análisis de ciclo de vida y la incorporación de los criterios de ecodiseño que promuevan pautas que incrementen la innovación y la eficiencia global de los productos.

## Estrategias enfocadas en el comportamiento del consumidor

Para promover un consumo responsable que vaya alineado a la EC, hay que implementar estrategias que primero: minimicen los residuos y mejoren sus procesos de producción; utilizando campañas en redes sociales con mensajes ambientales, descuentos por uso de artículos reutilizables (por ejemplo, termos en las cafeterías, contenedores en restaurantes de comida para llevar, etcétera), además de generar sentido de pertenencia como lo indican (Poortinga & Whitaker, 2018; Yun & Kim, 2019). Segundo, concientizar sobre los desperdicios de los alimentos, que en el caso de México es alrededor de un 37 % de los alimentos que se cosechan (Aguilar, 2019), incentivando el consumo o uso como materia prima de las frutas y hortalizas subóptimas<sup>2</sup> a un precio bajo. Tercero, informar al consumidor sobre los beneficios que genera el producto al ambiente, particularmente si es una innovación, existen un segmento joven (*Millenials* y *Zillenials*) que está más inclinado a la compra verde (Reyes *et al.*, 2020). Cuarto, trabajar una marca sustentable, que se identifique con este grupo de consumidores y contribuya con una percepción positiva en términos ambientales, sociales y económicos y además, fomente la educación ambiental. Quinto, hacer el binomio organización y consumidores, para así generar productos más sustentables que contribuyan con la circularidad de la economía y satisfagan las necesidades. Finalmente, no hay que perder de vista que se venden satisfactores y para lograr que el consumidor adopte la EC, se debe cumplir con sus necesidades, en este sentido, se abre una oportunidad de generar innovación en el desarrollo de nuevos productos.

2 Son productos que se desvían de los productos normales u óptimos sobre la base de estándares de apariencia (Bunn, *et al.*, 1990).



## Bibliografía

62

- Aguilar, G. (2019). Seguridad alimentaria y pérdidas de alimentos en México. Instituto Politécnico Nacional, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Miguel Ángel Porrúa.
- Aguilar Salinas, W. E., Ojeda Benitez, S. y Castro Rodríguez, J.R. (2012). Perfil sociodemográfico de los consumidores asociados a un comportamiento ambiental. *Puente Revista Científica*, 6(2), 81-86.
- Alonso-Almeida, MD., Rodriguez-Anton, JM., Bagur-Femenias, L y Perramon, J. (2021). Institutional entrepreneurship enablers to promote circular economy in the European Union: Impacts on transition towards a more circular economy. *Journal Of Cleaner Production*, 281.
- Barbier, E.B., Burgess, J.C., (2020) Sustainability and Development after COVID-19, *World Development*.
- Beltrán Morales, L.F. (2002). Consumo sustentable como derecho-obligación para disfrutar de un medio ambiente sano. *Región y Sociedad*, 14, 23, 193-198.
- Carrete L., Castaño R., Felix R., Centeno, E., González, E. (2012). Green consumer behavior in an emerging economy: confusion, credibility, and compatibility. *Journal of Consumer Marketing*, 29(7). 470 - 481.
- Bunn, D., Feenstra, G. W., Lynch, L., Sommer, R. (1990). Consumer acceptance of cosmetically imperfect produce. *Journal of Consumer Affairs*, 24(2), 268-279.
- Cerantola, N. (2016). Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de la economía circular. *Ambienta*, 117, 46-63.
- Córdova Preciado, M. L., Salgado Beltrán, L., Bravo-Díaz, B. (2021). Economía circular y su situación en México. *Indiciales*, 1(1), 25-37.
- Corral-Verdugo, V. (1996). A structural model of reuse and recycling in Mexico. *Environment & Behavior*. 28: 665-696.
- Corral-Verdugo, V., R. B., Bechtel, L. I., Armendáriz, Esquer A. N., (1997). La estructura de las creencias ambientales en universitarios mexicanos: El Nuevo Paradigma Ambiental. *Revista Mexicana de Psicología*. 14(2), 173- 181.
- Corral-Verdugo V., Hess S, Hernández B., Suarez E. (2009). Los fundamentos y la estructura de la acción proecológica, medidos en una escala de conductas protectoras del ambiente. pp. 71-88. En V. Corral Verdugo (coord.) *Conductas protectoras del ambiente, teoría, investigación y estrategias de intervención*. Universidad de Sonora, Plaza y Valdés. México.
- Corvellec H., Stowell A., Johansson N. (2021). Critiques of the circular economy. *J Ind Ecol*. 1-12.
- De Jesus, A., Mendonza, S. (2018). Lost in transition? Drivers and barriers in the eco-innovation road to the circular economy. *Ecological Economics*, 145, 75-89.
- Díaz Víquez, A., Pérez Hernández, A., Hernández Ávila, J. (2015). Caracterización del consumidor de productos orgánicos en la ciudad de Toluca. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 19(36), 1178-1187.
- Ellen MacArthur Foundation & IDEO (2016). The Circular Design Guide. Available online: <https://www.circulardesignguide.com/>. (Consultado el 20 de noviembre de 2021).
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). Towards a circular economy: business rationale for an accelerated transition. Available online: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE\\_Ellen-MacArthur-Foundation-9-Dec-2015.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation-9-Dec-2015.pdf). (Consultado el 21 de noviembre de 2021).
- Escobar-López, S.Y., Espinoza-Ortega, A. Vizcarra-Bordi, I., Thomé-Ortiz, H. (2017). The consumer of food products in organic markets of central Mexico. *British Food Journal*. 119(3), 558-574.
- European Commission. (2017). *Public Procurement for a Circular Economy: Good practice and guidance*. Brussels.
- Ferrer-I-Carbonell A., Van Den Bergh JCJM. (2004). A micro-econometric analysis of determinants of unsustainable consumption in The Netherlands, *Environmental and Resource Economics*, 27, 367-389.
- Galli, A., Wiedmann, T., Ercin, E., Knoblauch, D., Ewing, B., Giljum, S. (2012). Integrating Ecological, Carbon and Water Footprint into a «Footprint Family» of indicators: definition and role in tracking human pressure on the planet. *Ecological Indicators*, 16, 100-112.
- Geng, Y., Doberstein, B. (2018). Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving «leap frog development». *Int. J. Sustain. Dev. World Ecol*, 15, 231-239.
- González, E. M., Felix, R., Carrete, L. Centeno R. Castaño R. (2015) Green Shades: A Segmentation Approach Based on Ecological Consumer Behavior in an Emerging Economy. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 23(3), 287-302.
- Gutiérrez, C., Tuñón, E., Limón, F., Morales, H., Nigh, R. (2012). Representaciones sociales de los alimentos orgánicos entre consumidores de Chiapas. *Estudios sociales*, 20(39), 99-130.
- Hobson, K., Lynch, N. (2016). Diversifying and de-growing the circular economy: Radical social transformation in a resource-scarce world. *Futures*, 82, 15-25.



- Hübner, C. (2015). Historia de la política ambiental en Alemania: perspectiva de la CDU 1958. Konrad Adenauer Stiftung.
- Jiménez, D. (2015) ¿Qué es el Desarrollo Sostenible? Responsabilidad Social Empresarial. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/324532686\\_Que\\_es\\_el\\_Desarrollo\\_Sostenible](https://www.researchgate.net/publication/324532686_Que_es_el_Desarrollo_Sostenible).
- Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Müller, J., Huibrechtse-Truijens, A., Hekkert, M. (2018). Barriers to the circular economy: Evidence from the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150, 264–272.
- Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. (2017) Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. *Resour Conserv Recycl*, 127, 221–232.
- Kristoffersen E., Blomsma F., Mikalefa P, Li J. (2020). The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies. *Journal of Business Research*, 120, 241-261.
- Lakatos, E.S., Yong, G., Szilagyi, A., Clinci, D.S., Georgescu, L., Iticescu, C., Cioca, L.-I. (2021). Conceptualizing Core Aspects on Circular Economy in Cities. *Sustainability*, 13, 7549.
- Ley General de Economía Circular. (2019). *Gaceta del Senado de 2019*. Recuperado de [https://www.senado.gob.mx/64/gaceta\\_del\\_senado/documento/101326](https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/101326).
- Mikichurova, O., Klyuyeva, Y., Armash, N. (2021). Transport in the circular economy. *Turismo-Estudios E Prácticas*, Feb.
- Moraga, G., Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G.A., Alaerts, L., Van Acker, K., (2019). Circular economy indicators: What do they measure? *Resour. Conserv. Recycl*, 146, 452–461.
- Morseletto, P. (2020). Targets for a circular economy. *Resources, Conservation & Recycling*, 153, 1-12.
- ONU. (1987). Informe Brundtland: Our Common Future. ONUPreut, A.; Kopka, J.-P.; Clausen, U. (2021). Digital Twins for the Circular Economy. *Sustainability* 2021,13, 10467.
- Reyes Ulloa D., Camarena Gómez D.M., Salgado Beltrán L. (2020). Exploring the attitudes of consumers towards a sustainable cactus-based paint (*Opuntia* spp). *Journal of the Professional Association for Cactus Development*. 22, 28-48.
- Ruiz, R. (2021). *Análisis y medición conjunta del grado de circularidad y de novedad en la fase conceptual del diseño de productos*. [Tesis de Doctorado, Universitat Jaume I]. Repertorio institucional-Universitat Jaume I.
- Salgado Beltrán L., Subirá Lobera M-E., Beltrán Morales L.F. (2009). Consumo orgánico y conciencia ambiental de los consumidores. *Problemas del Desarrollo*, 40(157), 189-199.
- Salgado-Beltrán L., Beltrán-Morales, L.F. (2011). Factores que influyen en el consumo sustentable de productos orgánicos en El noroeste de México. *Revista Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*. 27 (3), 265-279.
- Salgado Beltrán L., Bravo Díaz B., Camarena Gómez, D.M. (2016). Adopción de nuevos productos con diseño sustentable: el caso de la salsa de guacamole, *Inter ciencia*. 41(6), 414-418.
- Salgado-Beltrán L. (2019). Segmentación de los consumidores de alimentos orgánicos según sus actitudes, valores y creencias ambientales. *Contaduría y Administración*. 64(2), 1-22.
- Schroeder, P., Anggraeni, K., & Weber, U. (2019). The relevance of circular economy practices to the sustainable development goals. *Journal of Industrial Ecology*, 23, 77-95.
- Suárez-Eiroa, B., Fernández, E., Méndez-Martínez, G., Soto-Oñate, D. (2019). Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice. *Journal of Cleaner Production*, 214, 952–961.
- Sumter, D., de Koning, J., Bakker, C., Balkenende, R. (2020). Circular Economy Competencies for Design. *Sustainability*, 12, 1561.
- Vanapalli, K., Sharma, H., Ranjan, V., Samal, B., Battacharya, J., Dubey, B., Goel, S. (2020) Challenges and strategies for effective plastic waste management during and post COVID-19 pandemic. *Science of the Total Environment*.
- Vargas-Lopez A., Cicatiello C., Principato L., Secondi L. (2021). Consumer expenditure, elasticity and value of food waste: A Quadratic Almost Ideal Demand System for evaluating changes in Mexico during COVID-19, *Socio-Economic Planning Sciences*.
- Wastling, T., Charnley, F., Moreno, M. (2018). Design for Circular Behaviour: Considering Users in a Circular Economy. *Sustainability*, 10, 1743.
- Yun, S., Kim, T. (2019). What do coffee shop entrepreneurs need to do to raise pro-environmental customer behavioral intentions? *Sustainability*, 11, 2666; 1-19.

# Economía circular: el camino directo al desarrollo sustentable



José Salvador Escobar Rivera

Licenciado en derecho por la Universidad IMEC, CDMX.

## Resumen

**E**L SISTEMA ECONÓMICO PREPONDERANTE ACTUALMENTE ES lineal, consistente en la extracción, fabricación, utilización y eliminación de los productos; como consecuencia, en gran medida y a paso acelerado, se están agotando los recursos naturales en el planeta.

Ante este sistema, se hace cada vez más presente la economía circular, un concepto económico pensado y diseñado en el marco de un desarrollo sostenible. Su base se desarrolla a partir de la planeación y análisis de cómo se utilizan las materias primas pensando en el ciclo de vida del producto desde una perspectiva ecológica y de su aportación de beneficios a la sociedad, basándose principalmente en lo que se le puede denominar ecodiseño de productos, teniendo en cuenta procesos de fabricación y uso de sus materiales, con el

objetivo de que en este proceso se consuma poca energía y no se generen desechos.

Países de la Unión Europea principalmente; y con base en los Acuerdos de París, han mostrado un gran avance en esta materia. En nuestro país, el pasado 18 de noviembre, el Senado de la República avaló expedir la Ley General de Economía Circular que tiene como objetivo reducir el impacto ambiental derivado de las actividades económicas y minimizar el desperdicio de materiales. El dictamen que fue avalado en lo general con 87 votos a favor y cero en contra, busca también que el valor de los productos, materiales y recursos se mantengan vigentes dentro del ciclo económico durante el mayor tiempo posible, para así reducir al mínimo la generación de residuos.

Asimismo, impulsa e implementa el desarrollo tecnológico para el reciclaje, la reutilización y el rediseño de productos basado en un esquema de economía circular como una estrategia para reducir la entrada de los materiales vírgenes, como la producción de desechos.<sup>1</sup>

## Ideas clave

- La economía circular es un sistema donde se pretende aprovechar al máximo los recursos en las etapas de producción, con el objetivo de reducir, reutilizar y reciclar estos elementos.
- El concepto de economía circular tiene sus orígenes en diferentes escuelas del pensamiento y teorías económicas que cuestionan el sistema económico lineal, el cual tiene como uno de sus supuestos que los recursos son infinitos.
- La base de una economía sustentable es el reciclaje. Según el Banco Mundial, la generación anual de residuos a nivel mundial será de 3.400 millones de toneladas en 2050. En los países de ingresos altos más de un tercio de los desechos producidos se recuperan a través del reciclaje y el compostaje, en los países de ingresos bajos solo se recicla el 4 por ciento.
- En diciembre de 2019 se presentó en Europa el Pacto Verde, una estrategia para transformar la economía europea en una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva.
- La tendencia actual, podría estar diciendo adiós al modelo económico lineal de producir, usar y tirar; su lugar sería ocupado por la economía circular: reducir, reusar y reciclar.
- La reutilización de recursos sería un alivio para la naturaleza. El actual modelo de producción está llevando al planeta a una situación insostenible. Este sistema económico desatiende el ciclo de vida de la naturaleza y no armoniza con el desarrollo sustentable.

<sup>1</sup> Recuperado de [https://www.canaldelcongreso.gob.mx/noticias/14772/Senado\\_avala\\_por\\_unanimidad\\_expedir\\_Ley\\_General\\_de\\_Ecnoma\\_Circular](https://www.canaldelcongreso.gob.mx/noticias/14772/Senado_avala_por_unanimidad_expedir_Ley_General_de_Ecnoma_Circular).

## Introducción

Los sistemas naturales han existido desde hace años y seguirán por muchos años más. En la naturaleza no existen los residuos, la materia circula, se transforma, avanza. Los desechos de una especie se convierten en alimento aprovechado por otra, la energía proveniente del sol sirve a los seres vivos para crecer, desarrollarse, reproducirse y al morir sus nutrientes son aprovechados por el suelo.

Sin embargo, el ser humano ha adoptado un enfoque completamente lineal: producimos, usamos y desechamos. Aparatos eléctricos, ropa, alimentos envasados, muebles que al cumplir su vida útil desechamos; y cada vez que lo hacemos explotamos una cantidad enorme de recursos y, en muchas ocasiones, se generan desechos tóxicos perjudiciales que dañan al planeta. Por tanto, esto no puede funcionar a largo plazo, si consideramos como ejemplo el modelo cíclico de los seres vivos, podríamos cambiar la manera de pensar y adoptar un sistema de economía circular: reducir, reutilizar y reciclar.

Empezando por el ciclo de vida ¿Cómo poder hacer para que los residuos produzcan material útil en vez de reducirlo? Al rediseñar productos y sus componentes, de tal forma que al término de su vida productiva estos sirvan para generar capital y materia para nuevos productos.

## Da inicio el círculo: punto de origen

65

El inicio como tal de la economía circular no tiene una fecha específica, sin embargo, al final de la década de los setenta comenzó a ganar impulso. Científicos, filósofos y hasta líderes empresariales comenzarían a llevar a la práctica lo que consideraban sistemas económicos modernos.

Existen varias ideologías con relación a este tema, como la del químico Michael Braungart quien junto con el arquitecto Bill McDonough crearon el concepto «de la cuna a la cuna»,<sup>2</sup> una filosofía que compara el proceso industrial con el proceso de metabolismo biológico en donde los desechos son nutrientes que se pueden aprovechar a diferencia de los distintos materiales técnicos y biológicos.

<sup>2</sup> Revista de la OMPI *Cradle to Cradle*. Ciclo de vida íntegramente «verde». Recuperado de [https://www.wipo.int/wipo\\_magazine/es/2007/02/article\\_0002.html](https://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2007/02/article_0002.html).



Fotografía: ©freepik

Por otro lado, Walter R. Stahel<sup>3</sup> fundador y director del Product-Life Institute en Ginebra, explicó las múltiples ventajas de los sistemas basados en la economía en espiral o circular. Sus tesis se basan en que la actual economía no es sostenible si se tiene en cuenta el consumo de materiales per cápita. Propone desmaterializar la economía; producir más con menos, utilizar menos recursos y energía en los procesos de producción y reducir los desechos reutilizando y reciclando.

Una estrategia de alargar al máximo la vida de los productos ofrecería la oportunidad de generar puestos de trabajo (en el mercado de la reparación y reutilización) y la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, entre otros. En la década de los años noventa, Stahel extendió esta visión de consumo de servicios y para el año 2006 publicó el libro *The Performance Economy* donde expuso más de 300 ejemplos y casos que sustentaron su tesis.

Otro punto de vista es expuesto por Janine Benyus, autora de *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*,<sup>4</sup> disciplina que invita a estudiar los fenó-

menos de la naturaleza y con base en su estudio encontrar soluciones a los problemas humanos.

Otras filosofías como: economía azul, economía de rendimiento, capitalismo natural, ecología industrial y diseño regenerativo describen diversas perspectivas de qué es la economía circular y cómo se puede aplicar en la actualidad.

Existen factores como el económico que se sobrepone al social y medioambiental, por lo que la economía circular y lineal deberán seguir conviviendo por algún tiempo más en el mercado. Sin embargo, los recursos de producción son limitados, por lo que la economía circular se presenta como la alternativa viable si se desea una proyección sustentable al largo plazo.

## El crecimiento lineal tiene un límite

Existe un informe controversial referente a las modificaciones del entorno ambiental, se trata del presentado por el Club de Roma<sup>5</sup> hace 53 años.

3 *De principio a principio*. Recuperado de <http://www.product-life.org/es/De-principio-a-principio>

4 Benyus, M. J. *Biomimicry, innovación inspirada por la naturaleza* Ignacio Urbina Polo / octubre 2, 2009.

Recuperado de <https://www.di-conexiones.com/biomemetica-biomimicry-innovacion-inspirada-por-la-naturaleza/>.

5 *El Club de Roma y los cambios en el entorno global*. (1968). Recuperado de <http://www.paralibros.com/passim/p20-soc/pg2068cr.htm>.



Su principal mensaje era que el agotamiento de recursos vitales y la contaminación a escala global representaban un gran riesgo para la economía global. Según las previsiones de Naciones Unidas, durante las próximas décadas la población global se incrementará hasta alcanzar los 9 100 millones de personas en 2050. El crecimiento poblacional se concentrará en Asia, África, Latinoamérica y el Caribe, mientras que en Europa la población disminuirá y en América del Norte se estancará.<sup>6</sup> El 68 % de esa población vivirá en zonas urbanas estando la mitad de ellas aún sin construir.<sup>7</sup>

Con las cifras de población estimadas para ese año 2050, harían falta casi tres planetas Tierra para proporcionar los recursos naturales necesarios para mantener los modos de vida actuales.<sup>8</sup> Esta cifra por sí sola ya justifica la necesidad de adoptar modos nuevos de producción y consumo sostenibles.

La falta de una conciencia objetiva con una mirada a corto plazo impone el arquetipo de que la economía lineal puede crecer para siempre. En los últimos años el precio de la mayoría de materias primas, con excepción del petróleo, bajó hasta un 70 % en el siglo xx, en los últimos 20 años estos mismos precios se han disparado, por lo que las compañías comienzan a comprender que el uso de la economía lineal corre un sin fin de riesgos.

Desde hace más de 50 años nuestra población mundial ha crecido el doble, la explotación de recursos se ha triplicado y el Producto Interno Bruto (PIB) se ha cuadruplicado. La extracción y el procesamiento de nuestros recursos naturales se han acelerado en los últimos 20 años y en consecuencia más del 90 % de la biodiversidad se ha perdido.

El modelo de la economía lineal aunado, como ya se mencionaba, al incremento de la población mundial que requiere consumo para alcanzar su nivel de bienestar material, son de las principales causas de la crisis ambiental, y la cual, por cierto; ha incrementado el impacto económico y social por la pandemia de covid-19.<sup>9</sup>

Los lineamientos que sigue este modelo dependen de una producción permanente de materiales que se extraen, comercializan y procesan para elaborar bienes de consumo que finalmente se eliminan en forma de desechos o emisiones contaminantes. De 1970 a 2017 la extracción mundial de materiales pasó de 27,000 millones a 92 000 millones de toneladas anuales. Desde el año 2000 ha aumentado el índice de las tasas de extracción hasta llegar a 3.2 % anual, debido en gran medida a grandes inversiones en infraestructuras y por niveles de vida materiales más altos en países en desarrollo y en transición.<sup>10</sup>

## La línea de quiebre: explotación de recursos y consumo

Por mucho tiempo el uso de los recursos naturales ha generado impactos cada vez más negativos en el medio ambiente y por consiguiente en la salud humana y la vida natural en la Tierra. La extracción y el procesamiento de recursos para convertirse en bienes de consumo, alimentos, así como en combustibles y materiales generan aproximadamente la mitad del total de las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo, sin importar los impactos climáticos relacionados con la explotación de la Tierra, la pérdida de biodiversidad y el estrés hídrico.

Es de destacarse que la explotación de los recursos naturales y los beneficios-daños que ese uso genera están distribuidos de manera desigual en los diversos países y regiones. De esta manera podemos darnos cuenta de que los recursos deben formar parte sustancial de las políticas y acciones aplicadas en asuntos referentes al clima y la biodiversidad, a fin de crear una tendencia que nos lleve a lograr objetivos de crecimiento sustentable.

Como se muestra en la gráfica siguiente, a nivel global, la agricultura, la extracción del agua y el consumo desmedido de productos y de alimentos en los hogares, son los principales factores que originan la pérdida de biodiversidad y el estrés hídrico.

6 Organización de las Naciones Unidas. (ONU). Departamento de Economía y Asuntos Sociales: División demográfica, World Population Prospects: The 2017 Revision, Volume II: Demographic Profiles: 2017 ST/ESA/SER.A/400.

