



*Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.*



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

## **Economía circular: Innovación y cambio**

*Irene Juana Guillén-Mondragón<sup>1</sup>*

*Araceli Rendón-Trejo<sup>2</sup>*

*Andrés Morales-Alquicira<sup>\*</sup>*

### **Resumen**

La crisis ambiental y las amenazas del ambiente global han conducido a las organizaciones a transformar sus modelos de negocio. Hoy la economía circular, surge como una propuesta atractiva para crear empresas circulares que contribuyan a preservar los recursos naturales y el bienestar social. El objetivo de la investigación es exponer de manera sucinta las nociones básicas de la economía circular y los desafíos para su implantación en la práctica. Se aplicó metodología de investigación cualitativa y un estudio de caso. Los principales resultados de la investigación apuntan a mostrar que los principales desafíos para la adopción de la economía circular son estructurales, culturales y de mercado.

**Palabras clave:** Economía circular, sustentabilidad y PYMES

### **Abstract**

The environmental crisis and the threats of the global environment have led organizations to transform their business models. Today the circular economy emerges as an attractive proposal to create circular companies that preserve natural resources and social well-being. The research aims to briefly present the basic notions of the circular economy and the challenges for its implementation in practice. Qualitative research methodology and case study research were applied. The main results of the research aim to show that the main challenges for adopting the circular economy are structural, cultural, and market.

**Keywords:** circular economy, sustainability, and SMEs

### **Introducción**

El COVID 19, es uno de los desafíos más inesperados que ha afrontado el mundo; en el ámbito organizacional y en opinión de 2,260 ejecutivos entrevistados en 2021 (Deloitte, 2021), mencionan que aún se esperan eventos disruptivos o tensiones desestabilizadoras (como las llama Dixon (citado por (Lett, 2014), que podrían colapsar el orden global. Los eventos son de diversa índole, entre ellos

---

<sup>1</sup> Unidad Iztapalapa-Universidad Autónoma Metropolitana, México.

<sup>2</sup> \*\*Unidad Xochimilco-Universidad Autónoma Metropolitana, México.

destacan el cambio climático y la sostenibilidad ambiental, así como la desigualdad del ingreso, distribución de la riqueza y la escasez de recursos (Deloitte, 2021). Por ello, la humanidad y las organizaciones deben estar preparadas para afrontar con mayor velocidad esos eventos.

Las empresas se han reconfigurado transformando sus modelos de negocio para continuar con sus actividades económicas, aunque pocas pueden seguir el ritmo de cambio del mercado, las que sobreviven han cambiado radicalmente en busca de flexibilidad para adaptarse a las transformaciones del entorno y con mayor rapidez responder a las demandas del mercado y lograr ser competitivas. La velocidad de los cambios tecnológicos las conmina a innovar y crear o adoptar los modelos de negocios ad hoc a su dimensión; las grandes empresas lo hacen sin problema, en el caso de la MIPYME, resultado más complicado, sin embargo, al hacerlo tienen una mayor oportunidad de sobrevivir.

Por otro lado, hoy, las amenazas que presenta el ambiente como el cambio climático, las conduce a explorar los caminos de la economía circular, un nuevo paradigma de producción que busca disminuir la presión que actualmente ejercemos sobre el planeta. El objetivo del trabajo es exponer de manera sucinta las nociones básicas de la economía circular; su definición conceptual, sus principios y valores, los desafíos para su implantación en la práctica, asimismo, presentar un estudio de caso de una empresa mexicana, para ejemplificar la forma de dar sentido a los fundamentos de la economía circular. El valor de esta investigación documental y de campo, radica en la posibilidad de conocer este nuevo paradigma de producción y su forma particular de interpretar la realidad en la búsqueda de soluciones al problema ambiental. Por lo anterior, la pregunta de investigación es ¿Cuáles son los principales desafíos de implantar la economía circular en las organizaciones?

Se realizó una metodología de investigación cualitativa, documental y de campo. Se consultaron diferentes fuentes de información; textos especializados, artículos científicos, informes de la ONU, y estadísticos del INEGI, se revisaron sitios electrónicos e informes de organismos nacionales e internacionales. Se aplicaron entrevistas y observación de campo como estrategias metodológicas del estudio de caso.

En la primera parte del documento se exponen los siguientes aspectos teóricos: 1. Antecedentes de la sustentabilidad y la economía circular; 1.2 Economía circular, Innovación y cambio; 1.3 Las 9R y la economía circular e innovación y cambio. En la segunda parte, se presenta el estudio de caso: “Lluvia y la economía circular”, por último, se expone la discusión y las conclusiones.

## **Revisión de la literatura**

### **Antecedentes de la sustentabilidad y la economía circular**

Desde los años setenta, la humanidad tiene una noción general sobre la realidad del cambio climático, gracias a los esfuerzos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), al promover información, e involucrar a las organizaciones y a la sociedad civil a tomar responsabilidad y acciones para conservar el planeta.

Ese conocimiento deriva de la difusión de los diferentes planes, programas, informes y acuerdos establecidos por los gobiernos de los países participantes, como es el caso de la cumbre de la tierra de Estocolmo en 1972, en la que se abordó el tema de la contaminación transfronteriza con la participación de 179 países; en 1979 la Conferencia Global del Clima realizada en Ginebra, en la que se asumió la verdadera gravedad del cambio.

En 1987 en el marco del Protocolo de Montreal, destaca el acuerdo medioambiental de la ONU en el que se implicaron de forma unánime (por lo menos en el discurso) todos los países del mundo para eliminar los clorofluorocarbonos. El acuerdo internacional de 1997, denominado Protocolo de Kioto cuyo objetivo era combatir el calentamiento global, se estableció durante la conferencia de las Naciones Unidas sobre el cambio climático celebrada en Kioto, Japón; se adhirieron al acuerdo la Unión Europea y Japón, mientras que China, Australia y los Estados Unidos lo rechazaron. En la segunda fase del Protocolo de Kioto de 2013 a 2020, los países más contaminantes se reusaron a firmar la prórroga que buscaba reducir los gases de efecto invernadero (BBVA, s/f).

Buena parte de la problemática ambiental se debe a la actividad industrial; al consumo de recursos y al comportamiento poco sustentable de las organizaciones, sin embargo, su presencia se justifica debido a que la satisfacción de necesidades de la humanidad ha sido uno de los temas centrales de su existencia. Para cumplir su misión han recurrido al modelo de producción lineal, el cual se caracteriza por (extraer, usar y tirar) la extracción y consumo de los recursos para la producción de satisfactores los cuales finalizan siendo residuos con la consecuente pérdida de valor.

Nuestra sola existencia impacta la naturaleza dejando una huella ecológica imborrable. Las actividades productivas que se realizan para sobrevivir desde la primera Revolución Industrial del siglo XVIII con la aparición de la máquina de vapor y el ferrocarril, cambiaron la forma de vida de los seres humanos y contribuyeron al crecimiento industrial y al consecuente uso de combustibles fósiles. Las aportaciones de Ford, con su cadena de montaje y el desarrollo del automóvil en serie consolidaron la producción a gran escala, fortalecieron al sistema capitalista y dieron origen a una sociedad consumista. Este sistema de producción lineal generó desde su nacimiento la emisión de contaminantes atmosféricos, desechos a la tierra y al agua, y ha contribuido a lo largo de la historia

al agotamiento de recursos naturales. También ha provocado crudos accidentes ambientales que deterioran al ambiente e imprimen sufrimiento a la humanidad.