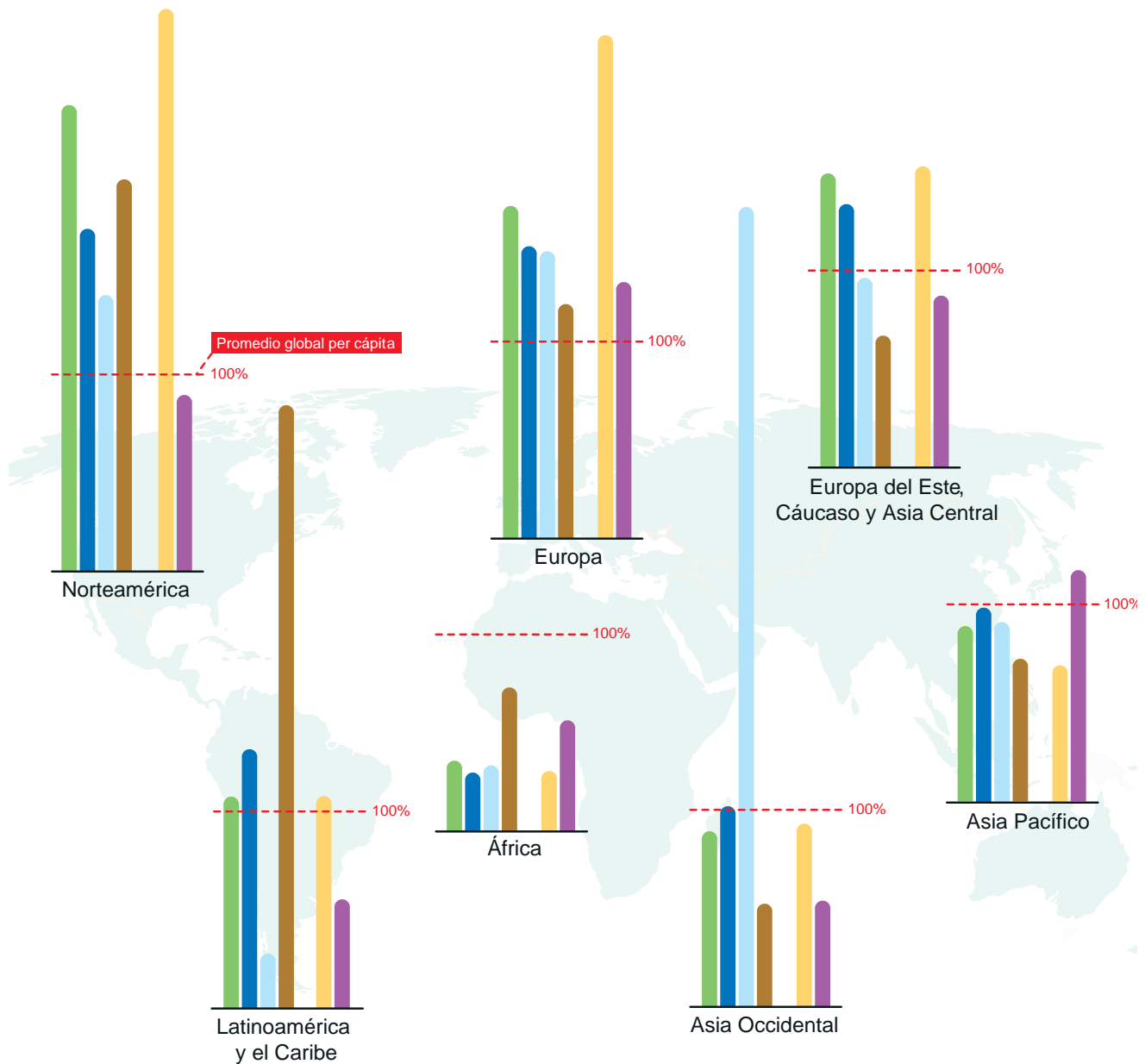
7 Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las NNUU. (2018).

8 Banco Mundial. (2016). Dos planetas más para poder vivir en este.

9 CEPAL. (2020a). Informe especial covid-10 n°4. Sectores y empresas frente al covid-19: emergencia y reactivación. Santiago de Chile.

10 Schandl, H. y J. West. (2010). Resource use and resource efficiency in the Asia-Pacific region. Global Environmental Change-Human and Policy Dimension.

## Impactos per cápita por región de consumo



68



## Uso de los recursos naturales



**Metales.** Con un incremento del 2.7 % anual en el uso de minerales metálicos, a partir de 1970 se muestra la importancia de los metales en la construcción, la infraestructura, la manufactura y los bienes de consumo.



**Minerales no metálicos.** La arena, la grava y la arcilla son la mayor parte de los minerales no metálicos utilizados. Se incrementó su uso de 9 mil millones a 44 mil millones de toneladas entre 1970 y 2017, con esto se refleja un cambio al pasar de la extracción de biomasa a minerales.



**Combustibles fósiles.** El uso de carbón, petróleo y gas natural aumentó de 6 mil millones de toneladas en 1970 a 15 mil millones en 2017, sin embargo la extracción mundial total disminuyó del 23% al 16%.



**Biomasa.** El tonelaje total de la demanda de biomasa aumentó de 9 mil millones a 24 mil millones de toneladas entre 1970 y 2017, principalmente en las categorías de cultivos y pastoreo.

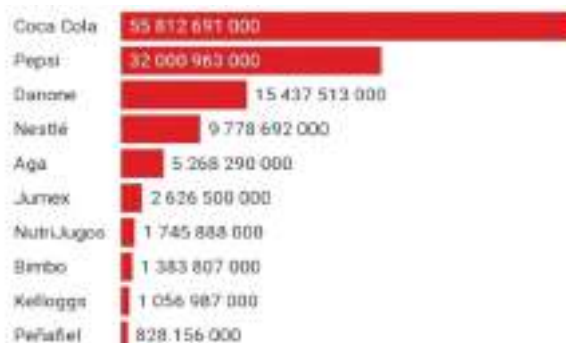


**Agua.** A partir de la segunda mitad del siglo XX la extracción mundial de agua para la agricultura, la industria y los municipios creció a un ritmo que superó el del crecimiento de la población. Entre 1970 y 2010 disminuyó la extracción, pero aun así pasó de 2500 km<sup>3</sup> a 3900 km<sup>3</sup> por año. Entre 2000 y 2012 el 70% del agua extraída en el mundo se utilizó principalmente para el riego, las industrias extrajeron el 19% y los municipios el 11% (10).



**Tierra.** Entre 2000 y 2010 el área total de tierras para cultivos en el mundo aumentó de 15.2 millones de km<sup>2</sup> a 15.4 millones de km<sup>2</sup>. El área de tierras de cultivo disminuyó en Europa y Norteamérica, pero aumentó en África, Latinoamérica y Asia. El área global de pastos disminuyó de 31.3 millones de km<sup>2</sup> a 30.9 millones de km<sup>2</sup>. En África y Latinoamérica se observó una pérdida neta de bosques a diferencia de otras regiones del mundo que tuvieron ligeros aumentos.

## Litros de agua extraídos anualmente en México por empresas privadas



Fuente: Conagua

## Conceptos de la economía circular

Libros y revistas especializadas de todo el mundo referentes a la economía circular manejan varios conceptos enumerados a continuación.<sup>11</sup>

**Residuo:** Es la materia sobrante en el proceso de producción de un producto, está destinada a desprenderse o eliminarse. La Fundación Ellen MacArthur añade que se reconoce que «todos los residuos pueden ser materia prima para otra cadena de producción».

**Subproducto o coproducto:** Según la fundación Ellen MacArthur, es «un resultado secundario inevitable del procesamiento de materiales, se reconoce que todos los coproductos pueden ser materia prima para otra producción». Puede presentarse como algo esperado que puede aportar un beneficio en la cadena de producción.

Quando nos referimos a materiales necesarios para la producción de bienes/servicios hablamos de:

**Materia prima secundaria:** Cuando se aplica el reciclaje, definido según la Unión Europea como «toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de

11 Food and Agriculture Organization. (2016). AQUASTAT website. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Recuperado de <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>.

Unión Europea. (19 de 11 de 2008). Directiva 2008/98/CE. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj/spa>.

Fundación Ellen MacArthur. (2019b). Resources: Apply: Circulytics-measuring circularity: Resources. Cowes: Fundación Ellen MacArthur. Recuperado de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Circulytics-definitions-list.pdf>.

nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad».

*Materia prima virgen:* Son los materiales que se obtienen de distintos procesos de extracción.

*Bien remanufacturado:* Cuando se extiende la vida útil de los productos reacondicionándolos o rediseñándolos. El remanufacturado consiste en desarmar el producto con todos sus componentes y reconstruirlo reemplazando las piezas que ya no sirven si es necesario para dejarlo como nuevo.

*Bien reacondicionado:* El reacondicionamiento, a diferencia del remanufacturado; consiste en reparar tanto como sea posible un producto, de ser posible sin desarmarlo ni reemplazar piezas.

*Bien usado o de segunda mano:* Cuando se aplica el reúso y reparación. El reúso está definido como cualquier operación mediante la cual productos o componentes que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos. En México y Latinoamérica este tipo de bienes adquiere gran demanda sobretodo en el campo de la industria textil, aparatos electrodomésticos y automotriz.

*Producto como servicio o servitización:* Es un modelo de negocio en donde el usuario final no es el propietario del producto/bien, sino que este paga por el uso o arrendamiento del servicio prestado por el fabricante o un tercero. Un ejemplo de servitización es una plataforma de uso compartido de automóviles como Uber® o Didi®.

## El mundo es circular

En diversas regiones del mundo se han llevado a cabo acciones referentes con los principios de la economía circular, que la reconocen no solo como una política económica sustentable, sino también como una oportunidad para generar riqueza y desarrollo social. En un estudio de la ONU se observa que con la economía circular se pueden reducir hasta en un 99% los desechos industriales y en un 99% la emisión de gases de efecto invernadero, lo que ayuda a preservar el medio ambiente.

En 2015 la Comisión Europea aprobó un plan de acción para impulsar la transición hacia la economía circular en Europa. Este plan incluía 54 medidas para «cerrar el círculo» del ciclo de vida de los productos y se centraba en cinco sectores princi-

pales, entre ellos, la construcción y demolición. En diciembre de 2019 se presentó el Pacto Verde Europeo,<sup>12</sup> un proyecto para transformar la economía europea en una economía moderna y eficiente en el uso de los recursos.

Además de la Unión Europea, muchos países han buscado implementar las medidas para migrar a un modelo de economía circular con la intención de reducir residuos, cuidar el medio ambiente, reutilizar las materias provenientes de los desperdicios y generar fuentes de empleos.

En cada país existe una normativa con diversas perspectivas sobre cómo regular la economía circular y por consiguiente encontramos una gran disparidad entre ellos. Hay algunos que ya llevan años en el camino y otros que apenas inician.

Por su parte, Alemania encabeza a nivel mundial la aplicación de políticas en materia de reciclaje de residuos de acuerdo a una educación con conciencia ambiental que se ha formado en las últimas décadas. A partir de la década de los setenta implementaron una ley para separar la basura, y en 1994 establecieron un sistema unitario con la aplicación de la Ley de Economía Circular y Residuos,<sup>13</sup> en la cual especificaba las reglas a seguir para todos los Estados del país. En consecuencia, se creó un sistema de reciclaje que exigía mayor responsabilidad tanto de parte de consumidores como de los productores. El sistema Duales System Deutschland (el Sistema Dual Alemán),<sup>14</sup> comienza su acción en el hogar, los consumidores seleccionan los residuos, los empaquetan y los depositan en el lugar que les corresponde.

Por ejemplo, en las zonas urbanas, en cada edificio y en distintos puntos distribuidos en las distintas ciudades se colocaron contenedores marcados para depositar el papel, el vidrio, los residuos orgánicos y lo que no se puede reutilizar va a un depósito especial llamado restmüll.

12 Comisión Europea . Comunicado de prensa. Recuperado de [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip\\_19\\_6691](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_19_6691).

13 Portal Residuos Profesional. Alemania genera casi la mitad de residuos no reciclables que hace 35 años. Recuperado de <https://www.residuosprofesional.com/alemania-residuos-no-reciclables/>.

14 Towardssthehumancity.org. Economía Circular, Berlín, Alemania. Recuperado de <https://towardssthehumancity.org/es/iniciativa-38-economia-circular-berlin-alemania/>.



En los supermercados, los productos empacados en envolturas de plástico, aluminio o metal, como cajas de leche o latas, llevan impreso un sello ecológico, que indica que tanto la industria como el ciudadano pagan un impuesto para que ese empaque sea transportado, tratado y pueda volver a usarse. Gracias a la separación de los residuos, los alemanes han logrado que se recicle actualmente el 60% de la basura doméstica. Según estadísticas oficiales los residuos son de 452 kg por habitante, y por año aproximadamente 1.6 kg por día. De esa forma, el volumen de desechos que llega a los tiraderos es mínima.

En España, en el mes de junio de 2020 se aprobó la Estrategia Española de Economía Circular: España Circular 2030,<sup>15</sup> que implica varios planes de acción a 30 años. Con este plan el gobierno pretende incorporar sectores como el agroalimentario, el de bioproductos industriales, el de bioenergía, el de los servicios rurales y a corto plazo un plan para reducir el desperdicio de alimentos.

También incluye regulaciones en la política económica, fiscal, laboral, de consumo, industrial,

15 Estrategia Española de Economía Circular y Planes de Acción. Recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/estrategia/>.

manejo de agua agraria y de desarrollo rural. Esta estrategia se enfoca en particular en cinco líneas de acción específica: producción, consumo, gestión de residuos, materias primas secundarias, y reutilización del agua. Otras tres relacionadas: sensibilización y participación social; investigación, innovación y competitividad; empleo y formación. Con esa estrategia, el gobierno busca impulsar la actividad económica y el desarrollo sustentable aplicando tecnologías de vanguardia en colaboración con las empresas.

Holanda tiene un proyecto ambicioso con el que busca convertirse en un país basado en la economía circular al 100% para el año 2050. Una economía circular en los Países Bajos para 2050 establece las acciones y estrategias enfocadas a utilizar las materias primas, los productos y servicios de forma más eficiente y aún más, pretende conseguir electricidad neutra de carbono.<sup>16</sup>

16 Estudio de mercado. El mercado del reciclaje y economía circular en Países Bajos 2020. Recuperado de <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2020854563.html?idPais=NL>.

Fotografía: ©freepik



Esto lo convierte en uno de los mejores países de Europa para el reciclaje, su proyección es que en el año 2030 se reduzca en un 50 % el uso de recursos y para 2050, se cuente con una economía 100 % circular y libre de residuos.

Por lo pronto, tiene el primer carril del mundo para ciclistas hecho con plástico reciclado usando 500 000 tapas de botellas. Es el primer país del mundo en producir teléfonos móviles ecológicos, Fairphone<sup>17</sup> construye teléfonos móviles diseñados para durar, pueden ser fácilmente reparados y reciclados, además todos sus componentes se obtienen responsablemente.

Asimismo, este país también alberga el edificio New Logic III que cuenta con oficinas sostenibles, fue galardonado por su diseño ya que cuenta con paneles solares que proporcionan suficiente energía para alimentar teléfonos inteligentes, computadoras portátiles y autos eléctricos.

En Francia, varios proyectos como la hoja de ruta para la economía circular en 2018<sup>18</sup> o la Ley de Transición Energética para el Crecimiento Verde de 2015<sup>19</sup> han impulsado una economía circular, solidaria y social. En este proyecto, el país galo emprende un ambicioso viaje cuya meta es la excelencia medioambiental.

En conjunto, estas regulaciones representan varios desafíos para Francia; por ejemplo, la renovación de viviendas, el desarrollo de transportes limpios, la promoción para reducir los desperdicios y el uso de las energías renovables, así como el reforzamiento de la seguridad nuclear y la difusión de información a los ciudadanos sobre este tipo de energía.

Según el Informe Circular Economy Network 2021,<sup>20</sup> hecho por la Fundación Italiana de Desarrollo Sostenible, junto con COREPLA (Consortio Nacional para la recogida, reciclaje y recuperación de envases de plástico), Italia está entre los países líderes en Europa en el tema de la economía circular, con una facturación de más de 88 000 millones

de euros, provenientes de suministro de reutilización de residuos. Además de que en este sector se emplean a más de 575,000 personas, el uso de materiales secundarios o de reutilización es fundamental en su producción, ya que ahora es habitual en muchos sectores de fabricación y en particular, en algunos sectores estratégicos, como la producción siderúrgica y metalúrgica; de todo el aluminio producido en Italia (más de 900,000 toneladas en 2017), el 100 % proviene del reciclaje.

La ley de presupuestos para 2020 propone algunas medidas para cumplir con el Green Deal,<sup>21</sup> destina un fondo de inversión pública para promover proyectos destacados en sustentabilidad, economía circular, turismo ecológico, la promoción de uso de combustibles amigables con el medio ambiente y de menor impacto para el cambio climático.

En Bruselas, Bélgica, se ha creado el Plan Regional en Economía Circular (PREC), cuyo objetivo es impulsar la producción mediante la eliminación de los residuos. La iniciativa busca el desarrollo económico, además de armonizar con el ambiente a fin de que sea sensible a la necesidad y bienestar de la población.<sup>22</sup>

El PREC pretende implementar acciones para desmaterializar la economía a fin de que el desarrollo y los procesos de producción no impacten de manera negativa en el medio ambiente. El éxito de este proyecto depende también de la concientización de la población y encaminarla hacia un consumo responsable para integrar a Bélgica hacia una región europea innovadora en la promoción de políticas públicas enfocadas a la promoción de una economía circular.

En los últimos años el gobierno portugués ha ido implementando medidas regulatorias en base a los acuerdos firmados con la Unión Europea, todos encaminados para ayudar al país en su transición hacia la economía circular, como el Plan de Ação para a Economía Circular em Portugal 2017-2020. Este plan tiene por objetivos: aumentar el 11 % del PIB; reducir 50 % las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), reducción en el consumo de materias primas del 32 % en 2030 al 53 % en 2050.

17 Fairphone: un teléfono móvil libre y solidario. Recuperado de <https://www.fairphone.com/es/story/>.

18 Farbiarz Mas, A. Francia publica su hoja de ruta hacia una economía 100 % circular . Recuperado de <https://www.residuosprofesional.com/francia-hoja-ruta-economia-circular/>.

19 Jean-François Collin. Jefe del Servicio Económico Regional de la Embajada de Francia en España. Ley de transición energética francesa para el crecimiento verde. Recuperado de [https://www.enerclub.es/frontNotebookAction/Biblioteca\\_/Publicaciones\\_Enerclub/Cuadernos/CE\\_N49\\_06](https://www.enerclub.es/frontNotebookAction/Biblioteca_/Publicaciones_Enerclub/Cuadernos/CE_N49_06).

20 Il Rapporto Sull'economia Circolare in Italia Edizione 2021. Recuperado de <https://circulareconomynetwork.it/>.

21 Acerca del Informe sobre la Economía Circular en Italia. Recuperado de <https://www.panoramical.eu/union-europea/58330/>.

22 Berbel, M. La economía circular en Bruselas. La transformación del sector de la construcción, retos y nuevos modelos de futuro. Recuperado de <https://www.arquitectes.cat/es/mon/la-econom%C3%ADa-circular-en-bruselas>.

En México, el contenido de la Ley General de Economía Circular,<sup>23</sup> busca que las actividades económicas fluyan en armonía y bajo observancia de normas sociales y medioambientales que permitan desarrollar una economía sustentable, justa y cuidadora de nuestros recursos naturales. Su objetivo esencial es que el valor de los productos, materiales y recursos se mantengan vigentes dentro del ciclo económico para reducir al mínimo la generación de residuos.

23 Gaceta del Senado. Recuperado de [https://www.senado.gob.mx/64/gaceta\\_del\\_senado/documento/101326](https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/101326).

## ¿Quién entiende la economía circular?

En un estudio reciente elaborado por Hi-Cone (proveedor de soluciones de empaque sostenibles para marcas globales de bienes de consumo), se señala que siete de cada 10 mexicanos reconocen un rol decisivo de los consumidores en el reciclaje de plásticos y muy pocos entienden el significado de economía circular; asimismo, se destaca que mientras que el 75 % de los adultos en los territorios del estudio reciclan con regularidad en casa, un tercio cree que 25 % o menos de lo que colocan en los contenedores de reciclaje se recicla de manera efectiva. Se mostró que el 91 % considera que el reciclaje de plástico es benéfico para el medioam-

Fotografía: ©freepik



biente y que el 80% de aquellos que no reciclaron todo el plástico lo harían más frecuentemente si existieran más instalaciones y/o información. El estudio fue titulado El Estado del Reciclaje de Plásticos 2021<sup>24</sup> e involucró a más de 5 000 personas en México, Estados Unidos, España y Reino Unido.

## Empresas circulares en el mundo

En todo el mundo utilizamos más recursos de los que puede proporcionar el planeta, y el futuro depende de reutilizar lo que tenemos de manera sostenible. Pero un recurso que es ilimitado es la creatividad, y muchas compañías en el mundo están desarrollando formas ingeniosas de reducir, reutilizar y reciclar.<sup>25</sup> Esto los ha llevado a ganar importantes reconocimientos internacionales; a continuación nombramos algunos de ellos:

### Winnow (Inglaterra)

Creadores de medidores inteligentes que analizan la basura. Su utilización se da principalmente en las cocinas de los restaurantes y sirve para medir e identificar los alimentos que se tiran, logrando tener un ahorro de desperdicio hasta un 50 por ciento.

### DyeCoo Textile Systems BV (Holanda)

Desarrolló un proceso de teñido que no utiliza ni agua ni productos químicos, solo tinturas. Utiliza dióxido de carbono altamente presurizado que tiene propiedades equivalentes entre un gas y un

líquido y que disuelve la tintura para que penetre hasta lo profundo de la tela. El dióxido de carbono se evapora y luego se recicla y se vuelve a utilizar, ya que el 98% de la tintura es absorbida por la tela esta no necesita secarse, lo que añade un beneficio en ahorro de energía, costo y tiempo.

### Close the Loop (Australia)

Esta empresa mezcla cartuchos de impresora y plásticos blandos con asfalto y vidrio reciclado para elaborar un material que cubre la superficie de una carretera que mejora, tanto la calidad como la durabilidad, hasta en un 65% más que el asfalto tradicional.

### Enerkem (Canadá)

La empresa canadiense logró usar basura como combustible para hacer funcionar un automóvil. Su tecnología extrae el carbono de la basura que no se puede reciclar, luego convierte el carbono en gases como metanol y etanol que se usan para producir biocombustibles además de otros productos químicos que se usan en productos cotidianos.

### Schneider Electric (Francia)

Utiliza contenido reciclado y materiales reciclables en sus productos, prolonga la vida útil del producto a través del arrendamiento y el pago por uso, y ha introducido esquemas de devolución en su cadena de suministro.

### Cambrian Innovation (EE. UU.)

Su tecnología trata las aguas residuales contaminadas por procesos industriales y las convierte en agua limpia, además de producir biogás que se utiliza para generar energía limpia. De esta manera han podido tratar aproximadamente 300 millones de litros de aguas residuales.

24 El Estado del Reciclaje de Plásticos 2021. Recuperado de [https://hi-cone.com/wp-content/uploads/2021/03/Hi-Cone\\_AnnualReport\\_Spanish\\_031721.pdf](https://hi-cone.com/wp-content/uploads/2021/03/Hi-Cone_AnnualReport_Spanish_031721.pdf).

25 Premios The Circulars: los galardones de la Economía Circular. Recuperado de <https://ecolec.es/greenblog/actualidad/premios-the-circulars/>.

Empresa TriCiclos consigue el primer lugar de los premios The Circulars 2019. Recuperado de <https://www.corresponsables.com/actualidad/empresa-triciclos-primer-lugar-premios-circulars-2019>.

Schneider Electric gana premio mundial por su contribución a la economía circular. Recuperado de <https://www.se.com/mx/es/about-us/press/news/2019/noticias-locales-2019/wins-world-prize-for-its-contribution-to-the-circular-economy.jsp>.



## Lehigh Technologies (EE. UU.) ||

Esta empresa convierte los neumáticos usados y otros residuos de caucho en un producto conocido como «polvo de caucho micronizado», que se aprovecha en la fabricación de neumáticos nuevos, plásticos, material de construcción y asfalto.

## HYLA Mobile (EE. UU.) ||

Trabaja de la mano con la mayor parte de los fabricantes y proveedores de servicios del mundo para poder aprovechar y utilizar componentes de distintos dispositivos; por ejemplo, teléfonos celulares y tabletas digitales a fin de evitar desechos electrónicos.

## TriCiclos (Chile) ||

Desde 2009 opera la red más grande de estaciones de reciclaje en América Latina. Ha recolectado más de 33 000 toneladas métricas del relleno sanitario de material óptimo para volver a ser utilizado y ha evitado más de 140 000 toneladas métricas de emisiones de carbono.

## Miniwiz (Taiwán) ||

Para esta empresa no existe la basura. Cuenta con científicos e ingenieros que se dedican a inventar más de 1 000 nuevos materiales y aplicaciones sostenibles en su Miniwiz Trash Lab. Su invento más resaltante es la máquina Trashpresso, una planta móvil que puede convertir 50 k de botellas de plástico por hora en materiales de construcción de bajo costo, sin agua y mediante el uso de la energía solar.

## AB InBev (Bélgica) ||

Esta empresa cervecera quiere que para 2025 el 100% de sus productos sean retornables o hechos de material reciclado. Además, ha lanzado al mercado una bebida proteínica hecha a base de granos utilizados en el proceso de elaboración de la cerveza.

## Cerrando el círculo: La empresa mexicana en la economía circular

En diciembre de 2019 el Senado de la República y 60 empresas integrantes de varias asociaciones y cámaras, firmaron el Acuerdo Nacional para la Nueva Economía del Plástico en México impulsado por la Fundación Ellen McArthur y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con el objetivo de impulsar una correcta gestión de los residuos, a través de un modelo de economía circular.

Todos los firmantes se comprometieron a establecer objetivos claros y ambiciosos para 2030, trabajando de la mano para eliminar los plásticos de un solo uso —innecesarios—, mediante la innovación y rediseño para convertirlos en plásticos reusables, reciclables, compostables o aprovechables.

Las metas de este acuerdo para el año 2030 comprenden tres puntos clave:

- que los empaques y envases sean reutilizables, reciclables, compostables o aprovechables al 100 por ciento;
- la tasa de acopio esté conformada de 80% en PET y 45% en promedio de todos los plásticos,
- que el contenido de material reciclado de estos sea de 30 por ciento.

Sumándose a este objetivo, la Industria Mexicana de Coca-Cola<sup>26</sup> busca recuperar y reciclar el 100% de sus envases vendidos para 2030, además de que para ese mismo año todos sus envases incluyan como mínimo un 50% de materiales reciclados. Actualmente es el principal reciclador de PET grado alimenticio en el país, como muestra de este esfuerzo destaca la botella azul de Ciel, hecha 100% de otras botellas.

Otro ejemplo es la empresa PetStar, que maneja la planta de reciclaje de plástico PET más grande del mundo y posee la capacidad de procesar 3 100 millones de botellas al año.

Evitar que los empaques de plástico, aluminio o vidrio terminen como desechos inservibles es el objetivo para muchas empresas que operan en México.

26 Cadena, G. Empresas que apuestan por el desarrollo circular en México. Recuperado de <https://www.milenio.com/especiales/empresas-que-apuestan-por-el-desarrollo-circular-en-mexico>.

Tal es el caso de multinacionales como Natura y Unilever que enfocan acciones para recuperar y reciclar algunos de sus envases que vuelven a emplear como materia para la producción de otros envases.

Empresas eficientes con el uso de recursos, así como responsables de sus desechos van dando el paso desde la economía lineal a la circular, en donde han encontrado una opción para generar nuevas oportunidades de negocio.

## Conclusión: Un círculo que no cuadra

La economía circular emerge como una esperanza para mantener un desarrollo sustentable, sin embargo, este optimismo no es compartido por algunos expertos que argumentan que algunas cifras de este modelo no cuadran. El investigador Willi Haas<sup>27</sup> examinó datos referentes al flujo, desecho y reciclaje de materiales a nivel global y a partir de estos concluye que a nivel mundial solo se reciclan 4 000 toneladas de materiales desechados, una cantidad muy baja comparada con las 62 000 toneladas que son procesadas para obtener unas 42 000 toneladas de productos finales.

Haas atribuye este bajo grado de circularidad al hecho de que a nivel mundial el 44% de los materiales se usan como combustible, caso concreto del gas y del petróleo; es decir, se queman y no pueden reciclarse.

76

Otros señalan que una economía de reúso y reciclaje puede funcionar bien a un nivel local o doméstico, pero a mayores escalas se corre el riesgo de que esta sea controlada por grandes corporaciones y su beneficio sería selectivo.

En México, Javier Calderón Domínguez, presidente del sector verde de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación y presidente de la rama de recicladores (Canacindra), reconoce en el modelo circular una opción atractiva en la teoría, pero en la práctica es un reto, porque los empresarios muestran cierta incertidumbre en el sentido de que esto les generará más gastos o los hará perder competitividad. Dice también que es necesario actuar en distintos campos como en la infraestructura

de producción, en la normatividad y en el fomento a una educación ambiental. Considera que los empresarios también tienen que apostarle al desarrollo de nuevas tecnologías para generar energías limpias como la energía solar y la energía eólica.

Investigadores de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería A.C., Elizabeth Toriz y Jesús Diego Pérez<sup>28</sup> dicen que la economía circular apenas inicia sus primeros años de desarrollo, aún no tiene un modelo definido y uniforme, y cada país o empresa tiene que probar en la práctica; la madurez de este modelo se verá cuando todo su sistema opere bajo una misma estructura uniforme bien definida. Para ello se requiere un esfuerzo conjunto entre los Estados, la industria, los investigadores y la sociedad.

## Fuentes

Revista de la OMPI. *Cradle to Cradle*. Ciclo de vida íntegramente «verde». Recuperado de [https://www.wipo.int/wipo\\_magazine/es/2007/02/article\\_0002.html](https://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2007/02/article_0002.html).

*De principio a principio*. Recuperado de <http://www.product-life.org/es/De-principio-a-principio>.

Benyus, J. M. (2009). «Biomimicry, innovación inspirada por la naturaleza». Recuperado de <https://www.di-conexiones.com/biomemetica-biomimicry-innovacion-inspirada-por-la-naturaleza/>.

Club de Roma y los cambios en el entorno global. (1968). Recuperado de <http://www.paralibros.com/passim/p20-soc/pg2068cr.htm>.

Organización de las Naciones Unidas. (ONU). (2017). Departamento de Economía y Asuntos Sociales: División demográfica, *World Population Prospects. The 2017 Revision. Volume II: Demographic Profiles: 2017 ST/ESA/SER.A/400*.

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las NNUU. (2018).

Banco Mundial. *Dos planetas más para poder vivir en este*. (2016).

CEPAL. (2020a). Informe especial covid-10 n.º4. Sectores y empresas frente al covid-19: emergencia y reactivación. Santiago de Chile. CEPAL.

27 Haas, W. How circular is the global economy. Lecturas recomendadas. Oscar Carpintero. Recuperado de <https://es.slideshare.net/ecospip/how-circular-is-the-global-economy-willi-haas-lecturas-recomendadas-oscar-carpintero>.

28 Modelo de economía circular para la producción y el consumo sostenibles en México. Recuperado de <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/357>.

- Schandl, H. y West, J. (2010). Resource use and resource efficiency in the Asia-Pacific region. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* 20. Pp. 636-647.
- Food and Agriculture Organization. (2016). AQUASTAT website. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Recuperado de [www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en).
- Unión Europea. (19 de noviembre de 2008). Directiva 2008/98/CE. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj/spa>.
- Fundación Ellen MacArthur. (2019b). Resources: Apply: Circulytics-measuring circularity: Resources. Cowes. Recuperado de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Circulytics-definitions-list.pdf>.
- Comisión Europea. Comunicado de prensa. Recuperado de [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip\\_19\\_6691](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_19_6691)
- Portal Residuos Profesional. Alemania genera casi la mitad de residuos no reciclables que hace 35 años Recuperado de <https://www.residuosprofesional.com/alemania-residuos-no-reciclables/>.
- Towardsthehumancity.org Economía Circular, Berlín, Alemania. Recuperado de <https://towardsthehumancity.org/es/iniciativa-38-economia-circular-berlin-alemania/>.
- Estrategia Española de Economía Circular y Planes de Acción. Recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/estrategia/>.
- Estudio de mercado. El mercado del reciclaje y economía circular en Países Bajos 2020. Recuperado de <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2020854563.html?idPais=NL>.
- Fairphone: un teléfono móvil libre y solidario. Recuperado de <https://www.fairphone.com/es/story/>.
- Farbiarz Mas, A. Francia publica su hoja de ruta hacia una economía 100% circular. Recuperado de <https://www.residuosprofesional.com/francia-hoja-ruta-economia-circular/>.
- Collin, J. F. La Ley de transición energética francesa para el crecimiento verde. Recuperado de [https://www.enerclub.es/frontNotebookAction/Biblioteca\\_/Publicaciones\\_Enerclub/Cuadernos/CE\\_N49\\_06](https://www.enerclub.es/frontNotebookAction/Biblioteca_/Publicaciones_Enerclub/Cuadernos/CE_N49_06).
- Il Rapporto Sull'economia Circolare In Italia Edizione 2021. Recuperado de <https://circulareconomy-network.it/>.
- Acerca del Informe sobre la Economía Circular en Italia. Recuperado de <https://www.panoramical.eu/union-europea/58330/>.
- Berbel, M. La economía circular en Bruselas. La transformación del sector de la construcción, retos y nuevos modelos de futuro. Recuperado de <https://www.arquitectes.cat/es/mon/la-econom%C3%ADa-circular-en-bruselas>.
- Gaceta del Senado. Recuperado de [https://www.senado.gob.mx/64/gaceta\\_del\\_senado/documento/101326](https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/101326).
- Estado del Reciclaje de Plásticos. (2021). Recuperado de [https://hi-cone.com/wp-content/uploads/2021/03/Hi-Cone\\_AnnualReport\\_Spanish\\_031721.pdf](https://hi-cone.com/wp-content/uploads/2021/03/Hi-Cone_AnnualReport_Spanish_031721.pdf).
- Premios The Circulars: los galardones de la Economía Circular. Recuperado de <https://ecolec.es/greenblog/actualidad/premios-the-circulars/>.
- Empresa TriCiclos consigue el primer lugar de los premios . Recuperado de <https://www.corresponsables.com/actualidad/empresa-triciclos-primer-lugar-premios-circulars-2019>.
- Schneider Electric gana premio mundial por su contribución a la economía circular. Recuperado de <https://www.se.com/mx/es/about-us/press/news/2019/noticias-locales-2019/wins-world-prize-for-its-contribution-to-the-circular-economy.jsp>.
- Cadena, G. Empresas que apuestan por el desarrollo circular en México. Recuperado de <https://www.milenio.com/especiales/empresas-que-apuestan-por-el-desarrollo-circular-en-mexico>.
- Fundación Ellen MacArthur. ¿Qué es la economía circular? Recuperado de [www.ellenmacarthurfoundation.org/circulareconomy](http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circulareconomy).
- Toriz García, E. G. y Pérez Hurtado, J. D. «Modelo de economía circular para la producción y consumo sostenibles en México». *Revista digital de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería*. Recuperado de [www.anfei.org.mx/revista/index.php/revista/article/view/357](http://www.anfei.org.mx/revista/index.php/revista/article/view/357).

# Elementos de análisis para el diseño e implementación de una estrategia integral de impulso a la economía circular en México\*



Jaime Arturo Del Río Monges

Investigador «C» y encargado de la Dirección General de Finanzas del Instituto Belisario Domínguez (IBD) del Senado de la República.

## Introducción

78

**E**L DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA INTEGRAL de impulso a la economía circular requiere una visión sistémica, holística e inter-temporal orientada a hacer frente a las diversas causas subyacentes del problema de «la sobreexplotación del capital natural y la generación excesiva de residuos con deficiente gestión que ponen en riesgo el equilibrio natural de los sistemas ecológicos». Este problema a su vez contribuye al mayor reto que enfrenta la humanidad que es el calentamiento global, cuya consecuencia es el cambio climático. Los modelos de economía circular pueden ser parte de las estrategias de mitigación para hacer frente al calentamiento global, ya que promueven un uso más eficiente de los recursos naturales y de la energía, con lo que contribuyen a reducir tanto

la afectación de sumideros naturales de bióxido de carbono, como la emisión antropogénica de gases de efecto invernadero. En octubre de 2021 se aprobó en el Senado de la República el Dictamen de la Iniciativa con Proyecto de Decreto de la Ley General de Economía Circular, en cuyo articulado se identifican múltiples fortalezas para mejorar los capitales de los medios sustentables y sostenibles de vida (ambiental, humano, social, financiero, físico), así como las distintas dimensiones de la sustentabilidad y sostenibilidad del desarrollo (ambiental, social, económica, institucional). Asimismo, se identifican diversos elementos que permitirán inducir normatividad complementaria, políticas públicas, acciones y proyectos orientados a enfrentar la mayoría de las causas que explican el problema

\* Las opiniones expresadas en el presente artículo son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente el punto de vista del Instituto Belisario Domínguez o del Senado de la República.



a cuya solución pretende contribuir el impulso de la economía circular. Sin embargo, destaca que en ese Dictamen ya no aparece uno de los objetivos incluidos en la versión original de la Iniciativa de Ley, el cual era hacer frente al reto de la obsolescencia programada de productos; cabe enfatizar, que dicho reto también fue abordado en la Iniciativa con Proyecto de Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Federal de Protección al Consumidor, la cual está pendiente desde noviembre de 2019.

## Marco analítico y conceptual

El diseño e implementación de una estrategia integral de impulso a la economía circular en México puede llevarse a cabo a partir de la orientación y conceptos de dos marcos analíticos i) Marco Analítico de Medios Sustentables / Sostenibles de Vida; ii) adaptación simplificada del Marco Lógico.

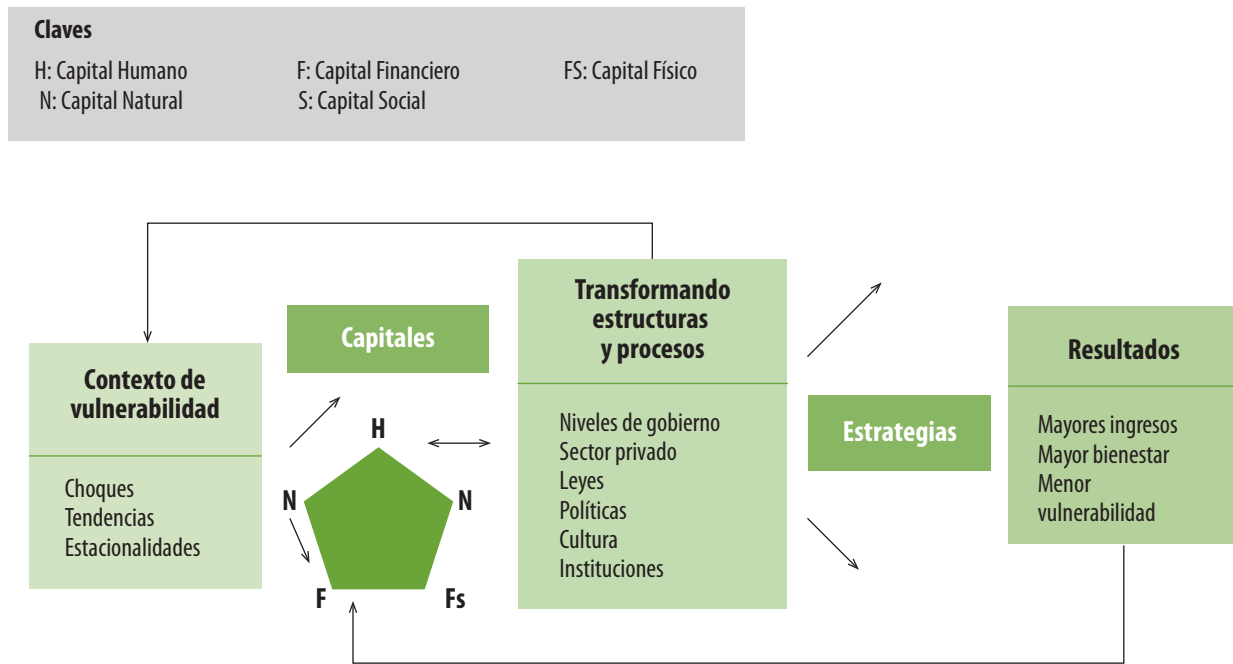
### Marco Analítico de Medios Sustentables / Sostenibles de Vida

El estudio de las dinámicas de desarrollo de diversas unidades de análisis (i.e. hogares, municipios, estados, naciones, regiones, humanidad) y la orientación de la legislación, las políticas públicas, y las estrategias, acciones y proyectos hacia un desarrollo sostenible y sustentable puede aprovechar la guía del Marco Analítico de Medios Sustentables / Sostenibles de Vida (SLF por sus siglas en inglés) del Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID por sus siglas en inglés). Si bien en el idioma inglés no existen dos palabras distintas para referirse a la sustentabilidad y la sostenibilidad —el término *sustainability* se traduce como sustentabilidad o sostenibilidad—, debido a contrastes de enfoques entre profesionales de distintas disciplinas (i.e. economistas y medioambientalistas) en español se han diferenciado ambos términos. El concepto de sustentabilidad se ha asociado con la preservación y mejora de los recursos naturales y medioambientales, mientras que el de sostenibilidad ha sido vinculado con diversos aspectos de los ámbitos económicos, sociales e institucionales. Sin embargo, como señalan López *et al* (2005), de-

pendiendo cómo sean interpretados y utilizados los conceptos de sostenibilidad y sustentabilidad se puede dar lugar a coincidencias y puntos de ruptura. Asimismo, como argumentan López *et al* (2005) lo importante es que los principios que originaron estos conceptos se apliquen y no se caiga en un 'babelismo', entendido como una confusión conceptual y técnica que pueda derivar en explicar las mismas cosas con lenguajes distintos.

El SLF adopta un enfoque sistémico, holístico e inter-temporal para analizar la interdependencia entre distintos factores que explican una dinámica de desarrollo; asimismo, enfatiza la necesidad de llevar a cabo un permanente esfuerzo por armonizar distintas dimensiones de la sostenibilidad y la sustentabilidad (i.e. ambiental, social, económica, institucional). Con base en un ajuste de las definiciones de las distintas dimensiones de sostenibilidad/sustentabilidad que explica DFID (1999) se podría argumentar lo siguiente para intentar conciliar la diferenciación en español de los conceptos adoptados de sostenibilidad y sustentabilidad: i) la sustentabilidad ambiental se logra cuando la productividad de los recursos naturales que sustentan la vida se conserva o se mejora para su uso y aprovechamiento en beneficio de generaciones presentes y futuras; ii) la sostenibilidad y sustentabilidad social se logra cuando la exclusión social es minimizada y la equidad social es maximizada, a la vez que se preserva la sustentabilidad ambiental; iii) la sostenibilidad y sustentabilidad económica se logra cuando determinado nivel de ingreso o gasto, equivalente o mayor a una línea base previamente establecida para cada caso específico, puede lograrse en el tiempo para tratar de satisfacer las necesidades humanas, pero se preserva la sustentabilidad ambiental; iv) la sostenibilidad y sustentabilidad institucional se logra cuando las prevalecientes estructuras y procesos, en los cuales están incluidos los actores de la gobernanza (i.e. gobiernos, sector privado, sociedad civil), tienen la capacidad de continuar desempeñando sus funciones a largo plazo, a la vez que se preserva la sustentabilidad ambiental. El SLF enfatiza la interdependencia entre los principales factores que explican una dinámica de desarrollo: i) contexto de vulnerabilidad; ii) capitales (humano, social, natural, físico y financiero); iii) estructuras y procesos; iv) estrategias; v) resultados.

Figura 1. Marco Analítico de Medios Sustentables / Sostenibles de Vida



Fuente: elaboración propia con base en DFID (2009).

### Contexto de vulnerabilidad

80

El contexto de vulnerabilidad delinea el ambiente externo en el cual se desarrollan las actividades humanas. Los medios de vida de las personas y su disponibilidad de activos están influenciados fundamentalmente por tendencias críticas, así como por *shocks* y estacionalidades, sobre los cuales se tiene un control limitado o nulo.

El siguiente cuadro muestra ejemplos de algunas de las variables consideradas como tendencias, *shocks* o estacionalidades que pueden conformar el contexto de vulnerabilidad. Cabe destacar que determinadas variables pueden ejercer una influencia positiva sobre la dinámica de desarrollo que se esté analizando.

Cuadro 1. Contexto de vulnerabilidad del SLF

Tendencias	Shocks	Estacionalidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tendencias poblacionales</li> <li>Tendencias de los recursos naturales</li> <li>Tendencias económicas nacionales e internacionales</li> <li>Tendencias en gobernanza</li> <li>Tendencias tecnológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Shocks naturales</li> <li>Shocks económicos</li> <li>Conflictos políticos o bélicos</li> <li>Plagas en cultivos</li> <li>Enfermedades en ganado</li> <li>Pandemias humanas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estacionalidad del consumo</li> <li>Estacionalidad de la producción</li> <li>Estacionalidad de precios</li> <li>Estacionalidad de la oferta laboral</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con base en DFID (1999).

## Capitales

El SLF identifica las principales categorías de capitales involucradas en una dinámica de desarrollo:

### Capital humano

El capital humano incluye las habilidades, conocimientos, capacidad para trabajar y buena salud que les permite a las personas implementar estrategias para alcanzar objetivos en sus medios de vida. Asimismo, la disponibilidad del factor trabajo puede ser considerado como un componente del capital humano.

### Capital social

En el SLF, el capital social se refiere a los recursos sociales que utilizan las personas para alcanzar objetivos en sus medios de vida. El capital social incluye:

- i. *redes y conexiones*, ya sean verticales (patrón/cliente) u horizontales (entre individuos con intereses comunes) que incrementan la con-

fianza de la gente y la habilidad para trabajar conjuntamente y expandir el acceso a instituciones;

- ii. *membrecía en grupos formales* que generalmente implica la adherencia a reglas, normas y sanciones mutuamente aceptadas.
- iii. *relaciones de confianza, reciprocidad e intercambios* que facilitan la cooperación y reducen los costos de transacción.

### Capital natural

Capital natural es el término empleado para definir los *stocks* de recursos naturales a partir de los cuales se derivan flujos y servicios de dichos recursos que son necesarios para el desarrollo de los medios de vida, por ejemplo: clima, tierra, bosques, recursos marinos y silvestres, agua, calidad del aire, protección de la erosión, asimilación de desechos, nivel de biodiversidad, entre otros.