Algunos de los eventos catastróficos de la industrialización que encendieron las alarmas entre la humanidad y los gobiernos en el mundo fueron los siguientes: De acuerdo con (Arnedo et al, 2020) en 1952, científicos alertaron de las consecuencias del desarrollo industrial por la Gran Niebla de Londres, un evento fatal que dejó 12,000 muertos entre la población londinense en menos de una semana y afectó su ambiente durante años. (Blakemore, s/f) menciona que las autoridades no dieron importancia al evento y que el primer ministro Churchill, no hizo comentarios públicos sobre el suceso. Sin restarle la gravedad a este evento desafortunado, la Gran Niebla dejó un legado en Londres; la normatividad ambiental, “en 1956 se creó la primera ley nacional sobre contaminación atmosférica” y Estados Unidos aprobó su propia Ley de Aire Limpio en la década de los años 70.

En 1962, Carson Rachel, previno acerca de las consecuencias del uso de indiscriminado de químicos al ambiente y a la salud humana (Primavera Silenciosa 2016). Desde entonces, dos fenómenos son motivo de alarma para la humanidad; 1. El acelerado crecimiento de la tecnología en términos exponenciales (de la primera a la cuarta revolución industrial). 2. El crecimiento de la población mundial y la presión de ésta sobre el planeta para la satisfacción de necesidades. (Arnedo et al, 2020). En 2023, según datos del Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA), la población mundial asciende a 8045 millones y los países con mayor número de habitantes son: India (1429 millones); China (1426 millones), Estados Unidos de América (340 millones. México se sitúa en décimo lugar con 129 millones de personas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2023)

Para 1987, el informe de la comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo, dio cuenta de otros sucesos catastróficos en diferentes partes del planeta (ONU, 1987, pág. 19):

<b>País</b>	<b>Sucesos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Efectos Actuales</b>
África	La crisis del medio ambiente y desarrollo en África, provocada por la sequía. Sequía histórica en 1985, continua en la actualidad. (FIDA, 2022).	Colocó en peligro la vida de 35 millones de personas y la muerte de aproximadamente 1 millón	La guerra contemporánea de Ucrania, está afectando las importaciones de cereal de Somalia. La guerra civil al norte de Etiopía. Efectos devastadores del cambio climático (Addario, 2023).
India	Escape de plaguicidas en una fábrica de Bhopal, India, 3 de diciembre de 1984. (CENAPRED, 2019). 51% de la empresa es propiedad de Unión Caribe-Norteamericana y 49% del gobierno de la India.	Murieron 3,800 personas y aproximadamente 11,000 personas con lesiones permanentes. Murieron animales domésticos, silvestres y de uso comercial. (Kelelkar & Little, 1988).	38 años después, persisten secuelas entre la población; niños con discapacidades físicas y psíquicas, enfermedades crónicas. Otro efecto, contaminación del agua.

México	Explosión de tanques de gas licuado “PEMEX”, en San Juan Ixhuastepec, Tlalnepantla, Estado de México. 19 de noviembre de 1984. (Lifeder, 2019)	Murieron 1000 personas aproximadamente, alrededor de 2000 heridos, evacuación de 10,000 personas y sin techo a millares.	Actualmente la planta de PEMEX sigue en el lugar sin la distancia mínima de seguridad para la población.
Antigua URSS, al sur de la actual frontera entre Ucrania y Bielorrusia	Explosión del reactor nuclear “Vladimir Ilich Lenin, Chernóbil 25 y 26 de abril de 1986 (Blakemore, 2023)	Generó nubes radioactivas a través de Europa aumentando el riesgo de cáncer de la población en el futuro.	La zona que rodea la antigua central podrá ser habitada hasta dentro de 20,000 años
Suiza Zona industrial de Schweizerhalle en Basilea	Incendio de un depósito de productos químicos agrícolas, solventes y mercurio de la Cía. Sandoz (hoy Novartis), en Suiza, contaminaron el Río Rin. 1º. De noviembre de 1986.	Murieron millones de peces y amenazó el abastecimiento de agua en los Países Bajos.	Consecuencias ambientales catastróficas. CIPR, preparó listas sobre aspectos legales y administrativos para las autoridades en caso de emergencia. (Iagua, 2019)
El mundo	Por enfermedades diarreicas relacionadas con agua potable inadecuada y malnutrición de víctimas en su mayoría niños	Aproximadamente murieron 60 millones de personas	En el mundo, se generan 1700 millones de casos de enfermedades diarreicas al año, en el mundo, en menores de cinco años.