Fotografía: ©freepik



### Capital físico

El capital físico comprende la infraestructura y bienes de capital utilizados para facilitar determinada dinámica de desarrollo, por ejemplo: transporte, viviendas y edificios, drenaje, sistemas de irrigación y provisión de agua, electricidad, carreteras, equipos de telecomunicaciones, entre otros.

### Capital financiero

El capital financiero incluye los *stocks* y flujos de recursos financieros que emplean las personas para alcanzar objetivos en sus medios de vida, por ejemplo: ahorros, ingresos, remesas, pensiones. Cabe destacar, que el capital financiero puede incluir recursos no monetarios que son considerados activos líquidos.

**Cuadro 2. Estructuras y procesos del SLF**

Conjunto	Sub-división primaria	Sub-división secundaria
Estructuras	Sector Público	Órganos legislativos
		Órganos ejecutivos
		Órganos judiciales
		Agencias paraestatales
	Sector Privado	Corporaciones y empresas comerciales
		Sociedad civil
Organizaciones de la Sociedad Civil		
Procesos	Políticas	Macro
		Sectoriales
		Redistributivas
		Regulatorias
	Legislación	Acuerdos internacionales
		Legislación local
	Instituciones	Mercados
		Instituciones que regulan acceso a activos
		«Reglas del juego» dentro de las estructuras
	Cultura	Normas y creencias sociales

Fuente: elaboración propia con base en DFID (1999).



## Estructuras y procesos

El SLF considera la influencia de instituciones, organizaciones, políticas y legislación sobre las dinámicas de desarrollo. El cuadro 2 muestra algunas de las sub-divisiones de los conjuntos de estructuras y procesos considerados en el SLF.

## Estrategias

Las estrategias representan la combinación de actividades y elecciones que llevan a cabo las personas para alcanzar los objetivos de sus medios de vida (incluyendo actividades productivas, estrategias de inversión, entre otras).

## Resultados

La dinámica de desarrollo de un medio de vida explica los resultados obtenidos en variables como los niveles de ingresos, bienestar, vulnerabilidad, sustentabilidad ambiental, sustentabilidad económica, entre otras, de las unidades de análisis. Los distintos componentes del SLF (contexto de vulnerabilidad, capitales, estructuras y procesos, estrategias y resultados) mantienen una relación de interdependencia. El SLF provee una referencia analítica para evaluar mediante un enfoque holístico y dinámico los impactos de políticas, proyectos y demás estrategias sobre el desarrollo sustentable.

Como sugieren Goldman *et al* (2001), diversos principios deberán seguirse para aplicar un enfoque de medios sustentables de vida en el análisis de dinámicas de desarrollo y diseño e implementación de estrategias de desarrollo:

- Centrar el objetivo del desarrollo en el bienestar de las personas: El enfoque de medios sustentables de vida está centrado en las personas y en la búsqueda de su bienestar.
- Participación: Deben poder participar los distintos grupos sociales y tomadores de decisiones que son representativos de las comunidades o sociedades que se analizan.
- Construir a partir de fortalezas: Debe reconocerse el potencial inherente de las personas para mejorar sus medios de vida y debe ponerse especial atención en la eliminación de los obstáculos que impidan utilizar dicho potencial.

- Perspectiva holística: Es necesario una perspectiva integral y completa de los factores que explican una dinámica de desarrollo y que influyen en los medios de vida de las personas.
- Vínculos meta-macro-meso-micro: Las unidades de análisis de una dinámica de desarrollo pueden tener diversa escala, i.e. hogares, comunidades, ciudades, países, regiones de países, humanidad en su conjunto. Existen vínculos entre distintos niveles de influencia. Los impactos internacionales pertenecen al nivel meta; los nacionales al macro; los sub-nacionales, incluyendo los del estado, el municipio, la comunidad o localidad al meso; los de los hogares al micro. Estos impactos están inter-relacionados entre sí en el tiempo.
- Perspectiva dinámica: El desarrollo no es un proceso estático, las inter-dependencias entre los factores que lo explican están en continuo movimiento y pueden hacer notar su influencia en distintas temporalidades, es decir, a corto, mediano o largo plazo.
- Alianzas: Deben promoverse y fortalecerse las alianzas entre distintos tomadores de decisiones en las dinámicas de desarrollo, para favorecer las sinergias y distribución de recursos.
- Sustentabilidad y Sostenibilidad: Es imperativo tratar de mantener el balance en el corto, mediano y largo plazos de las metas económicas, sociales, institucionales y ambientales.
- Perspectiva sistémica: Las dinámicas de desarrollo pueden concebirse como sistemas que son inter-dependientes entre sí.

## Adaptación simplificada del Marco Lógico

Como explican Ortegón *et al* (2005:7), investigadores del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) asociado a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL):

La Metodología del Marco Lógico es una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas. Puede utilizarse en todas las etapas del proyecto: en la identificación y valoración de actividades que encajen en el marco de los programas país, en la preparación del diseño de los proyectos de manera sistemática y lógica, en la valoración del diseño de los proyectos, en la implementación de los proyectos aprobados y en el monitoreo, revisión y evaluación del progreso y desempeño de los proyectos.

La Metodología del Marco Lógico es utilizada para presentar de forma sistemática y lógica los obje-

tivos de un programa o proyecto y sus relaciones de causalidad; sintetiza en un solo cuadro la información más relevante de un programa o proyecto. La Metodología del Marco Lógico se conforma por dos fases:

1. Identificación y conceptualización del problema, así como de las alternativas de solución.
  - 1.1. Análisis de involucrados
  - 1.2. Análisis de problemas
  - 1.3. Análisis de objetivos
  - 1.4. Análisis de estrategias
2. Etapa de planificación: elaboración de la Matriz de Marco Lógico (MML)

**Figura 2. Estructura de la Matriz de Marco Lógico (MML)**

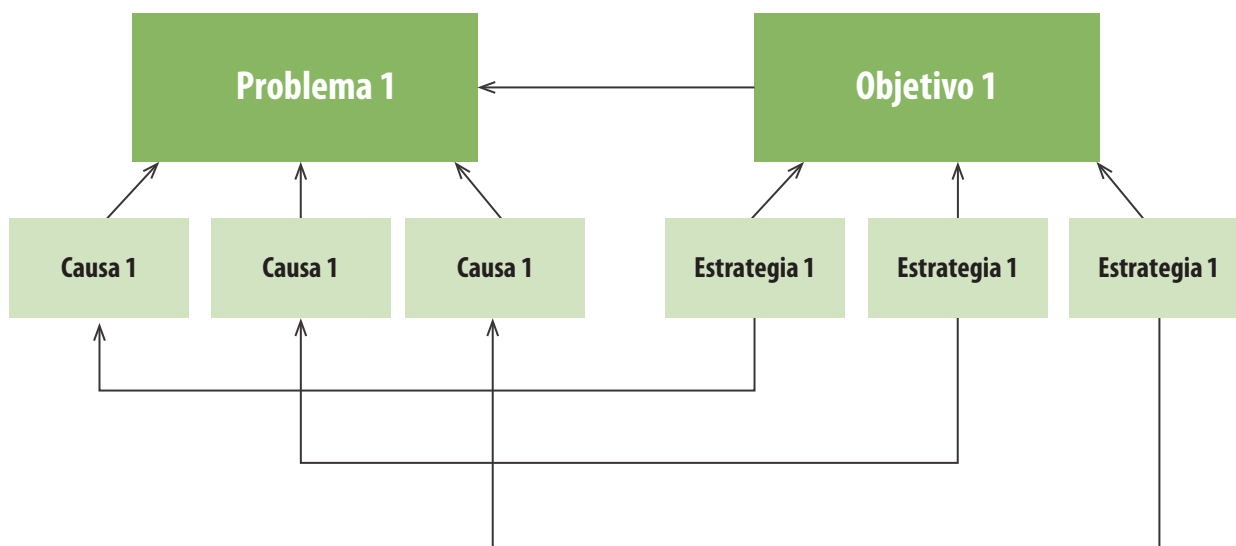
	Resumen narrativa	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin				
Propósito				
Componentes				
Actividades				

Fuente: elaboración propia con base en Ortegón *et al.* (2005).

Una versión adaptada y simplificada de la Metodología del Marco Lógico consiste en la vinculación de problemas con objetivos, así como de causas de los problemas con estrategias de solución. En este sentido, un objetivo estratégico deberá co-

rresponder con un problema que se busque resolver; asimismo, las estrategias implementadas para contribuir a cumplir el objetivo deseado, deberán corresponder con las causas que originan el problema analizado.

Figura 3. Adaptación simplificada del Marco Lógico



Fuente: elaboración propia con base en información de Ortegón *et al.* (2005).

## Marco teórico / referencial

### Definición de economía circular

La economía circular es un sistema económico focalizado en maximizar la reutilización de recursos y productos, así como en minimizar su depreciación (Breure *et al.*, 2018). Asimismo, la economía circular es un modelo que minimiza la generación de residuos y la necesidad de insumos materiales al reducir, reutilizar, y reciclar materiales en los procesos de producción, distribución y consumo (Trajano, 2019). El concepto de una economía circular comenzó a difundirse a finales de la década de 1980; surgió como contraposición al predominante modelo de economía **lineal** que se caracteriza por la secuencia de tomar-hacer-usar-desechar, donde los recursos utilizados para producir se convierten en desechos una vez que los productos han sido usados (Murray *et al.*

2015; Pollard *et al.* 2016; Murtagh, 2017). Un modelo de economía circular estará asociado a un sistema industrial que intencionalmente y por diseño es restaurativo y regenerativo, en el cual la planeación, el uso de recursos, la producción, y el procesamiento, se diseñan y manejan para maximizar el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano (*ibid.*). Similarmente, Breure *et al.* (2018) argumentan que el sistema de la economía circular es restaurativo en términos económicos y ecológicos, y consta de dos ciclos materiales: i) ciclo técnico: los insumos de producción consisten en recursos minerales, y los productos y sus componentes son diseñados y comercializados con la finalidad de favorecer su

mantenimiento y reutilización a partir de la maximización de su calidad y valor económico; ii) ciclo biológico: los insumos de producción tienen un origen biológico, y se llevan a cabo procesos para que al ser desechados puedan ser reintegrados al sistema natural para su descomposición y aprovechamiento. Juárez (2020) señala que una economía circular

implica repensar de principio a fin los ciclos de vida de los productos; desde que se diseñan los productos se deben considerar los impactos ambientales y apostar por un modelo integral de gestión: del rediseño al reciclaje, pasando por la reutilización, la redistribución, la reparación o la renovación.

Figura 4. Economía circular



Fuente: Juárez (2020).

### La necesidad de no rebasar los límites de los sistemas naturales al diseñar e implementar modelos de economía circular

La implementación de modelos de economía circular puede tener un impacto positivo en la sustentabilidad ambiental, y representa en sí misma un significativo avance respecto a modelos de economía lineal. Sin embargo, para aumentar la probabilidad de tener un mayor impacto positivo en la sustentabilidad ambiental, en el diseño e im-

plementación de los modelos de economía circular debe cuidarse al máximo no rebasar los límites de los sistemas naturales (i.e. ecosistemas, medio ambiente, etcétera) ante el impacto de las actividades humanas. Los ecosistemas o sistemas ecológicos se conforman por organismos vivos que pertenecen



a varias especies, los cuales interactúan entre sí y se organizan en un determinado ambiente; así, los ecosistemas contienen dos tipos de factores: i) bióticos: animales, plantas, hongos, protistas, bacterias, etcétera; ii) abióticos: factores físicos y químicos del lugar donde habitan los organismos vivos, como el clima o el tipo de suelo (Nuñez, 2020). Por otro lado, Rathe (2017) explica que los sistemas socio-ecológicos son sistemas complejos, adaptativos y evolutivos en los que los componentes culturales, políticos, sociales, económicos, ecológicos, tecnológicos, y otros interactúan; enfatizan una perspectiva que concibe a los seres humanos en la naturaleza. Si bien Resilience Alliance (2007) argumenta que en los sistemas socio-ecológicos se concibe la integración de los ecosistemas a la sociedad humana, con la idea de buscar que las actividades humanas interactúen de forma equilibrada con los ecosistemas, valdría la pena cuestionarse si no son los seres humanos quienes deben integrarse de forma armonizada en los ecosistemas. Este cambio de enfoque podría asociarse a la idea inducida en la explicación dada de los conceptos de sustentabilidad y sostenibilidad cuando se expuso el SLF: las dimensiones social, económica e institucional de la sostenibilidad requieren que se mantenga la sustentabilidad ambiental para no poner en riesgo su propia continuidad en una perspectiva inter-temporal. Los seres humanos han evidenciado una y otra vez su capacidad para tener un impacto negativo en los ecosistemas, y al hacerlo han ocasionado desequilibrios que podrían poner en riesgo la supervivencia de la mayoría de las especies, incluyendo a la propia especie humana. Tal es el caso del impacto de las actividades humanas en el calentamiento global, que a su vez es el detonante del cambio climático, los cuales en conjunto representan el principal reto que enfrenta la humanidad.

El enfoque holístico que utiliza el análisis de los sistemas socio-ecológicos puede ser uno de los factores que podrían aumentar la posibilidad de preservar el equilibrio y resiliencia de los ecosistemas ante la interacción de las actividades humanas. Como señala Rathe (2017), los sistemas socio-ecológicos se componen de diferentes partes que interactúan para formar una entidad más compleja, la visión es integral porque no se centra en una comprensión detallada de las partes, sino en cómo los principales componentes contribuyen a la dinámica de todo el sistema.

Partes de un sistema socio-ecológico responden a los cambios en otros componentes, a veces desencadenan retroalimentaciones que pueden amplificar cambios en todo el sistema o pueden tener un efecto estabilizador; a través de estas interacciones, pueden surgir nuevas configuraciones en dichos sistemas, y la adaptación puede hacerse posible (Ibíd). Rathe (2017) argumenta que esta característica de los sistemas socio-ecológicos integrados puede hacer que su gestión sea un reto, pero también crea oportunidades para recuperarse o reorganizarse tras una perturbación. Este enfoque holístico es fundamental para orientar una mejor comprensión de cómo preservar el equilibrio de los ecosistemas ante la interacción humana. Sin embargo, no debería perderse de vista que se requiere que el enfoque holístico también sea inter-temporal en su análisis, es decir, que pueda ofrecer una prospectiva de cómo la interacción de los componentes de los sistemas socio-ecológicos en el tiempo podría derivar en perturbaciones de equilibrios existentes. Cabe destacar, que se podría estar avanzando hacia una ruta de perturbación de los sistemas socio-ecológicos en la que sería posible alcanzar escenarios con un significativo deterioro de la sustentabilidad ambiental, que a su vez contribuiría a obstaculizar las dimensiones social, económica e institucional de la sostenibilidad. Si bien pueden visualizarse posibles reorganizaciones en los sistemas socio-ecológicos tras haber sufrido perturbaciones, no podría excluirse la posibilidad de alcanzar nuevos «equilibrios» en los que no fuese posible recuperar niveles de equilibrio anteriores en dichos sistemas, y en donde las condiciones que prevalecieran podrían ser significativamente menos favorables para los seres humanos. En el diseño e implementación de modelos de economía circular sería conveniente incorporar un enfoque holístico e inter-temporal para la búsqueda de la armonización de las distintas dimensiones de la sustentabilidad y la sostenibilidad (ambiental, social, económica, institucional).

Asimismo, sería conveniente diseñar e implementar los modelos de economía circular a partir de las fortalezas potenciales de las visiones de una economía ecológica y de una economía ambiental, sin dejar de considerar posibles debilidades. La economía ecológica tiene una perspectiva multidisciplinaria en el análisis al incluir lecciones de las ciencias naturales como la física, la química, y la ecología, y no sólo considera a la ciencia económica.

Dado su enfoque sistémico, la economía ecológica aporta elementos para una mejor comprensión de la compleja interdependencia de diversos sistemas (social, económico, ambiental, terrestre, marino, etcétera). Por otro lado, la visión de la economía ambiental tiene potenciales fortalezas como enfatizar la necesidad de no explotar el capital natural más allá de su capacidad de recuperación, o no arrojar residuos al medio ambiente por encima de su ca-

pacidad de asimilación. Sin embargo, la visión de la economía ambiental también puede tener una potencial debilidad para identificar con precisión los límites de los sistemas naturales al no adoptar en su análisis un enfoque sistémico orientado a partir de una perspectiva multidisciplinaria que considere no sólo los preceptos y herramientas de la ciencia económica, sino también los de diversas ciencias naturales.

Fotografía: ©freepik

88



**Cuadro 3. Comparativo en las visiones de la economía ambiental y la economía ecológica**

Economía Ambiental	Economía Ecológica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza el instrumental analítico de la Economía Neoclásica que, al aplicarlo al medio ambiente, plantea soluciones desde la perspectiva de la eficiencia administrativa de los recursos.</li> <li>• Entre los instrumentos y herramientas de la economía ambiental se encuentran los siguientes: i) establecimiento de niveles óptimos de contaminación con criterios de mercado; ii) utilización de incentivos económicos como: impuestos, subvenciones, permisos de contaminación; iii) utilización de metodologías de valoración de los recursos naturales en niveles macroeconómicos; iv) utilización del análisis costo-beneficio para la toma de decisiones.</li> <li>• La economía ambiental propone básicamente tres tareas: i) la valoración económica de los recursos naturales; ii) la valoración económica de los impactos negativos sobre el entorno; iii) la utilización de instrumentos económicos en sus análisis.</li> <li>• Surgen en el marco de la economía ambiental dos reglas para la sustentabilidad del sistema: i) la extracción de los recursos no debe superar la capacidad de los mismos para su auto-regeneración, o, en otras palabras, no se debe explotar el recurso más allá del Rendimiento Máximo Sustentable; ii) no arrojar residuos al ambiente más allá de su capacidad de asimilación.</li> <li>• La solución conjunta que ofrece la economía ambiental es alcanzar un crecimiento de la economía tal que posibilite mejorar los niveles de vida, y al mismo tiempo ampliar las existencias de capital natural o al menos mantenerlas constantes.</li> <li>• La economía ambiental no ha entendido de manera sistemática que el transumo* se ha expandido a tal punto que ha alcanzado los límites del sistema, los límites que permite el planeta («la Tierra está llena»).</li> </ul> <p>* Transumo: Es el costo inevitable de mantener acervos de población y de artefactos, el cual debe minimizarse sujeto al mantenimiento de un nivel elegido de acervos. El acervo de riqueza física es un flujo acumulado de transumo, y de esta forma, en última instancia constituye un costo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La economía ecológica presenta una visión más radical de pensamiento, agregando al análisis de la relación economía-ambiente, elementos de las ciencias naturales (física, biología, ecología) y basándose fundamentalmente en la termodinámica no lineal y sus leyes.</li> <li>• La Primera Ley de la Termodinámica establece que la energía no se puede crear ni destruir. Esto implica que los recursos utilizados por el sistema económico terminarán en algún lugar del sistema ambiental. Estos recursos son entonces convertidos y disipados, pero no destruidos.</li> <li>• La Segunda Ley de la Termodinámica se denomina Ley de la Entropía y establece que la energía no se puede reciclar, en consecuencia, la energía pierde calidad en cada uno de los procesos de transformación que sufre. Todos los procesos económicos implican el uso de energía y el uso de tecnologías no permiten crear nuevos recursos, sino que contribuyen a degradar la energía, el orden natural y la riqueza biológica más rápidamente.</li> <li>• Con el objetivo de captar la complejidad de los sistemas que abarca y sus interrelaciones, la economía ecológica tiene un carácter sistémico (sistema terrestre, sistema social, sistema económico) y enfatiza sobre la necesidad de que el sistema económico sea autorregulado, es decir, controlado por la sociedad y no únicamente por el mercado.</li> <li>• A medida que el sistema económico modifica al sistema biológico, el primero se ve obligado a adaptarse a los cambios del segundo, y adquiere un nuevo conocimiento y crea la necesidad de nuevas instituciones, tanto en el sentido de nuevas normas sociales de comportamiento, como en el sentido de un nuevo marco de relaciones internacionales, que tiendan hacia el cambio de patrones de consumo y de producción. Se busca reducir el consumo y la producción con altos niveles de entropía** y para ello se requieren cambios de comportamiento de los individuos.</li> </ul> <p>** Entropía: la medida del desorden de un sistema</p>

Fuente: elaboración propia con base en Figueroa (2005), Hartley (2008), Fuente (2008).

## La necesidad de diseñar e implementar modelos de economía circular orientados a enfrentar los retos del calentamiento global y el cambio climático

El calentamiento global y su impacto en el cambio climático es considerado el mayor reto que enfrenta la humanidad. El cambio climático es generado por el calentamiento global de la superficie del planeta y la parte baja de la atmósfera, el cual es causado por el fenómeno del efecto invernadero. Este fenómeno se ocasiona debido a que ciertos gases en la atmósfera permiten que la mayor parte de la radiación solar incidente penetre hasta la superficie del planeta, mientras impide que la totalidad de la energía infrarroja emitida por nuestro planeta regrese al espacio exterior. Cuanto mayor es la concentración de los gases de efecto invernadero (GEI), menor es la cantidad de radiación infrarroja que la Tierra emite libremente de vuelta al espacio (Ordoñez, 1999). Cabe destacar, que la radiación solar que llega a la atmósfera y la superficie de la Tierra lo hace en la forma de energía lumínica, la cual es de onda corta; mientras que el calor o energía infrarroja que emite el planeta de vuelta al espacio es energía de onda larga. Así, los gases de efecto invernadero se comportan ante la radiación solar como el vidrio de un invernadero que deja pasar el calor hacia el interior, pero no hacia su exterior, consecuencia de ello es que se produce un calentamiento de la Tierra y de la capa baja de la atmósfera. A pesar de que el efecto invernadero es considerado uno de los mayores riesgos existentes para el futuro del medio ambiente en todo el mundo, se trata de un fenómeno natural imprescindible para la vida, sin el cual la temperatura de la superficie del planeta disminuiría de manera significativa. El problema surge cuando la acción del hombre agudiza su impacto intensificándolo y provocando un aumento anormal de la temperatura global del planeta. Si bien el calentamiento global puede tener diversas causas, la evidencia científica demuestra que la influencia humana es cada vez más evidente y puede diferenciarse de causas naturales. El calentamiento global es provocado por el incremento del efecto invernadero a raíz de una mayor emisión de GEI a la atmósfera, algunos de

estos gases provienen tanto de fuentes naturales como de la actividad humana, mientras que otros son exclusivamente originados por el ser humano. Las actividades humanas son causa fundamental del calentamiento global que se ha observado, sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XX. La emisión de GEI es diferenciada entre las naciones, al igual que el deterioro de los sumideros naturales de bióxido de carbono (i.e. bosques, selvas, vida vegetal de los océanos, etcétera); sin embargo, todos los países deben tener el compromiso de revertir el calentamiento global, ya que los impactos negativos de este fenómeno afectarán en mayor o menor medida al mundo entero, y sobre todo a las naciones y personas en condiciones de mayor vulnerabilidad.

La Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) de los Estados Unidos monitorea de forma permanente la temperatura global, entre otros indicadores asociados con el calentamiento global y el cambio climático. De acuerdo con mediciones de la NASA, la temperatura global se ha incrementado hasta la actualidad en 1.17 °C con relación a la temperatura global que prevalecía en 1880. Hace algunas décadas se estimaba que un incremento en la temperatura igual o mayor a los 6 grados Celsius (°C) respecto a la temperatura que prevalecía en la etapa previa a la consolidación de la Revolución Industrial, podría ser considerado como un 'punto de no retorno' (Latif, 2017). Lo anterior, debido a que detonaría un 'efecto dominó' que haría incontrolable el efecto invernadero y tendría como resultado un aumento cuasi exponencial del calentamiento global. Este 'efecto dominó' de incremento en la temperatura sería consecuencia, principalmente, del descongelamiento de gas metano que se encuentra atrapado en el fondo de los océanos, o en el permafrost de las tundras (Corell, 2006; Latif, 2017). Sin embargo, modelos climáticos más recientes consideran que ese 'punto de no retorno' podría alcanzarse no con un incremento de 6 °C, sino con uno de 5 °C o incluso de 4 °C respecto



a la temperatura global que imperaba en la etapa pre-industrial (Sherman *et al*, 2010; Betts *et al*, 2011; Latif, 2017). El ajuste en este umbral de temperatura que no debe rebasarse se debió a que los científicos no habían considerado el creciente deterioro que se ha ocasionado a los sumideros naturales de carbono por la actividad humana y por los propios efectos del calentamiento global. Los sumideros naturales de carbono se conforman por la vegetación terrestre (i.e. bosques, selvas, etcétera) y las diversas formas de vida vegetal que habitan en los océanos. El cambio de uso de suelo provocado por la agricultura, la ganadería, la deforestación y la urbanización, así como el estrés provocado a diversas formas de vida en los océanos, se han traducido en una menor capacidad de los sumideros naturales de bióxido de carbono con los que cuenta el planeta para equilibrar la emisión de GEI (Bala *et al*, 2007; Morton *et al*, 2006). El portal *Just Energy* explica que los efectos del calentamiento global sobre el cambio climático y otros factores serían los siguientes: i) clima extremo; ii) vórtices polares;<sup>1</sup> iii) olas de calor; iv) fuertes lluvias; v) derretimiento de glaciares; vi) incremento del nivel del mar; vii) acidificación de los océanos; viii) migración de animales y extinción de especies; ix) incremento de costos en ciudades costeras; x) incremento de problemas de salud y sus costos; xi) impactos en la agricultura y el suministro de alimentos; xii) impactos en la energía; xiii) disponibilidad de agua y su efecto en la energía, entre otros.

El adecuado diseño e implementación de modelos de economía circular podría tener un impacto positivo en contribuir con la mitigación del calentamiento global por medio de la reducción tanto en términos de la emisión de gases de efecto invernadero, como del deterioro de sumideros naturales de bióxido de carbono.

1 Fenómeno que se presenta cuando corrientes de aire extremadamente frías viajan de los polos hacia zonas con temperaturas más elevadas.

La eficiencia material es uno de los elementos que deben formar parte de un modelo de economía circular, y se caracteriza por: i) el reciclaje de materiales; ii) la reutilización de productos; iii) la reparación de productos; iv) la renovación de productos; v) el reacondicionamiento de productos; vi) la remanufactura de productos; vii) la reducción en las pérdidas de rendimiento; viii) un menor uso de materias primas en productos y servicios; ix) un mayor tiempo de vida de los productos (Sen, 2021; REMAN, 2021). La eficiencia material consiste en la provisión de servicios materiales mediante una menor producción y procesamiento de materiales, y tiene como consecuencia un menor uso de energía y una menor generación de desperdicios (Sen, 2021). Como explica Sen (2021), mejoras en la eficiencia material constituyen una estrategia complementaria a las políticas de 'descarbonización'<sup>2</sup> predominantes que consisten en substituir combustibles fósiles por energías renovables y en impulsar la eficiencia energética. Similarmente, la Plataforma Francesa sobre Remanufactura, REMAN, explica que distintos bucles técnicos de la economía circular permiten extender la vida útil de los productos, así como mantener el valor intrínseco de sus componentes en términos de materias, energía y conocimientos. En los múltiples bucles de la regeneración de valor en la economía circular, los productos pueden ser reparados, renovados, reacondicionados, remanufacturados, y las materias primas pueden ser recicladas (REMAN, 2021). El modelo de economía circular aplicado a estos diferentes bucles técnicos se basa en la reutilización de productos y componentes que llegan a su fin de vida útil, siendo utilizados como recursos de entrada para actividades orientadas a mejorar su rendimiento (Ibíd). La remanufactura permite recuperar una gran parte del valor del producto en forma de materiales, energía y conocimiento almacenado en el producto durante su

2 El término 'descarbonización' se asocia a la reducción de gases de efecto invernadero (GEI); cabe recordar que los distintos GEI se expresan en términos de toneladas equivalentes de bióxido de carbono.

proceso de diseño y fabricación; asimismo, permite ahorrar muchos recursos industriales en comparación con fabricar un producto nuevo (Ibíd). REMAN (2021) argumenta que mediante el reciclaje de materiales se pueden alcanzar ahorros de energía en

un 20%, y de materiales degradados en un 50%; mientras que con la remanufactura de productos se pueden obtener ahorros de materiales procesados en un 70%, de energía en un 80%, y de conocimientos en un 90%.

**Cuadro 4. Ciclos técnicos de la economía circular que permiten prolongar la duración de vida de materiales y productos**

<b>Reciclaje de materiales</b>	Consiste en la recuperación y el procesamiento de las materias primas de un producto, para ser utilizadas como materia prima de otro producto del mismo tipo u otro diferente. Es una buena opción para para recobrar el valor de los productos que posean estructuras simples y pocos componentes.
<b>Reutilización de productos</b>	Consiste en volver a utilizar un producto que pudo haber sido desechado, y por el contrario fue transferido sin modificaciones a otro usuario.
<b>Reparación de productos</b>	Consiste en el arreglo de desperfectos (i.e. mecánicos, electrónicos, etcétera) de algún producto.
<b>Renovación de productos</b>	Consiste en mejorar la apariencia estética de un producto para darle un aspecto de ser 'nuevo', y puede incluir mejoras en aspectos funcionales de dicho producto.
<b>Reacondicionamiento de productos</b>	Consiste en hacer funcional nuevamente un producto, y puede incluir mejoras para darle un aspecto de ser 'nuevo' a dicho producto.
<b>Remanufactura de productos</b>	Consiste en un proceso industrial riguroso que permite regenerar el valor intrínseco de los componentes (materiales transformados, energía, conocimiento) de los productos en su fin de vida. Estos componentes son reutilizados para ensamblar nuevos productos de igual o superior presentación y rendimiento que los de su estado original.

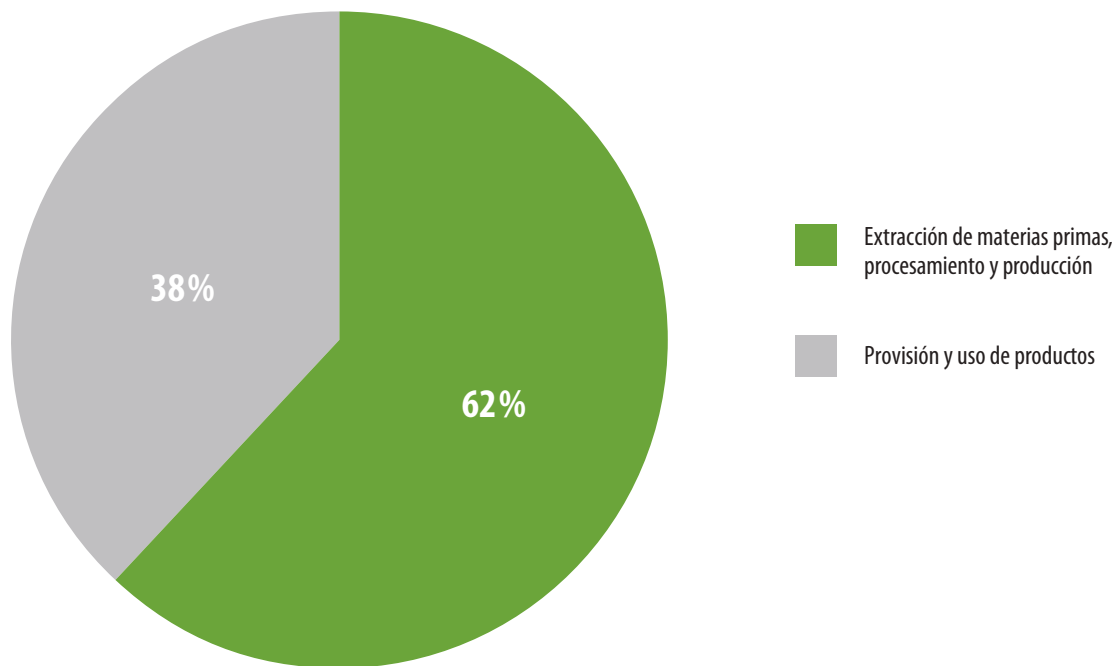
Fuente: elaboración propia con base en información de REMAN (2021).

92

El Instituto Ambiental de Estocolmo (2019) explica que un modelo de economía circular funciona mejor cuando incluye los siguientes principios: i) segregación de desperdicios, con compostaje de productos biodegradables; ii) reutilización de productos no biodegradables; iii) uso de productos no reciclables para la generación de energía, preferentemente a partir de procesos de biodigestión en el caso de productos orgánicos; iv) establecimiento de un sistema de economía colaborativa mediante el alquiler de productos en lugar de la venta de

nuevos productos; v) sustitución de combustibles fósiles por energías renovables y biocombustibles; vi) integración de los impactos ambientales de un producto a lo largo de su ciclo de vida mediante sistemas de 'quien contamina, paga'; vii) establecimiento de un método organizativo industrial que optimiza la gestión de existencias y flujos de materiales, energía y servicios: por ejemplo, utilizando aguas residuales que se encuentren 'río abajo' como refrigerante para procesos que se lleven a cabo 'río arriba'.

Gráfica 1. Emisión de gases de efecto invernadero en las fases de elaboración y uso de los productos



Fuente: elaboración propia con base en información del Instituto Ambiental de Estocolmo

Adicionalmente, el Instituto Ambiental de Estocolmo (2019) explica que la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) durante las distintas fases de un producto se da en menor proporción durante la provisión y uso de los productos con respecto a la extracción de materias primas, procesamiento y producción. Cabe destacar, que durante las fases de extracción de materias primas y de desecho de desperdicios se puede tener una afectación directa sobre los ecosistemas, en los cuales pueden incluirse aquellos que funcionan como sumideros naturales de bióxido de carbono (i.e. océanos, bosques, selvas, etcétera). Al afectarse a los sumideros naturales de bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) se tiene una contribución al calentamiento global ya que se reduce la capacidad de estos sistemas naturales para capturar  $\text{CO}_2$ , el cual es el gas de efecto invernadero más abundante. Mientras tanto, en todas las fases asociadas a los productos en las que se emplean combustibles fósiles para generar energía se tiene una contribución al calentamiento global por la emisión antropogénica de gases de efecto invernadero (GEI). En este sentido, si se

tiene un diseño y una implementación adecuados de modelos de economía circular se puede contribuir a mitigar al calentamiento global al reducir el consumo de energía y con ello la emisión antropogénica de GEI, así como al disminuir la afectación a sumideros naturales de bióxido de carbono con una menor extracción de recursos naturales y un menor desecho de desperdicios. El Instituto Ambiental de Estocolmo (2019) argumenta que medidas como la prevención de desperdicios, el eco-diseño y la reutilización de componentes y productos podrían ahorrarles a las compañías 665 mil millones de dólares anuales, a la vez que permitirían reducir las emisiones globales antropogénicas totales de GEI en un rango de 2% a 4%.

El aprovechamiento sustentable de los suelos puede ejemplificar una de las diversas áreas en las que la economía circular puede contribuir a fortalecer la dimensión ambiental de la sustentabilidad y la sostenibilidad, incluyendo un aporte a la mitigación del calentamiento global. Como explican Breure *et al* (2017), los suelos son un recurso natural escaso y no renovable cuya calidad debe ser pre-

servada; asimismo, señalan que el rol de los suelos en una economía circular es fundamental debido a su contribución en la provisión, regulación y mantenimiento de servicios ambientales. Cabe recordar que los suelos desempeñan un vasto número de funciones vitales como: i) la producción de alimentos y otros productos de biomasa; ii) la filtración y transformación de sustancias incluyendo agua, carbono y nitrógeno; iii) es un hábitat y una fuente de reserva genética; iv) sirve como plataforma de actividades humanas, del paisaje y de sitios patrimoniales; v) actúa como proveedor de materias primas. El Instituto Ambiental de Estocolmo (2019) explica que, dado que la economía circular reduce

la generación de desperdicios, a su vez reduce el estrés e incluso el efecto devastador sobre diversos sistemas naturales como ríos, lagos, océanos, suelos, entre otros. La degradación de los suelos, por ejemplo, tiene un costo mundial estimado de 40 mil millones de dólares al año; mientras mayor sea la productividad de los suelos —a partir de un cambio sistémico introducido mediante modelos de economía circular—, menor será el estrés ocasionado en las reservas naturales de suelos, y menor será el desperdicio forzado en las cadenas de valor de los alimentos (Ibíd).

**Cuadro 5. Roles de los suelos y del manejo de uso de suelo en una economía circular**

<p>94</p> <p>Regulación y mantenimiento de servicios ambientales</p>	<p>Ciclos naturales</p>	<p>La creciente demanda de recursos aumenta la presión y el agotamiento del capital natural, lo cual afecta de forma negativa la biodiversidad y los servicios ambientales de los ecosistemas como son la adaptación y mitigación al cambio climático, la degradación de contaminantes, la prevención de la erosión, y la fertilidad de los suelos. La restauración de ecosistemas recupera el funcionamiento de suelos degradados para mejorar los ciclos naturales: i) los suelos desempeñan roles fundamentales en los ciclos del agua y de los nutrientes a partir de su influencia en procesos biológicos, químicos y físicos que se llevan a cabo en el ambiente de los suelos; ii) los suelos contienen una proporción significativa de las reservas de agua dulce, así como grandes cantidades de combustibles fósiles y carbono orgánico, los cuales son importantes elementos del ciclo del carbono; iii) los ciclos del agua y de los minerales son fundamentales para la fertilidad del suelo, la regulación del clima, y la calidad de los hábitats de los seres humanos. La economía circular se focaliza en el cierre de ciclos de recursos y residuos. Un suelo en buenas condiciones es una condición necesaria para cerrar ciclos biológicos en una economía circular, lo cual es necesario para la producción de recursos orgánicos y la aplicación de residuos orgánicos como un recurso para la fertilidad del suelo y el mantenimiento de su productividad. Cabe destacar, que el cierre de ciclos minerales naturales se complica cuando las locaciones donde la biomasa es producida y consumida están físicamente apartadas; en el corto plazo podrían surgir problemas en el caso del fosfato, el cual es un elemento esencial para la producción de biomasa. Una alternativa para superar los grandes déficits mundiales de residuos orgánicos de fósforo (i.e. estiércol, lodos residuales) es recuperarlos y retornarlos a las tierras donde la biomasa es producida.</p>
--	-------------------------	--



Provisión de servicios ambientales	Provisión de recursos minerales	La exploración y excavación para extraer minerales y combustibles fósiles tiene impactos significativos en la calidad del suelo y de los mantos freáticos, así como en el paisaje. En una economía lineal, las reservas minerales son extraídas, usadas como factores de producción en la economía y desechadas como desperdicio después de su uso. El propósito de una economía circular es reducir la demanda de recursos minerales frescos con la finalidad de reducir los impactos negativos de la minería y el desecho de desperdicios en la biodiversidad y la calidad de los hábitats humanos.
	Provisión de recursos de biomasa	El suelo es un elemento fundamental en los sistemas de producción agrícola; es el proveedor de alimentos para los humanos y de forraje para su ganado. Recursos de biomasa producidos en los suelos (i.e. madera, cultivos y fibras) pueden ser utilizados para producir bienes (i.e. papel, comida) o energía (i.e. biocombustibles). La bioeconomía presenta alternativas para substituir el consumo de recursos minerales, así como de energía y productos basados en los combustibles fósiles, lo cual se asocia a ventajas en términos de renovabilidad, biodegradabilidad y compostabilidad. Un aspecto clave de la economía circular es usar y reusar de forma prolongada y eficiente los recursos; así, el uso de materiales renovables de biomasa como insumos de producción se considera un aspecto importante de la economía circular. El incremento potencial del uso de recursos de biomasa depende del área, la calidad y el manejo de los suelos.
	Provisión de energía geotérmica	El suelo puede jugar un rol importante en el uso eficiente de la energía al aprovechar la energía geotérmica, lo cual puede contribuir a reducir la demanda de combustibles fósiles.

Manejo del uso de suelo	Terrenos baldíos	Una alternativa para usar menos terrenos verdes en el desarrollo de distintos proyectos de infraestructura es recurrir a la rehabilitación de terrenos baldíos para ser usados o reusados, lo cual es parte de lo que busca la economía circular.
	Ciudades	Se requiere una planeación inteligente de las ciudades para mantener un uso de suelo beneficioso. El suelo es la base del espacio para propósitos de construcción de vivienda, infraestructura, y lugares de recreación. Sin embargo, en el ambiente urbano los suelos también pueden aportar funciones de producción de biomasa; de reparto de flujos de agua y sustancias disueltas; de filtración, almacenamiento, degradación, inmovilización y desintoxicación de sustancias nocivas; de acumulación y ciclado de nutrientes y otros elementos; de producción de productos primarios renovables. En este sentido, un manejo sustentable del suelo urbano debe considerar esta amplia diversidad de funciones de dicho recurso natural. Un aspecto importante del uso eficiente del suelo en una economía circular es el uso inteligente del espacio; debe considerarse usarse y reusarse el espacio público de forma óptima y multifuncional, tanto a nivel superficial del suelo, como a nivel del subsuelo (i.e. cables, oleoductos). El diseño inteligente del espacio considerando las características naturales de los suelos y de los sistemas de agua subterráneos contribuye a prevenir y superar problemas como el declive y los movimientos del suelo, la acumulación de agua y cambios en la capa freática. El uso sustentable del capital natural del sistema suelo mejorará la resiliencia de una ciudad.
	Agricultura urbana	Una de las formas innovadoras en las que los suelos pueden contribuir a resolver tareas sociales en ambientes urbanos es su aplicación en huertas urbanas, las cuales forman parte de una tendencia que busca desarrollar más parques y áreas verdes en las ciudades, consumir productos orgánicos localmente cultivados, y establecer una relación más estrecha entre las personas y su ambiente de vida. Las áreas verdes, los suelos sin sellar —sin planchas de concreto encima—, y las huertas urbanas fomentan la provisión de servicios ecosistémicos tales como el almacenamiento de agua y servicios de enfriamiento, y contribuyen al desarrollo de ciudades a prueba de clima. Las huertas urbanas contribuyen a la calidad del ambiente de vida, lo cual tiene un impacto positivo en la salud y el bienestar de las personas.
	Extracción y recuperación de recursos en rellenos sanitarios	Un porcentaje considerable de los desechos urbanos se depositan en rellenos sanitarios, lo que implica que una gran cantidad de materiales reciclables no sean aprovechados. La extracción y recuperación de recursos en rellenos sanitarios, con la finalidad de su posterior reciclaje, se ha propuesto como una alternativa de economía circular con potenciales beneficios ambientales y económicos.

Fuente: elaboración propia con base en información de Breure *et al* (2017).

## La necesidad de diseñar e implementar modelos de economía circular orientados a enfrentar los retos de la obsolescencia programada y la «obsolescencia» de productos asociada a modas de consumo

La obsolescencia programada puede definirse como la producción de bienes con una vida útil corta y poco rentable, de tal forma que los consumidores tengan que repetir la compra de dichos productos (Bulow, 1986). Diversos autores han argumentado que son mayores los incentivos en las empresas de optar por la obsolescencia programada de sus productos mientras mayor sea su poder de mercado, es decir, mientras más se acerquen a una condición monopolista (Bulow, 1986; Rust, 1986; Lee & Lee, 1998). Sin embargo, también se ha argumentado que aún en un contexto de competencia perfecta, las empresas podrían optar por implementar la obsolescencia programada cuando las preferencias de los consumidores se orienten hacia nuevos productos que tengan algún tipo de innovación respecto a versiones previas de dichos productos (Grout & Park, 2005). Se ha argumentado que la obsolescencia programada incentiva la inversión en investigación y desarrollo, es decir, en la búsqueda de innovación en los productos (Fisherman *et al*, 1993; Waldman, 1996). Mientras tanto, también se ha argumentado que cuando existe un efecto de red positivo en los mercados, es decir, que incrementa la demanda de un producto o servicio cuanto mayor sea el número de sus consumidores, un proveedor monopolista tendería a reducir sus inversiones en investigación y desarrollo; lo anterior implicaría que se reducirían los incentivos a implementar la obsolescencia programada (Hahn & Kim, 2015).

Si bien la obsolescencia programada se ha abordado desde diversas perspectivas teóricas, en general, los incentivos para su implementación obedecen a la búsqueda de mayores rentas económicas en las empresas al fomentar un mayor consumo por sus productos. Remontarse a la historia de los orígenes de la obsolescencia programada puede clarificar los incentivos que han explicado esta práctica empresarial. Hace décadas predominaba la venta de productos que estaban diseñados para durar por largo tiempo, se consideraba normal que los productos recibieran

mantenimiento o fuesen reparados para mantener su capacidad de operación (Ruíz & Romero, 2011). Thomas Alva Edison puso a la venta las primeras bombillas eléctricas en 1881, las cuales tenían una vida útil larga (2,500 horas); con el tiempo, diversas empresas productoras de bombillas eléctricas trataron de reducir la vida útil de este producto con la finalidad de incrementar sus ventas y ganancias (Ibíd). Fue así que en 1924 se conformó el llamado «Comité de 1500 horas», también conocido como «Cartel Phoebus», el cual agrupaba a las principales empresas productoras de bombillas eléctricas (i.e. Osram, Phillips, General Electric, Tungsram, Associated Electrical Industries, Compagnie des Lampes, International General Electric, Lámparas «Z», entre otras). Dicho Cartel perduró hasta el año de inicio de la Segunda Guerra Mundial (1939), aunque estaba programado para durar hasta 1955; en 1948, los remanentes del cartel retomaron impulso. El Cartel Phoebus tuvo como finalidad controlar la fabricación y venta de bombillas eléctricas para lograr que dichos productos tuviesen una vida útil promedio de 1,000 horas (Ibíd). Fue así como surgió la estrategia empresarial de la obsolescencia programada, la cual se fue extendiendo de forma gradual a más industrias.

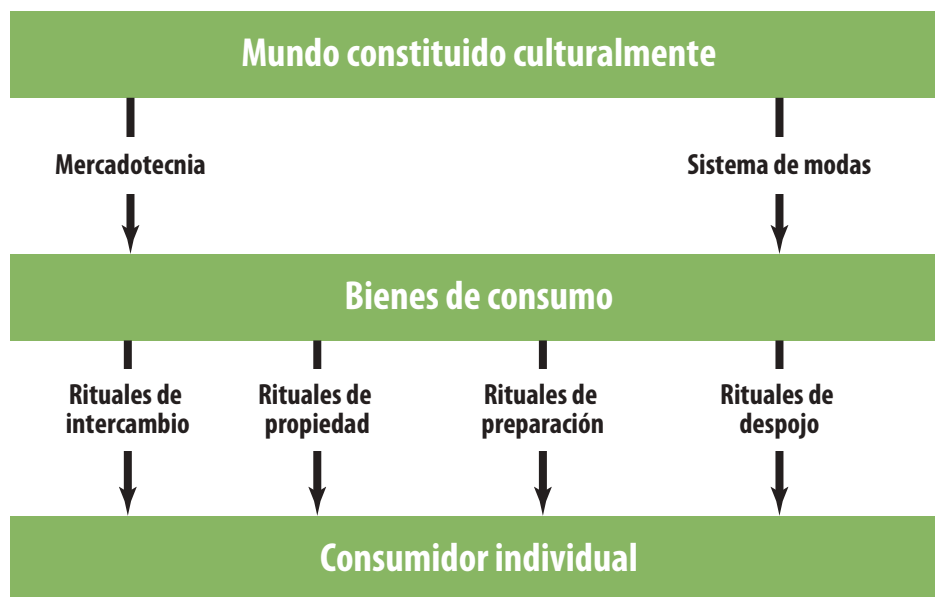
Como explican Ruíz & Romero (2011), por un lado, se tiene la obsolescencia programada objetiva y funcional, la cual se basa en la vida útil o duración real del producto, que ha sido previamente estimada; el consumidor se ve forzado a comprar un nuevo producto, ya que el que tiene ha dejado de funcionar adecuadamente. Por otro lado, se tiene una «obsolescencia» de productos subjetiva o no funcional, la cual se basa en la mercadotecnia; el producto sigue siendo útil pero el consumidor quiere renovarlo por uno más reciente o atractivo, lo que para él significa más comodidad, confort y una muestra de solvencia ante la sociedad (Ibíd). Similarmente al caso de la obsolescencia programada, se ha argumentado que las empresas con mayor poder de mercado, es decir, mientras más cercana sea su condición a la de un

monopolista, tendrán las mayores posibilidades de inducir una «obsolescencia» subjetiva en los consumidores de sus productos mediante estrategias de mercadotecnia (Utaka, 2000, 2006).

Las modas de consumo tienen un componente sociológico, Aspers & Godart (2013) definen las modas en el consumo como procesos no planificados de cambio recurrente en un contexto de orden de preferencias en el público. Como explican Aspers & Godart (2013), las modas de consumo, como fenómeno social, han tenido un significativo impacto cultural y económico desde los comienzos de la modernidad, y han acentuado su importancia con el surgimiento de los mercados masivos, tanto en términos de producción como de consumo. McCracken (1986) argumenta que el significado cultural de los bienes de consumo va más allá de ser sólo una muestra de status económico ante la sociedad; señala que el significado cultural en una sociedad de consumo se mueve sin cesar de una locación a otra. En su trayectoria habitual, dicho significado cultural se mueve primero desde el mundo constituido culturalmente a los bienes de consumo, y después de estos bienes al individuo consumidor (Ibíd). De acuerdo con McCracken (1986), son varios los instrumentos responsables de este movimiento

del significado cultural de los bienes de consumo: i) mercadotecnia; ii) sistema de modas; iii) cuatro rituales de consumo. Este autor argumenta que los rituales de consumo son los siguientes: a) rituales de intercambio: el intercambio de regalos permite a los individuos insinuar ciertas propiedades simbólicas en las vidas de quienes reciben el regalo e iniciar un posible intercambio de significado; b) rituales de posesión: los consumidores dedican un tiempo significativo a limpiar, discutir, comparar, reflexionar, presumir, e incluso fotografiar muchas de sus posesiones, y aunque estas actividades tienen una funcionalidad manifiesta, todas también parecen tener el efecto adicional de permitir al consumidor reclamar la posesión como suya; c) rituales de preparación: su propósito es tomar las medidas necesarias para que los perecederos bienes de consumo sean integrados, aunque sea de forma breve y precaria, en la vida de los individuos consumidores; d) rituales de despojo: los lleva a cabo el consumidor cuando tomará posesión de un bien que fue de un dueño anterior (i.e. casa, auto, etcétera), o cuando está a punto de prescindir de un bien, ya sea porque lo regalará o venderá, y consisten en intentar borrar el significado que se ha invertido en el bien.

**Figura 5. Movimiento del significado cultural de los bienes de consumo**



Fuente: elaboración propia con base en McCracken (1986).



La obsolescencia subjetiva asociada a modas de consumo también ha sido llamada 'obsolescencia de estilo', la cual está intrínsecamente ligada con el sistema de modas. Meinhold (1976) explica que la moda, como fenómeno cultural, es una manifestación de necesidades humanas y de creatividad artística-empresarial; además de productos y servicios, las corporaciones transnacionales venden mitos, valores y otros bienes inmateriales. Este tipo de «meta-bienes» (i.e. prestigio, belleza, fortaleza, etc.) son importantes puntos de venta en el contexto de una publicidad y mercadotecnia exitosas; los anuncios sobre modas recurren a valores humanos profundamente arraigados, ideales, deseos y símbolos de reconocimiento social, embellecimiento, rejuvenecimiento, entre otros (Ibíd). Mackinney (2013) explica que los estudios de modas son un campo multidisciplinario preocupado por un amplio rango de temas relacionados con las modas: género, sexualidad, percepción del cuerpo, comportamiento del consumidor, procesos creativos, historia cultural, y negocios. Dentro de la industria de la moda se encuentra la llamada 'moda rápida' (*fast fashion*), la cual consiste en la manufactura en masa de prendas de vestir a un bajo costo de producción y de mala calidad (Escalante, 2021). La 'moda rápida' combina una repuesta ágil de las capacidades de producción y de diseño para crear prendas de vestir a la última moda, lo que permite capturar las más recientes tendencias de consumo, así como explotar los plazos mínimos de producción con el objetivo de hacer coincidir la oferta con la demanda (Cachon & Swinney, 2011). El consumo de la 'moda rápida', incluso en países altamente desarrollados como Japón, también se explica por su bajo precio relativo al consumidor final en comparación con marcas de prestigio de mayor calidad, en un contexto de elevada desigualdad y restricciones económicas de una parte significativa de la población (Assmann, 2018).

Whiteley (1987) explica que la «cultura de usar y tirar» surgió de forma masiva durante la etapa de la post-guerra en la década de los 1950 y se afianzó en la siguiente década; esta «cultura» era un símbolo de creencia en la era moderna. Sin embargo, la «cultura de usar y tirar», reforzada con las distintas formas de obsolescencia de productos (programada y subjetiva) ha traído consigo significativos impactos negativos al medio ambiente. Guiltinan (2009), argumenta que desde la década de los 1980

el tema de la obsolescencia programada era criticado desde una perspectiva ética, y ya en el siglo XXI la crítica respecto a dicho tema crecientemente se ha centrado principalmente sobre sus consecuencias ambientales negativas. Como explican Ruíz & Romero (2011:133) con relación a los costos ambientales de la obsolescencia programada:

En la actual sociedad los productos cada vez tienen una vida útil menor. Las personas piensan en modernizar, sustituir y no reparar, pero no tienen conciencia de que los recursos necesarios para hacer cualquier producción son agotables en un planeta finito, que todo producto que se vuelva obsoleto supone contaminación, que «usar y tirar» implica el uso de recursos que se podrían destinar a otras actividades, y que un sostenido crecimiento de residuos per cápita conlleva a enormes vertederos de basura a los que podría darse dos destinos fundamentales: enviarlos a países del Tercer Mundo o almacenarlos y reciclarlos, en algunas ocasiones sin control y seguridad por los elevados costos de esta actividad. La situación se agrava si tenemos en cuenta que un amplio número de esos residuos no son degradables o el tiempo que transcurre hasta su descomposición es prolongado, por lo que se vería en peligro la salud humana y se agravaría el deterioro medioambiental.

Una proporción significativa de la basura electrónica (denominada *E-Waste* en inglés) que desechan ee.uu., Europa, China, entre otros, termina en vertederos de ciudades africanas como Accra, Ghana; Lagos, Nigeria; Ciudad del Cabo, Sudáfrica, entre otras (Sullivan, 2014; Rodella, 2018; Grant, 2019). Como explica Rodella (2018), uno de los ejemplos de vertederos ilegales de basura electrónica en África se ubica en la ciudad de Accra, Ghana, y se le conoce como Agbogboshie; las personas que tratan de sacar algún beneficio en dicho lugar —incluidos menores de edad—, trabajan buscando recolectar objetos que se podrían reutilizar, o quemando basura para extraer materiales que tienen algún valor. Sin embargo, muchas veces se recolectan materiales químicos peligrosos que son utilizados en la fabricación de teléfonos celulares y otros dispositivos (Ibíd). La contaminación derivada afecta al medio ambiente y a los trabajadores de este tipo de sitios, esos materiales químicos pueden dejar huellas en su sangre, y los efectos de estas substancias para la salud aún son largamente

desconocidos (Ibíd). Como señala Rodella (2018), el informe *Global E-Waste Monitor 2017*, realizado por la Universidad de las Naciones Unidas (UNU por sus siglas en inglés), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU por sus siglas en inglés), y la Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA por

sus siglas en inglés), reportó que en 2016 se generaron 45 millones de toneladas de basura electrónica a nivel mundial; se prevé **que en 2021** habrán sido generadas más de 50 millones de toneladas de este tipo de basura.

**Figura 6. Impacto ambiental de la basura electrónica: Agbogbloshe, vertedero en Accra, Ghana**



Fuente: Rodarte (2018) [foto de: Andrew McConnell]

Figura 7. Impacto ambiental de la 'moda rápida' (fast fashion): vertedero en Ghana



Fuente: Ibarra (2021).

Similarmente, una consecuencia de la llamada 'moda rápida' es que las prendas se deterioran rápidamente, lo que provoca que las personas adquieran más ropa y se incremente así un consumismo en lapsos de tiempo reducidos (Escalante, 2021). Esta dinámica genera un daño ambiental, tanto por un mayor uso de recursos naturales y energía, como por la contaminación que se genera; debido a esto, la 'moda rápida' es considerada como una de las principales causas de contaminación del planeta (Ibíd). El impacto negativo de la 'moda rápida' en el medio ambiente incluye la contaminación del agua, el uso de productos tóxicos, y el residuo textil generado por las industrias (Ibíd). Greenpeace señala que la producción, lavado, y desecho de ropa tiene los siguientes impactos negativos sobre el medio ambiente, y en los cuales la 'moda rápida' tiene una contribución significativa: i) la industria textil contamina aproximadamente 20% del agua dulce del planeta debido los tintes y productos químicos que utiliza; ii) el lavado de ropa a nivel

mundial genera alrededor de 500 mil toneladas de microplásticos que se vierten a los océanos; iii) la producción de ropa representa alrededor de 10% de las emisiones antropogénicas de bióxido de carbono a nivel mundial, monto equivalente a las emisiones de dicho GEI en la Unión Europea; iv) se estima que el 73% de la producción anual de ropa en el mundo termina en los basureros, lo que contribuye a la contaminación terrestre y atmosférica (Ibarra, 2021). Similar a lo que ocurre con la basura electrónica, África también es uno de los principales destinos de ropa usada proveniente de otros continentes; una parte significativa de dicha ropa usada es parte de la 'moda rápida', y dada su predominante baja calidad tiende a ser reusada por un menor tiempo para pasar a convertirse en desecho. Ibarra (2021) señala que cada semana llegan hasta 15 millones de prendas de vestir usadas a Ghana, y enfatiza que este país africano se ha convertido en uno de los vertederos de desechos provenientes de los países ricos.



## La necesidad de impulsar una producción y un consumo responsables al diseñar e implementar modelos de economía circular

Dentro de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible que impulsa la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Objetivo 12 es: Garantizar modalidades de producción y consumo sostenibles. La ONU destaca que: i) aproximadamente un tercio de toda la comida producida anualmente (1,300 millones de toneladas) acaba pudriéndose en los botes de basura de los consumidores y vendedores minoristas, o estropeándose debido a un transporte y unas prácticas de recolección deficientes; ii) la degradación de la tierra, la disminución de la fertilidad del suelo, el uso insostenible del agua, la sobrepesca y la de-

gradación del medio marino están disminuyendo la capacidad de la base de recursos naturales para suministrar alimentos; iii) el ser humano está contaminando el agua más rápido de lo que la naturaleza puede reciclar y purificar el agua en los ríos y lagos; iv) en caso de que la población mundial alcance los 9,600 millones de personas en 2050, se podría necesitar el equivalente a casi tres planetas Tierra para proporcionar los recursos naturales necesarios para mantener los estilos de vida actuales. Para afrontar estos problemas, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 12 plantea diversas metas:

Fotografía: ©OCG Saving The Ocean | Unsplash





## Cuadro 6. Metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible 12: Garantizar modalidades de producción y consumo sostenibles

<b>Meta 12.1</b>	Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo.
<b>Meta 12.2</b>	De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.
<b>Meta 12.3</b>	De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores, y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.
<b>Meta 12.4</b>	De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.
<b>Meta 12.5</b>	De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.
<b>Meta 12.6</b>	Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.
<b>Meta 12.7</b>	Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales.
<b>Meta 12.8</b>	De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza.
<b>Meta 12.a</b>	Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles.
<b>Meta 12.b</b>	Elaborar y aplicar instrumentos para vigilar los efectos en el desarrollo sostenible, a fin de lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales.
<b>Meta 12.c</b>	Racionalizar los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que fomentan el consumo antieconómico eliminando las distorsiones del mercado, de acuerdo con las circunstancias nacionales, incluso mediante la reestructuración de los sistemas tributarios y la eliminación gradual de los subsidios perjudiciales, cuando existan, para reflejar su impacto ambiental, teniendo plenamente en cuenta las necesidades y condiciones específicas de los países en desarrollo y minimizando los posibles efectos adversos en su desarrollo, de manera que se proteja a los pobres y a las comunidades afectadas.

Fuente: elaboración propia con base en información de la ONU.

La economía circular puede contribuir, entre otros, al Objetivo 12 de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible. Los modelos de economía circular se deben diseñar e implementar con un enfoque integral, inter-temporal y estratégico orientado a la resolución de problemas; asimismo, deben reconocer la necesidad de no rebasar los límites de los sistemas naturales con las actividades humanas, y deben contribuir a enfrentar retos como el calentamiento global, el cambio climático, la obsolescencia pro-

gramada, y la obsolescencia de productos asociada a modas de consumo, entre otros. Las estrategias de los modelos de economía circular deben contribuir a fomentar una producción y un consumo responsables con el medio ambiente a partir de la combinación de: i) diversos instrumentos de regulación (i.e. leyes, reglamentos, normas, etcétera); ii) el impulso de políticas públicas y proyectos; iii) la inducción de una mayor concientización y responsabilidad ambiental mediante una educación

orientada hacia el cuidado del medio ambiente y la comprensión de los daños y sus consecuencias que implica no actuar con base en dicho cuidado al capital natural.

Las empresas pueden orientar su producción hacia la sustentabilidad ambiental desde las etapas de diseño e innovación de sus productos; asimismo, deben diseñar su mercadotecnia con base en criterios de ética ambiental (Guiltinan, 2009). Como explica el Instituto Ambiental de Estocolmo (2019), la adopción de modelos empresariales de negocio alineados con la economía circular incentiva la innovación, por ejemplo, en áreas como el diseño circular, las redes de logística inversa, el reciclaje en la creación de productos innovadores, entre otras. Asimismo, dicho Instituto señala que liberar el poder de la innovación crea una nueva generación de emprendedores ambientales, además de incentivar el mejoramiento de materiales, una mayor eficiencia laboral y energética, y otras oportunidades de obtener ganancias en compañías que mejoran el rendimiento de los recursos. Dentro de las posibles acciones estratégicas de los modelos de economía circular, como señala la Plataforma Francesa de la Remanufactura *REMAN*, debe incluirse el impulso a la prolongación de la vida útil de los productos mediante los distintos bucles técnicos que son elementos de la economía circular: reciclaje, reutilización, reparación, renovación, reacondicionamiento, remanufactura.

Ruiz y Romero (2011) argumentan que para fomentar una producción ambientalmente responsable será necesario: i) introducir el término «reparación» en el sistema de producción industrial y en la mente de los consumidores a partir de la producción de bienes más duraderos, por ejemplo, como en el caso de la producción actual de bombillas eléctricas Phillips con una duración de 25 años; ii) utilizar indicadores en los Informes de Responsabilidad Social Corporativa de las empresas para informar al consumidor de las políticas y las medidas que han tomado para aumentar la vida útil de sus productos, lo cual haría más deseables sus productos al ser técnicamente superiores y contribuiría a mejorar la reputación de dichas empresas, lo que a su vez les permitiría atraer nuevos consumidores e inversionistas. Mientras tanto, Pogutz & Micale (2011) proponen algunas estrategias de innovación para contribuir a una producción sustentable: i) innovación de procesos: incluye soluciones nuevas a

nivel tecnológico y organizacional que modifican los sistemas de producción, con el objetivo de reducir tanto el consumo de recursos naturales (agua, materias primas, energía) por unidad de producto, como la contaminación (aire, agua, suelos, desperdicios, ruido) por unidad de producto; ii) innovación de productos o servicios: se refiere a incluir una orientación ambiental en el diseño e incluso el concepto de los productos y servicios que ofrecen las empresas, incluyendo el desarrollo de productos amigables con el medio ambiente; iii) innovación del sistema: incluye nuevas soluciones organizacionales a nivel de la cadena de suministro, una nueva mentalidad en la relación con diversos actores (proveedores, clientes, competidores, accionistas, ciudadanos, agencias de gobierno, instituciones financieras, asociaciones industriales, grupos ambientalistas), manejo de desechos, entre otros.

Si bien el tema de un consumo responsable cobra cada vez mayor relevancia y urgencia, éste comenzó a ser analizado desde hace décadas. Así, George Fisk publicaba en 1973 para la Asociación Americana de Mercadotecnia, una investigación sobre 'criterios para una teoría del consumo responsable'. En dicha obra, Fisk (1973) primeramente advertía que la población mundial de ese entonces (3.5 miles de millones de personas) podría ascender a 7 mil millones en el año 2000 (estimación que se acercó a la cifra real de 6.14 mil millones de personas que se contabilizó en dicho año), lo cual seguramente tensaría al medio ambiente más allá de los ya peligrosos niveles de contaminación que se tenían a principios de la década de 1970, así como también supondría una mayor demanda a una ya de por sí decreciente base de recursos naturales. Asimismo, Fisk (1973) argumentaba que el incremento del consumo per cápita en naciones desarrolladas suponía un mayor riesgo al medio ambiente que el incremento poblacional en países en vías de desarrollo. El autor argumentaba que operacionalmente un consumo responsable tomaría la forma de: i) la imposición de un impuesto al consumo de los bienes de lujo; ii) la organización de brigadas post-consumo para recolectar y reciclar basura; iii) la abolición de los inodoros tradicionales que usan flujo de agua y su reemplazo por el tipo de dispositivos para recoger y procesar residuos como los que se han implementado en Suecia; iv) el desarrollo de programas de publicidad al consumidor diseñados para desalentar el consumo

extravagante. Pierre & Strecker (2009) explican que el concepto de consumo sustentable se asocia a tres objetivos complementarios: i) un uso racional de los recursos naturales necesarios para la vida humana; ii) un desarrollo social y económico equitativo; iii) una mejor calidad de vida para todos.

Como explican Pogutz & Micale (2011), el comportamiento de los consumidores y las prácticas de consumo son influenciadas por un número de factores más allá de sólo los económicos, involucrando aspectos sociológicos, psicológicos, tecnológicos, y ambientales. Entre estos factores, se encuentran fenómenos sociales y conductuales que dan forma a la vida diaria de las personas, incluyendo expectativas colectivas, normas culturales, valores y actitudes, así como la forma en que diversas opciones se presentan a los consumidores en diferentes mercados, la infraestructura existente, el tipo de organización, hábitos, rutinas, entre otros (Ibíd). En este sentido, en general el intentar modificar comportamientos, y particularmente orientarlos hacia formas de actuar más sustentables, no es una tarea directa, ni sencilla, ya que frecuentemente intervie-

nen patrones insostenibles, a pesar de las mejores intenciones que puedan tenerse (Ibíd). Pogutz & Micale (2011) argumentan que para modificar niveles y patrones de consumo de tal forma que se reduzca el daño al medio ambiente, se identifican dos estrategias principales: i) disminuir la demanda material; ii) mover la demanda de consumo hacia productos y servicios con menor impacto ambiental. Los autores enfatizan que en ambas estrategias deben involucrarse todos los actores del sistema económico: gobiernos, empresas, individuos.

La primera estrategia señalada por Pogutz & Micale (2011) la asocian a optar por estilos de vida menos materiales, y con ello, menos intensivos en cuanto a su impacto negativo en el medio ambiente. Una menor demanda material será una estrategia necesaria para evitar una crisis ambiental, y requiere un gran esfuerzo por parte de gobiernos y empresas para actuar en los pilares que las actuales normas sociales e infraestructuras han construido y traducido en un consumismo material fuertemente enraizado en las rutinas y hábitos de las personas (Ibíd).

Fotografía: ©Svitlana | Unsplash







La segunda estrategia señalada por estos autores implica que los consumidores modifiquen sus actitudes y cambien sus preferencias hacia productos y servicios ambientalmente amigables, y fomenten la proliferación de formas ecológicas de hacer compras (Ibíd). El aumento de la voluntad en los consumidores para mover su preferencia hacia productos y servicios amigables como el medio ambiente se ha visto influenciado por las noticias sobre el medio ambiente, la educación en asuntos de sustentabilidad, la presión de los gobiernos, y enfoques innovadores de negocios (Ibíd).

Pogutz & Micale (2011) argumentan que, una mayor intención por consumir más productos y servicios ambientalmente amigables no se traduce siempre en mayores compras por este tipo de productos y servicios; el consumo de productos y servicios «verdes» varía entre categorías e industrias, y el precio es un menor obstáculo que factores como el nivel de concientización ambiental de los consumidores, el saber dónde hacer este tipo de compras, y el número limitado de opciones disponible de estos productos y servicios (Ibíd). Mientras tanto, Haws *et al* (2014), argumentan que los precios pueden ser uno de los factores que expliquen por qué hay consumidores que se muestran reacios a modificar sus patrones de consumo hacia productos y servicios «verdes»; señalan que estos consumidores no están dispuestos a pagar primas por productos o servicios éticos o ambientalmente amigables, cuando existe una diferencia en precios respecto a otras opciones. Sin embargo, con base en el análisis que elaboran Haws *et al* (2014) concluyen que el principal factor para explicar la decisión de los consumidores sobre si cambiar o no a productos y servicios «verdes» es el nivel de valores ambientales de consumo en las personas. Por su parte, Antonetti & Maklan (2014) argumentan que un cúmulo significativo de investigación ha concluido que creencias estables sobre la percepción de la efectividad del consumidor (PEC) para tener un impacto en el medio ambiente a partir de sus decisiones de consumo conlleva a elecciones de consumo orientadas a la sustentabilidad; sin embargo, no se había identificado qué variables explican el nivel de dicha PEC. Los análisis llevados a cabo por Antonetti & Maklan (2014) han identificado que los sentimientos de 'culpabilidad y orgullo' son las variables relevantes que explican el nivel de la percepción de efectividad del consumidor (PEC).



Un solo episodio de consumo que detone estos sentimientos de ‘culpabilidad y orgullo’ puede regular el consumo sustentable al afectar la percepción de la efectividad del consumidor (PEC) de influir en el medio ambiente, lo cual tiene significativas implicaciones para el diseño de una mercadotecnia orientada hacia la sustentabilidad (*Ibid*).

Prothero *et al.* (2011) argumentan que la mercadotecnia y las políticas públicas pueden orientarse a enfrentar los retos de sustentabilidad que prevalecen en el planeta. En términos de las oportunidades a nivel institucional y otros macro enfoques para inducir el cambio hacia un consumo sustentable, los autores destacan el rol fundamental de las iniciativas en materia de legislación y política pública, así como los programas de educación ambiental. Prothero *et al.* (2011) argumentan que las decisiones audaces y previsoras de los gobiernos son un requisito previo fundamental para la transformación hacia una sociedad y un consumo sostenibles; sostienen que la legislación y la política pública desempeñan un rol fundamental en esta transformación, y citan como ejemplo el caso emblemático de la prohibición de los clorofluorocarbonos (CFC) en los aerosoles. Como es sabido, el trabajo de investigación científica del ganador mexicano del Premio Nobel de Química, el Dr. Mario Molina, fue fundamental para impulsar a nivel mundial dicha prohibición de los CFC en los aerosoles, al demostrar su impacto negativo en el adelgazamiento de la capa de ozono. La investigación científica que llevó a cabo en Doctor Molina y su impulso ante la ONU fueron determinantes para la activación del Protocolo de Montreal que entró en vigor el 1 de enero de 1989 y que, como explica la ONU, tiene como objetivo la protección de la capa de ozono mediante el control de la producción total mundial y el consumo de las sustancias químicas que contribuyen a su adelgazamiento. Por otro lado, Prothero *et al.* (2011) argumentan que la educación orientada hacia un nuevo paradigma ambiental debe enfatizar temas como los límites al crecimiento del consumo y la producción, la importancia de preservar la estabilidad de la naturaleza, y la fragilidad de la biósfera. Así, las iniciativas de educación ambiental emprendidas en el sistema educativo pueden contribuir a cambiar las actitudes del comportamiento de los consumidores-ciudadanos al promover que el nuevo paradig-

ma ambiental sea el que predomine en la sociedad (Prothero *et al.* 2011).

Pierre & Strecker (2009), argumentan que la educación para el consumo sustentable (ECS) tiene como objetivo proporcionar conocimientos, valores y habilidades para permitir a los individuos y a los grupos sociales convertirse en actores de cambio hacia comportamientos de consumo más sustentables. Como señalan estos autores, la educación para el consumo sustentable (ESC) necesita recibir coherencia y consistencia en todos los niveles de educación, lo que implica incluir temas, módulos, cursos y grados acerca de la ESC en los currículums educativos; se sugiere incluir de forma obligatoria un mínimo de una hora por semana en cursos orientados a la ESC en todos los niveles de educación. Ayusawa & Sato (2009) explican que Japón desde hace décadas ha implementado acciones orientadas a la educación para el consumo sustentable (ESC) a partir del impulso de actividades participativas y el aprendizaje de resolución de problemas que incorporan perspectivas ambientales, sociales, y económicas no sólo en las escuelas, sino también en las instituciones de educación superior, así como en las comunidades locales y las empresas. Estas acciones implementadas en Japón han evolucionado en esfuerzos para construir comunidades sustentables al vincular la sabiduría de estilos de vida tradicionales con recursos naturales, culturales e industriales, así como con el currículum educativo; estos esfuerzos se han perseguido mediante alianzas que involucran escuelas, centros comunitarios, gobiernos locales, organizaciones de la sociedad civil, instituciones de educación superior, empresas, entre otros (*Ibid*). La incorporación de la educación para el consumo sustentable (ESC) en la educación escolar de Japón ha cultivado el «entusiasmo por vivir vigorosamente en tiempos difíciles»; asimismo, el enraizamiento de la ESC en las comunidades locales ha sido una poderosa herramienta para construir y revitalizar dichas comunidades (*Ibid*). Por otro lado, Moon & Ko (2009) analizan el caso de estudio de una asociación denominada ‘Consumidores de Corea del Sur’, cuyas actividades en relación con la ESC se pueden categorizar en dos pilares principales: i) campañas para promover prácticas de consumo sustentable; ii) la provisión de información detallada de los productos respecto a sus atributos en relación con el consumo sustentable, lo cual es una prioridad. Estas actividades pretenden fomentar la producción y el

consumo responsables al promover que el mercado sea ambientalmente amigable a partir de impulsar en los consumidores una mayor demanda de las opciones apropiadas de productos que estén asociadas con patrones de consumo sustentable (Ibíd). Mientras tanto, Ke (2009) explica que, en China, la educación para el consumo sustentable (ESC) es un componente fundamental en la construcción de sistemas ahorradores de energía y ambientalmente amigables; se da un particular énfasis de la ESC en la gente joven de China, ya que jugará un rol fundamental en los patrones de consumo futuros.

Cabe destacar, que una forma de impulsar la educación para el consumo responsable (ESC) por parte del gobierno es poniendo el ejemplo con su propia forma de consumir. Chen & Guo (2009), explican que en China se impulsa la Contratación Pública Ecológica, la cual consiste en la práctica de llevar a cabo las compras gubernamentales de productos y servicios con criterios orientados a minimizar: i) riesgos a la salud; ii) nivel de consumo; iii) impactos adversos al medio ambiente; y en esta selección se considera el ciclo de vida completo de los productos. Además de impulsar desde el gobierno la educación para el consumo sustentable (ESC) con su ejemplo al hacer las compras de gobierno con criterios de consumo sustentable, también puede impulsar diversas medidas para fomentar la ESC. El Instituto para Estrategias Globales Ambientales publicó en dos partes (2011 y 2015) el estudio titulado «El Rol de los Gobiernos en la Educación para el Consumo Sustentable», en el cual se analizaron los casos de seis países asiáticos: Japón, Corea del Sur, China, Malasia, Filipinas, y Tailandia. Las recomendaciones de dicho estudio son las siguientes: i) expandir los roles y responsabilidades de la educación para el consumo sustentable (ESC) a todos los niveles de gobierno; ii) aplicar un enfoque transversalidad al vincular diversas políticas públicas con acciones de distintas secretarías de Estado y agencias gubernamentales; iii) definir prioridades de política y áreas objetivo para el consumo sustentable; iv) direccionar la educación para el consumo sustentable (ESC) como un tema de la educación para el desarrollo sustentable (EDS) y de la producción y consumo sustentables (PCS); v) mejorar la rendición de cuentas como un medio para fortalecer el sistema en su conjunto; vi) avanzar la educación para el consumo sustentable (ESC) en los currículums formales de educación.

## Dictamen a la Iniciativa con Proyecto de Ley General de Economía Circular: Análisis bajo un enfoque de medios sustentables de vida y una adaptación del Marco Lógico

El 12 de noviembre de 2019 los Senadores Ricardo Monreal Ávila y Raúl Bolaños-Cacho Cué presentaron la Iniciativa con Proyecto de Decreto por el que se expide la Ley General de Economía Circular; el 28 de octubre de 2021 se elaboró el dictamen correspondiente a dicha iniciativa, el cual fue aprobado por mayoría en el Senado de la República, para ser turnado y revisado en la Cámara de Diputados. De promulgarse la Ley General de Economía Circular se contará con un elemento fundamental que será punta de lanza en el avance hacia el diseño e implementación de una estrategia integral de economía circular en México; de manera general, la iniciativa de Ley tiene por objeto lo siguiente:

- Su objetivo esencial es que el valor de los productos, materiales y recursos se mantengan vigentes dentro del ciclo económico durante el mayor tiempo posible, para así reducir al mínimo la generación de residuos.
- Reducir el impacto ambiental derivado de las actividades económicas, minimizando el desperdicio de materiales y disminuyendo el consumo de materias vírgenes a través de la reutilización, el reciclaje y el rediseño.
- Asimismo, busca disminuir la generación de los residuos y su carga contaminante para minimizar el impacto en el medio ambiente y la salud humana.
- Otro de los principales objetivos es estimular el desarrollo económico a través de la valorización de los residuos como fuente de materias primas secundarias, de la erradicación de la destrucción de valor de los residuos y de la obsolescencia programada de los productos en las cadenas económicas. Pretende garantizar que aquellos residuos que no puedan ser valorizables o integrados en el ciclo productivo sean dispuestos sin deteriorar el medio ambiente.



Fotografía: ©Pixel-Shot | AdobeStock

- Facilitar la incorporación a la economía nacional de productos de bajo impacto ambiental.
- Impulsar e implementar el desarrollo tecnológico para el reciclaje, la reutilización y el rediseño de productos basado en un esquema de Economía Circular, siendo esta una estratégica que tiene por objetivo reducir la entrada de los materiales vírgenes como la producción de desechos. Desarrollará y promoverá la integración del sector informal asociado con el reciclaje de los residuos.

Asimismo, la Iniciativa con Proyecto de Decreto por la que se expide la Ley General de Economía Circular se divide en 13 capítulos:

- El primer capítulo se centra en los objetivos de la ley tales como garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, reducir el impacto ambiental derivado de las actividades económicas, promover y fomentar el desarrollo económico a través de la valorización de los residuos e impulsar y fomentar el desarrollo tecnológico para la mitigación de la contaminación y de los efectos

del cambio climático a través de la adopción de un esquema de economía circular.

- El segundo capítulo se centra en las atribuciones administrativas de los tres órdenes de gobierno.
- En los capítulos tres y cuatro, se desarrolla lo relativo a las personas físicas y morales, materias primas de segundo uso y los residuos; aquí se señala que el gobierno federal promoverá la participación de las personas físicas o morales para dar cumplimiento a los criterios de sustentabilidad. El cuarto capítulo establece que las materias primas de segundo uso podrán ser usadas para todo bien o producto destinado como empaque y embalaje, consumo general y contacto con alimentos.
- En cuanto al capítulo cinco, se dispone que, al gobierno federal, los gobiernos de las entidades federativas y los municipios y demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, corresponde desincentivar la elección de productos fabricados a partir de materiales compuestos que limiten el reciclaje de estos o no puedan incorporarse a una cadena económica secundaria.



- El capítulo seis refiere que la federación establecerá los elementos necesarios dentro del Código Fiscal a fin de que los contribuyentes deban de forma obligatoria entregar a instituciones dedicadas a la atención de requerimientos básicos de subsistencia en materia de alimentación o salud de personas, sectores, comunidades o regiones, de escasos recursos y autorizadas para recibir donativos deducibles.
- Por otra parte, el capítulo siete señala la excepción para que se reciclen o se reutilicen, productos, bienes o materias primas, cuyo uso esté destinado para asistencia humanitaria, uso médico y la investigación, que al fin de su vida se consideren residuos peligrosos o tóxicos biológico infeccioso, empaques de alimentos y bebidas, productos de higiene personal y control de natalidad, uso militar y seguridad nacional, usados en la industria nuclear y lo que determine la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- El capítulo ocho se analiza que la información ambiental de impacto contenida en las etiquetas de los productos que se comercialicen en territorio nacional debe ser gráficamente entendible para toda la población, describiendo la naturaleza y características de reciclaje del producto sin que induzca a error al consumidor.
- El capítulo nueve hace referencia a que, en el ámbito de la educación, las autoridades de los tres órdenes de gobierno, de conformidad con sus respectivas competencias, incorporarán tipos y modalidades educativas que contemplen en sus contenidos los temas relativos a la economía circular.
- El capítulo diez señala los instrumentos de control, manejo y mejora de la economía circular. El capítulo once resalta los organismos operadores de la economía circular.
- El capítulo once establece la posibilidad de que los organismos operadores suscriban convenios con la autoridad, los estados y municipios para poder cumplir con los objetivos de economía circular.
- El capítulo doce, señala la obligación de que los gobiernos municipales incluyan en sus programas municipales de Economía Cir-

cular a los grupos informales que realicen actividades relacionadas con el reciclaje y el aprovechamiento de los residuos sólidos que generan los habitantes de sus localidades.

- Finalmente, en el capítulo trece, se dispone las sanciones administrativas que se impondrán a quienes no cumplan con la ley; y se contempla un recurso de revisión, con el fin de que los ciudadanos inconformes con la resolución a que haya lugar tengan un medio de defensa optativo para establecer la legalidad de la actuación de la autoridad respectiva.

Desde un enfoque de medios sustentables de vida a partir del SLF se identifica que la propuesta de Ley de Economía Circular tiene significativas fortalezas para promover distintas dimensiones de la sustentabilidad. Así, por ejemplo, el artículo 4 fortalece la sustentabilidad ambiental al señalar que se deberá: «i) preservar el capital natural controlando reservas finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables; ii) optimizar el uso de los recursos en el ciclo de vida; iii) fomentar la eficacia del sistema, para reducir las externalidades de los procesos de utilización de recursos naturales; iv) buscar sinergias entre los diferentes agentes que intervengan en los procesos». Los preceptos del artículo 4 inciden sobre estrategias orientadas a preservar el capital natural, y enfatiza la necesidad de no rebasar los límites de los sistemas naturales, lo cual deriva en un fortalecimiento de la dimensión ambiental de la sustentabilidad. Otro ejemplo del impulso al fortalecimiento del capital natural y la sustentabilidad ambiental se ubica en el numeral III del artículo 8 sobre facultades de la Federación, al señalar que se deberá: «promover el rediseño, la remanufactura, la reutilización, el reacondicionamiento, el reciclaje, el compostaje, el coprocesamiento, la valorización o aprovechamiento de bienes, productos y servicios con base en los análisis de viabilidad ambiental, técnica y económica que para tal efecto se realicen, así como el establecimiento y operación de los organismos operadores». Similarmente, el artículo 19 sobre materias primas secundarias podrá fortalecer la sustentabilidad ambiental al reducir la emisión de gases de efecto invernadero mediante el aprovechamiento energético del biogás generado en rellenos sanitarios, que no sólo dejará de emitirse a la atmósfera, sino que también



al ser utilizado reducirá el consumo de combustibles fósiles para generar energía.

Mientras tanto, se incide directamente en el fortalecimiento del capital humano al promover la educación ambiental, e indirectamente en el cuidado del capital natural, con lo establecido en el artículo 30 sobre el tema de la educación ambiental, el cual señala que: «las autoridades de los tres órdenes de gobierno, en el ámbito de sus respectivas competencias, incorporarán modalidades educativas que contemplen en sus contenidos los temas relativos a la Economía Circular, y que promuevan al menos: I. la importancia del consumo y la producción responsables; II. el valor y ciclo de vida de los objetos y mercancías; III. la importancia del ciclo de vida de un producto; IV. la importancia del correcto manejo de residuos; V. la concientización de la sociedad para la responsabilidad compartida en la protección y mejoramiento del medio ambiente; VI. el valor del trabajo de los grupos informales de personas acopiadoras; VII. cero residuos por diseño, nada se desperdicia, los sobrantes se planean para ser usados en reparaciones, ser desmantelados o ser reutilizados; VIII. alternativas de aprovechamiento: a) compostables, b) reutilizables, reciclables o valorizables; IX. Uso de energía limpia y renovable». Al impulsar la educación ambiental se contribuye a fortalecer la dimensión ambiental de la sustentabilidad, pero también se puede tener un impacto positivo en las dimensiones social y económica de la sostenibilidad.

Una muestra del fortalecimiento de la sostenibilidad institucional se ubica en el numeral IV del artículo 8 sobre las facultades de la Federación, el cual señala que entre dichas facultades está el: «expedir reglamentos, normas oficiales mexicanas, estándares y demás disposiciones jurídicas necesarias para fomentar e impulsar una Economía Circular». El conjunto de normatividad secundaria que emanará de la Ley General de Economía Circular a su vez tendrá una incidencia en diversas estrategias del propio gobierno, el sector privado y la sociedad civil. El fortalecimiento de la sostenibilidad institucional a su vez contribuirá de forma positiva a mejorar la sustentabilidad ambiental.

Un ejemplo del impulso simultáneo al fortalecimiento de las dimensiones ambiental y económica de la sustentabilidad y la sostenibilidad se ubica en el numeral IV del artículo 10 sobre facultades de las



Fotografía: ©Anaya Katlego | Unsplash

entidades federativas, el cual señala que se deberá: «impulsar la investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías, equipos, materiales, sistemas y procesos que fomenten la Economía Circular». Este tipo de medidas podrán incidir en estrategias, así como fortalecer el capital humano en la forma de nuevos conocimientos, el capital financiero mediante nuevas líneas de negocio, el capital físico al crear nuevos e innovadores equipos, y el capital natural al derivar en el uso más eficiente los recursos naturales.

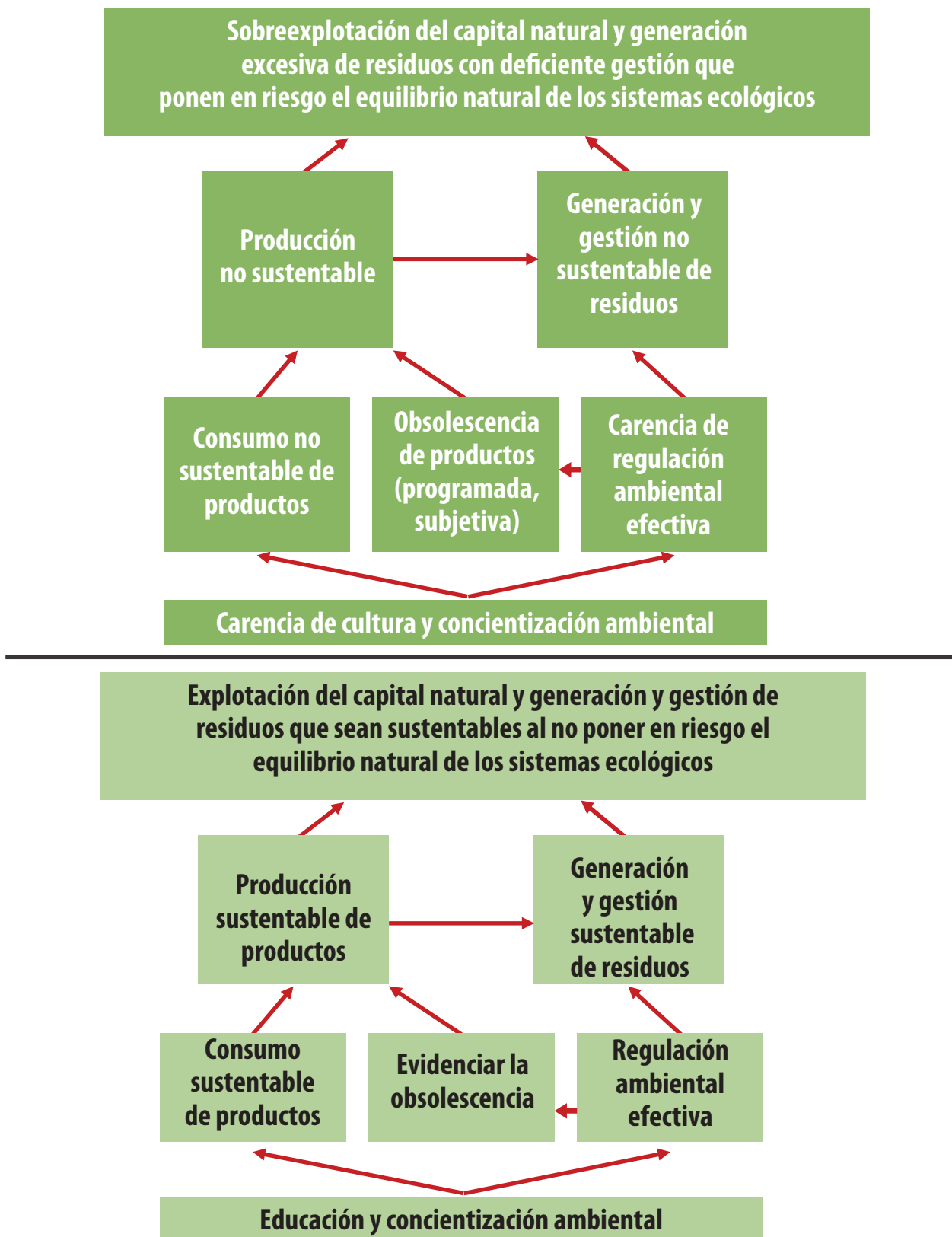
El artículo 22 sobre incentivos fiscales y actividades económicos señala que se deberán «registrar a los grupos informales de personas acopiadoras dentro de un régimen fiscal preferente que les permita salir de la informalidad fiscal, comercializar sus productos con personas físicas o morales cuya actividad esté relacionada con las materias primas secundarias, y que les brinde oportunidades para acceder a los programas instrumentados en el marco de la presente Ley». Dicho artículo ejemplifica la posibilidad de fortalecer simultáneamente las dimensiones social, económica e institucional de la sostenibilidad. Por un lado, se busca apoyar a las personas dedicadas al acopio de residuos —de las cuales una parte significativa vive en condiciones de pobreza— para comercializar sus productos dentro de la economía formal, lo que les permitirá acceder con mayor facilidad a beneficios de apoyos de programas de gobierno, a la vez que se reduce la informalidad.

112

El numeral ix del artículo 8 sobre facultades de la Federación ejemplifica un impulso al fortalecimiento del capital social al señalar que se deberán: «celebrar convenios con las entidades federativas, municipios o demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, así como con los sectores público, privado y social para el cumplimiento de esta Ley». Al fortalecer la acción colectiva entre distintos actores se incrementa el capital social, lo que a su vez podrá incidir en el fortalecimiento de las dimensiones institucional, económica, social y ambiental de la sustentabilidad y la sostenibilidad.

Los anteriores fueron muestras que ejemplifican desde un enfoque de medios sustentables de vida algunas de las fortalezas de la propuesta de Ley General de Economía Circular para inducir cambios en estrategias que deriven en incrementos en distintos tipos de capitales (natural, humano, financiero, físico, social), así como en el fortalecimiento de las distintas dimensiones de la sustentabilidad y la sostenibilidad (ambiental, social, económica, institucional). Por otro lado, a partir de una adaptación del Marco Lógico podrían analizarse las áreas de incidencia de la propuesta de Ley General de Economía Circular en el problema y sus causas sobre los que se pretende contribuir a su solución mediante el impulso de la economía circular en México. Dicha propuesta de Ley contiene elementos a partir de los cuales podría incidirse en la atención de elementos subyacentes a las causas que explican el problema de la 'sobreexplotación del capital natural y generación excesiva de residuos con deficiente gestión que ponen en riesgo el equilibrio natural de los sistemas ecológicos'. Trazando en reversa distintos niveles de causas que explican dicho problema, podría argumentarse que en un nivel inmediato hacia abajo se ubican una producción no sustentable, y una generación y gestión no sustentable de residuos. A su vez, la producción no sustentable podría explicarse por el consumo no sustentable de productos —bajo el supuesto de que el consumo es el principal factor que incentiva la producción—, así como por los tipos de obsolescencia de productos (programada y subjetiva). Mientras que la generación y gestión no sustentable de residuos se explica tanto por una producción no sustentable, como por la carencia de una regulación ambiental efectiva, ésta última también podría ser una variable explicativa de la obsolescencia de productos, sobre todo en el caso de la programada. Finalmente, una posible variable explicativa del consumo no sustentable y la carencia de una regulación ambiental efectiva sería la carencia de cultura y concientización ambiental.

Figura 8. Problema y sus causas sobre cuya solución trataría de contribuir la economía circular



Fuente: elaboración propia.

La propuesta de Ley General de Economía Circular contiene elementos que contribuyen a enfrentar la mayoría de las variables que son causa en algún nivel del problema analizado; sin embargo, se percibe que en una variable en particular (obsolescencia programada) no se incluyeron artículos para su atención en dicha propuesta de Ley. Si bien en la exposición de motivos inicial —previa al articulado— del Dictamen de la Iniciativa con Proyecto de Decreto de la Ley General de Economía Circular elaborado el 28 de octubre de 2021 se menciona que uno de sus objetivos será «...la erradicación de la destrucción de valor de los residuos y de la obsolescencia programada de los productos en las cadenas económicas...», en su artículo 2 sobre el objeto de la Ley ya no se incluye este objetivo. Al revisar la versión original de la Iniciativa con Proyecto de Decreto de la Ley General de Economía Circular del 12 de noviembre de 2019 se observa que en el numeral IV del artículo 2 sobre el objeto

de la Ley se mencionaba lo siguiente: «estimular el desarrollo económico a través de la valorización de los residuos como fuente de materias primas secundarias, de la erradicación de la destrucción de valor de los residuos y de la obsolescencia programada de los productos en las cadenas económicas». En este sentido, se observa que la intención de hacer frente al reto de la obsolescencia programada sí era parte del articulado original de la Iniciativa con Proyecto de Decreto de la Ley General de Economía Circular, pero ya no formó parte del Dictamen aprobado de dicha Iniciativa. Reincorporar este punto sobre hacer frente a la obsolescencia programada de productos en la versión final de la Ley General de Economía se considera un área de oportunidad para mejorar dicha Ley. El tema de la obsolescencia programada de productos es uno de los más relevantes a considerar en el diseño e implementación de una estrategia de impulso a la economía circular.

Fotografía: ©dooder | Freepik





## Comentarios finales

México tiene la oportunidad de diseñar e implementar una estrategia integral de impulso a la economía circular, y para ello sería conveniente adoptar un enfoque sistémico, holístico e inter-temporal orientado a enfrentar las causas inherentes del problema de 'la sobreexplotación del capital natural y la generación excesiva de residuos con deficiente gestión que ponen en riesgo el equilibrio natural de los sistemas ecológicos». Se cuenta con un avance significativo hacia esta meta con la aprobación del Dictamen de la Iniciativa con Proyecto de Decreto de la Ley General de Economía Circular. De promulgarse esta Ley se contará con un valioso instrumento que será el precursor de normativa complementaria, así como de políticas públicas, acciones y proyectos que podrán contribuir a consolidar modelos de economía circular en México. Se identifican en dicho Dictamen diversos elementos para fortalecer capitales (natural, humano, social, financiero, físico) y distintas dimensiones de la sustentabilidad y la sostenibilidad (ambiental, social, económica, institucional). Si en la versión final de la Ley General de Economía Circular pudiese reincorporarse el objetivo de hacer frente al reto de la obsolescencia programada de productos, el cual estaba incluido en la versión original de su respectiva Iniciativa, esta Ley sería aún más contundente en su objetivo de inducir de forma integral la economía circular en el país.

Cabe destacar, que en noviembre de 2019 el Senador Clemente Castañeda Hoeflich presentó la Iniciativa con Proyecto de Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Federal de Protección al Consumidor, en la cual se aborda la necesidad de enfrentar el reto de la obsolescencia programada. En dicha Iniciativa se adiciona la siguiente fracción II al artículo 2º de la Ley mencionada: «II. Obsolescencia programada: diseño, programación, planificación o determinación del fin de la vida útil de productos o servicios, incluyendo soportes digitales y programas, calculando el fabricante, diseñador o proveedor el tiempo en que los mismos se volverán obsoletos sin informar de lo mismo al consumidor». Asimismo, se adiciona el siguiente artículo a dicha Ley: «Artículo 18 TER.- Queda prohibida la oferta de productos o servicios con obsolescencia programada. Para la imposición de las sanciones correspondientes, la Procuraduría procederá conforme al procedimiento establecido

en el artículo 123 de esta Ley respecto de aquellos proveedores o empresas que oferten productos con obsolescencia programada». De igual forma, se modificó el artículo 24 de dicha Ley para incluir la siguiente fracción: «VI. Recopilar, elaborar, investigar, procesar y divulgar información objetiva para facilitar al consumidor un mejor conocimiento de los bienes y servicios que se ofrecen en el mercado, incluyendo su obsolescencia programada». Y también se modificó el artículo 128 de esta Ley para incluir en las sanciones a quienes infrinjan el artículo 18 TER propuesto. Finalmente, se añadieron los siguientes artículos transitorios a dicha Ley Federal de Protección al Consumidor: «PRIMERO. El presente decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. SEGUNDO. El límite para retirar del mercado mexicano los productos con obsolescencia programada será el 1 de enero del año 2021. Los proveedores o empresas que oferten productos o servicios con obsolescencia programada a la entrada en vigor del presente decreto deberán proporcionar a la Procuraduría una lista de dichos productos o servicios, indicando el tiempo estimado de obsolescencia y los factores tecnológicos o de cualquier otro tipo que la determinan. En caso de no informar sobre la obsolescencia programada de un producto o servicio, y la Procuraduría determinara la existencia de la misma, ésta procederá conforme al procedimiento establecido en el artículo 123 de esta Ley, y los proveedores y fabricantes que violen lo dispuesto en el presente artículo transitorio, se harán acreedores a las sanciones que contempla el artículo 127 de la presente Ley. La Procuraduría deberá establecer, en un plazo de 30 días a partir de la entrada en vigor del presente decreto, una plataforma de internet para informar permanentemente a los consumidores sobre el tiempo estimado de vida útil de los productos o servicios con obsolescencia programada que prevalezcan en el mercado hasta el plazo señalado en este artículo transitorio». Desde noviembre de 2019 se encuentra con status de pendiente esta Iniciativa con Proyecto de Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Federal de Protección al Consumidor. De aprobarse esta Iniciativa se fortalecería el andamiaje institucional y normativo de México para enfrentar el reto de la obsolescencia

programada, y con ello se contribuiría a impulsar una estrategia integral de economía circular en el país que sería un referente a nivel internacional.

## Referencias

- Antonetti, P., Maklan, S. (2014), Feelings that Make a Difference: How Guilt and Pride Convince Consumers of the Effectiveness of Sustainable Consumption Choices, *Journal of Business Ethics*, Vol. 124, No. 1, Springer.
- Aspers, P., Godart, F. (2013), *Sociology of Fashion: Order and Change*, *Annual Review of Sociology*, Vol. 39, Annual Reviews.
- Assmann, S. (2018), Consumption of Fast Fashion in Japan Local Brands and Global Environment, en: Cwierotka, K., Machotka, E. (eds) (2021), *Consuming Life in Post-Bubble Japan: A Transdisciplinary Perspective*, Amsterdam University Press.
- Ayusawa, Y., Sato, M. (2009), National Policy and Strategies for Sustainable Consumption in Japan, en: Choi, M., Didham, R. (2009), *Education for Sustainable Consumption in Northeast Asia: Strategies to promote and advance sustainable consumption*, Institute for Global Environmental Strategies.
- Bala, G., Caldeira, K., Wickett, M., Phillips, T., Lobell, D., Delire, C., Mirin, A. (2007), *Combined Climate and Carbon-Cycle Effects of Large-Scale Deforestation*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 104, No. 16, National Academy of Sciences.
- Betts, R., Collins, M., Hemming, D., Jones, C., Lowe, J., Sanderson, G., (2011), *When could global warming reach 4°C?* *Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, Vol. 369, No. 1934, Royal Society.
- Breure, A., Lijzen, J., Maring, L. (2018), Soil and land management in a circular economy, *Science of the Total Environment*, No. 624, Elsevier.
- Bulow, J. (1986), An Economic Theory of Planned Obsolescence, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 101, No. 4, Oxford University Press.
- Cachon, G., Swinney, R. (2011), The Value of Fast Fashion: Quick Response, Enhanced Design, and Strategic Consumer Behavior, *Management Science*, Vol. 57, No. 4, INFORMS.
- Chen, Y., Guo, J. (2009), Green Procurement in China, en: Choi, M., Didham, R. (2009), *Education for Sustainable Consumption in Northeast Asia: Strategies to promote and advance sustainable consumption*, Institute for Global Environmental Strategies.
- Corell, R. (2006), *Challenges of Climate Change: An Arctic Perspective*, *Ambio*, Vol. 35, No. 4, Springer on behalf of Royal Swedish Academy of Sciences.
- DFID (1999), *Sustainable Livelihoods Guidance Sheets*, UK Department for International Development.
- Escalante, M. (2021), Impacto que genera la 'fast fashion' a los recursos naturales, en: González, D. et al (2021), *Innovación de Energía y Soluciones Medioambientales*, Red Iberoamericana de Academias de Investigación A.C. Disponible en: <http://redibai-myid.org/portal/wp-content/uploads/2021/10/d2-reducido.pdf#page=93>
- Figueroa, J. (2005), Valoración de la biodiversidad: perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica, *Interciencia*, Vol. 30, No. 2, Asociación Interciencia, Venezuela.
- Fisherman, A., Gandal, N., Shy, O. (1993), Planned Obsolescence as an Engine of Technological Progress, *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 41, No. 4, Wiley.
- Fisherman, A., Rob, R. (2000), Product Innovation by a Durable-Good Monopoly, *The RAND Journal of Economics*, Vol. 31, No. 2, Wiley on behalf of RAND Corporation.
- Fisk, G. (1973), Criteria for a Theory of Responsible Consumption, *Journal of Marketing*, Vol. 37, No. 2, Sage Publications, Inc. on behalf of American Marketing Association.
- Fuente, M. (2008), La economía ecológica: ¿un paradigma para abordar la sustentabilidad?, *Argumentos*, Vol. 21, No. 56, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.
- Grant, R. (2019), E-waste challenges in Cape Town: Opportunity for the green economy?, *Urbani Izziv, Urbanistični inštitut Republike Slovenije*.
- Grout, P., Park, I. (2005), Competitive Planned Obsolescence, *The RAND Journal of Economics*, Vol. 36, No. 3, Wiley on behalf of RAND Corporation.

- Gultinan, J. (2009), Creative Destruction and Destructive Creations: Environmental Ethics and Planned Obsolescence, *Journal of Business Ethics*, Vol. 89, Supplement 1, Springer.
- Hahn, J., Kim, J. (2015), R&D Investment, Planned Obsolescence, and Network Effects, *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)*, Vol. 171, No. 4, Mohr Siebeck GmbH & Co. KG.
- Hartley, M. (2008), Economía ambiental y economía ecológica: Un balance crítico de su relación, *Economía y Sociedad*, No. 33 y 34, Escuela de Economía, Universidad Nacional de Costa Rica.
- Haws, K., Winterich, K., Naylor, R. (2014), Seeing the world through GREEN-tinted glasses, *Journal of Consumer Psychology*, Vol. 24, No. 3, Wiley.
- Ibarra, P. (2021), El impacto ambiental de la ropa «fast fashion», Proyecto Puente. Disponible en: <https://proyectopuente.com.mx/2021/11/23/el-impacto-ambiental-de-la-ropa-fast-fashion/>
- Institute for Global Environmental Strategies (2011), The Role of Governments in Education for Sustainable Consumption: Strengthening Capacity for Effective implementation in China, Japan, and Republic of Korea, Institute for Global Environmental Strategies.
- Institute for Global Environmental Strategies (2015), The Role of Governments in Education for Sustainable Consumption: Strengthening Capacity for Effective implementation in Malaysia, Philippines and Thailand, Institute for Global Environmental Strategies.
- Juárez, C. (2020), Economía circular: optimizar los recursos para un futuro sustentable, *The Food Tech*. Disponible en: <https://thefoodtech.com/seguridad-alimentaria/economia-circular-para-un-futuro-sustentable/>
- Ke, Y. (2009), *The Sustainable Consumption of Green Schools in China*, en: Choi, M., Didham, R. (2009), Education for Sustainable Consumption in Northeast Asia: Strategies to promote and advance sustainable consumption, Institute for Global Environmental Strategies.
- Latif, M. (2017), *Climate Change: the point of no return*, in Wiegandt, K. (2017), *A Sustainable Future: 12 Key Areas of Global Concern*, Haus Publishing.
- Lee, I., Lee, J. (1998), A Theory of Economic Obsolescence, *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 46, No. 3, Wiley.
- López, C., López, E., Ancona, I. (2005), Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual, *Horizonte Sanitario*, Vol. 4, No. 2, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4578/457845044002.pdf>
- Mackinney, M. (2013), Trend Mechanisms in Contemporary Fashion, *Design Issues*, Vol. 29, No. 1, The MIT Press.
- McCracken, G. (1986), Culture and Consumption: A Theoretical Account of the Structure and Movement of the Cultural Meaning of Consumer Goods, *Journal of Consumer Research*, Vol. 13, No. 1, Oxford University Press.
- Meinhold, M. (1976), *Fashion Myths: A Cultural Critique*, Transcript Verlag.
- Moon, Y., Ko, M. (2009), A Case Study on Sustainable Consumption, en: Choi, M., Didham, R. (2009), Education for Sustainable Consumption in Northeast Asia: Strategies to promote and advance sustainable consumption, Institute for Global Environmental Strategies.
- Morton, D., DeFries, R., Shimabukuro, Y., Anderson, L., Arai, E., del Bon Espirito-Santo, F., Freitas, R., Morissette, J. (2006), *Cropland Expansion Changes Deforestation Dynamics in the Southern Brazilian Amazon*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 103, No. 39, National Academy of Sciences.
- Murray, A., Skene, K., Haynes, K. (2017), The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context, *Journal of Business Ethics*, Vol. 140, No. 3, Springer.
- Murtagh, R. (2017), The circular economy: Our 'green bin', *The Furrow*, Vol. 68, No. 5, The Furrow.

- Nuñez, S. (2020), Sistemas ecológicos: qué son y ejemplos, *Ecología Verde*. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/sistemas-ecologicos-que-son-y-ejemplos-3119.html>
- Ordoñez, J. (1999), Captura de Carbono en un bosque templado: el caso de San Juan Nuevo, Michoacán, Semarnat.
- Ortegón, E., Pacheco, J., Prieto, A. (2005), Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Pierre, F., Strecker, M. (2009), International Implementation of Education for Sustainable Development, en: Choi, M., Didham, R. (2009), Education for Sustainable Consumption in Northeast Asia: Strategies to promote and advance sustainable consumption, Institute for Global Environmental Strategies.
- Pogutz, S., Micale, V. (2011), Sustainable Consumption and Production: An Effort to Reconcile the Determinants of Environmental Impact, Society and Economy, Vol. 33, No. 1, Akadémiai Kiadó.
- Pollard, S., Turney, A., Charnley, F., Webster, K. (2016), The circular economy — a reappraisal of the ‘stuff’ we love, *Geography*, Vol. 101, No. 1, Geographical Association.
- Prothero, A., Dobscha, S., Freund, J., Kilbourne, W., Luchs, M., Ozanne, L., Thøgersen, J. (2011), Sustainable Consumption: Opportunities for Consumer Research and Public Policy, *Journal of Public Policy & Marketing*, Vol. 30, No. 1, Sage Publications, Inc. on behalf of American Marketing Association.
- Rathe, L. (2017), La sustentabilidad en los sistemas socio-ecológicos, *Utopía y Praxis Latinoamericana*, Vol. 22, No. 78, Universidad del Zulia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/279/27952381006/html/#fn8>
- REMAN (2021), La Remanufactura y la Economía Circular, REMAN. Disponible en: <https://www.remanufacturing.fr/es/paginas/principios-remanufactura.html>
- Resilience Alliance (2007), Assessing Resilience in Social-Ecological Systems, A Workbook for Practitioners, Revised Version 2.0, Resilience Alliance. Disponible en: <http://www.resalliance.org/3871.php>
- Rodella, F. (2018), Las huellas de la basura tecnológica acaban en la sangre de los habitantes de África, *El País*. Disponible en: [https://elpais.com/elpais/2018/11/14/ciencia/1542193341\\_918105.html](https://elpais.com/elpais/2018/11/14/ciencia/1542193341_918105.html)
- Ruiz, M., Romero, Z. (2011), La Responsabilidad Social Empresarial y la Obsolescencia Programada, *Saber, Ciencia y Libertad*, Universidad Libre, Colombia.
- Rust, J. (1986), When is it Optimal to Kill off the Market for Used Durable Goods?, *Econometrica*, Vol. 54, No. 1, The Econometric Society.
- Sen, A. (2021), Beyond Energy: Incentivizing Decarbonization through the Circular Economy, Oxford Institute for Energy Studies.
- Sherman, D., Li, B., Quiring, S., Farrell, E. (2010), *Benchmarking the War Against Global Warming*, *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 100, No. 4, Taylor & Francis, Ltd. on behalf of the Association of American Geographers.
- Stockholm Environment Institute (2019), Transformational change through a circular economy, Stockholm Environment Institute.
- Sullivan, J. (2014), Trash or Treasure: Global Trade and the Accumulation of E-Waste in Lagos, Nigeria, *Africa Today*, Vol. 61, No. 1, Indiana University Press.
- Trajano, J. (2019), A Circular Economy for Sustainable Development and Environmental Protection, in: Advancing non-traditional security governance through multi-stakeholder collaboration, S. Rajaratnam School of International Studies.
- Utaka, A. (2000), Planned Obsolescence and Marketing Strategy, *Managerial and Decision Economics*, Vol. 21, No. 8, Wiley.
- Utaka, A. (2006), Planned Obsolescence and Social Welfare, *The Journal of Business*, Vol. 79, No. 1, The University of Chicago Press.
- Waldman, M. (1996), Planned Obsolescence and the R&D Decision, *The RAND Journal of Economics*, Vol. 27, No. 3, Wiley on behalf of RAND Corporation.
- Whiteley, N. (1987), Toward a Throw-Away Culture. Consumerism, ‘Style Obsolescence’ and Cultural Theory in the 1950s and 1960s, *Oxford Art Journal*, Vol. 10, No. 2, Oxford University Press.



## Iniciativas y Dictámenes de Ley consultados

Iniciativa con Proyecto de Decreto por el que se Expide la Ley General de Economía Circular por los Senadores Ricardo M Monreal Ávila del Grupo Parlamentario de Morena y Raúl Bolaños-Cacho Cué integrante del Grupo Parlamentario del Partido Verde Ecologista de México de la LXIV Legislatura del H. Senado de la República, el 12 de noviembre de 2019. Disponible en: [https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2019-11-12-1/assets/documentos/Ini\\_Morena\\_Sen\\_Monreal\\_Ley\\_Conomia\\_Circular.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2019-11-12-1/assets/documentos/Ini_Morena_Sen_Monreal_Ley_Conomia_Circular.pdf)

Iniciativa con Proyecto de Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Federal de Protección al Consumidor, presentada por el Senador Clemente Castañeda Hoeflich, del Grupo Parlamentario de Movimiento Ciudadano de la LXIV Legislatura del H. Senado de la República el 20 de noviembre de 2019. Disponible en: [https://www.senado.gob.mx/64/gaceta\\_del\\_senado/documento/99640](https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/99640)

Dictamen de las Comisiones Unidas de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático, y de Estudios Legislativos, Segunda, a la Iniciativa con Proyecto por el que se Expide la Ley General de Economía Circular presentada por los Senadores Ricardo Monreal Ávila del Grupo Parlamentario de Morena y Raúl Bolaños-Cacho Cué integrante del Grupo Parlamentario del Partido Verde Ecologista de México de la LXIV Legislatura del H. Senado de la República, el 12 de noviembre de 2019. Disponible en: [https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/65/1/2021-10-26-1/assets/documentos/Dictamen\\_LGEC\\_FINAL\\_INSCRIPCION.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/65/1/2021-10-26-1/assets/documentos/Dictamen_LGEC_FINAL_INSCRIPCION.pdf)

## Sitios web consultados

Just Energy: <https://justenergy.com/blog/the-long-term-effects-of-global-warming/>

NASA Global Climate Change: <https://climate.nasa.gov/>

Organización de las Naciones Unidas (Objetivos de Desarrollo Sostenible): <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

Organización de las Naciones Unidas (Protocolo de Montreal): <https://www.un.org/es/observances/ozone-day>

Plataforma Francesa de la Manufactura REMAN: <https://www.remanufacturing.fr/es/>

STATISTA: <https://es.statista.com/estadisticas/635122/evolucion-de-la-poblacion-mundial/>

# ¿Qué es la economía circular?

Es un sistema de producción, distribución y consumo de bienes y servicios, que se encuentra orientado a rediseñarlos, reincorporarlos y reciclarlos.

Infografía desarrollada por: Angélica Guadarrama Barrera • Félix Guillermo Martínez Santivañez

## ¿Por qué cambiar el sistema económico lineal?



Actualmente prevalece un sistema económico lineal, consistente en: extraer, fabricar, consumir y desechar. Lo que ha traído consecuencias medioambientales como: escasez de recursos naturales finitos, renovación tardía o nula de los recursos renovables, deforestación, cambios climáticos, contaminación de los ecosistemas, migración, etcétera.

## ¿Cómo surge en México la iniciativa de una ley de economía circular?

Los senadores Ricardo Monreal Ávila del grupo parlamentario de Morena, y Raúl Bolaños-Cacho Cúe del grupo parlamentario del PVEM, presentaron la iniciativa de la Ley General de Economía Circular, el 12 de noviembre de 2019.

Derivado de la inquietud por tener un marco normativo que permita utilizar eficazmente y de manera sustentable los recursos naturales y económicos del país.



## ¿Cuál es el objetivo de esta ley?

Prevenir y minimizar la generación de residuos a través de una nueva cultura de consumo y un nuevo sistema de producción. Por lo que pretende preservar el capital natural, controlar las reservas finitas y equilibrar los flujos de recursos renovables, así como optimizar el uso y ciclo de vida de los recursos.



Establecer un esquema de incentivos fiscales para personas físicas o morales que incorporen criterios de economía circular en sus procesos productivos.

Crear un padrón estatal de las empresas que cuenten con un Plan de economía circular.

## ¿Qué propuestas tiene?



Registrar a los grupos informales de personas acopiadoras dentro de un régimen fiscal preferente que les permita salir de la informalidad fiscal para comercializar sus productos con personas físicas o morales.

Un correcto manejo de residuos a través de la concientización y educación de la sociedad para generar una responsabilidad compartida en la protección y mejoramiento del medio ambiente.

# ¿Cómo se dará cumplimiento a la Ley?



## ¿Cuándo se aprobó?

El decreto de la Ley General de Economía Circular fue aprobado el 17 de noviembre de 2021 en la Cámara de Senadores, con un resultado de 88 votos a favor. El decreto fue remitido a la Cámara de Diputados para los efectos del artículo 72 constitucional.







ISSN 2395-8138



9 772395 813008

**REVISTA DEL INSTITUTO BELISARIO DOMÍNGUEZ DEL SENADO DE LA REPÚBLICA**  
**NUEVA ÉPOCA      AÑO 11      NÚMERO 50      OCTUBRE-DICIEMBRE 2021**