*Fuente:* Elaboración propia con base en: ONU (1987); Blakemore (2023); National Geographic (2023); CENAPRED (2019), FIDA (2022); Kelelkar y Little (1988); Lifeder (2019); IAGUA (2019).

Derivado de los resultados del informe Brundtland (ONU, 1987) y de los eventos anteriores, en 1987, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), analiza y critica la dinámica económica por los costos ambientales y sociales, y *por las cuentas pendientes con el futuro*. Apeló a la consciencia de los diferentes países integrantes de la ONU, para realizar acciones y promover acuerdos de colaboración y tratar de incidir en el problema ambiental en beneficio del planeta y de todo ser vivo.

Por primera vez, en el informe Brundtland, se esgrime el término “desarrollo sostenible (desarrollo duradero)”, un concepto que conmina a guiar el desarrollo económico bajo la premisa de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras. El desarrollo sostenible, ha sido el eje central de diversos acuerdos y agendas internacionales como la Agenda 2030 (ONU, 2015), aprobada y adoptada en el año 2015, en aras de cumplir con 17 objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La ONU, adoptó los objetivos globales con la finalidad de “dar fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030, todas las personas gocen de paz y seguridad” (ONU, s.f.). Asimismo, este organismo señala que, el logro de los objetivos requiere de la creatividad, de conocimiento, tecnología y recursos financieros de toda la sociedad. Destaca el objetivo 12 por su orientación a la producción y consumo responsable, a la sostenibilidad. Asimismo, por la relación

estrecha con las propuestas de la Economía Circular (EC, en adelante), que busca cambiar el modelo de producción lineal por sus efectos negativos al ambiente y a la sociedad. El espíritu de la EC es el uso eficiente de los recursos (en especial de los no renovables), racionalizándolos, usando energía limpia, además de promover el reciclaje para disminuir los residuos y de cierta manera reducir la contaminación ambiental. Esto en teoría, y de acuerdo con los planteamientos de la Fundación Mac Arthur, se logrará si se deja a atrás el paradigma de producción lineal y se pone en operación la producción circular.

El fin de los años 80 e inicio de los 90, es el marco temporal en el que se hace más evidente y urgente transitar hacia un desarrollo sostenible priorizando la conservación y mantenimiento de los recursos naturales y del bienestar social para todos los habitantes del planeta. La economía circular nace de esta preocupación y se alinea al objetivo número doce del desarrollo sostenible (producción y consumo responsable), la clave de su adopción e implantación requiere de innovación y cambio de valores de los gobiernos, de la sociedad y de las organizaciones.

Hoy, gracias a las tecnologías de la información, enterar y poner en alerta al mundo de la situación del cambio climático, así como de los acuerdos e iniciativas para combatirlo, es una tarea sencilla, lo difícil es el cambio de comportamiento de la humanidad. Sin embargo, sufrir en carne propia las consecuencias del cambio climático por las intensas olas de calor, las inundaciones por las lluvias, la contaminación del aire, del agua y del suelo, el hambre, la sequía, entre otras, obligan a comprender y reflexionar en profundidad su naturaleza para actuar en consecuencia. También se requiere que los gobiernos adopten medidas y apliquen políticas públicas para evitar una crisis ecológica de profundas dimensiones, en suma, lo que se necesita es transformar la realidad y esta es una tarea de gobiernos, empresas y consumidores. La razón nos dice que deberíamos adoptar el nuevo modelo de producción y consumo circular si deseamos conservar el mundo, sin embargo, el costo de cambio puede ser alto, además de que se desconocen de facto los resultados que podrían obtenerse.

“The Circularity Gap Report” (Vilariño, 2019) menciona que, en 2019, solamente el 9% de la economía global era circular, no obstante, hay esperanza de que con el tiempo, la concientización y la práctica de sus principios por parte de las empresas, los ciudadanos y los gobiernos, se obtendrán resultados alentadores en la conservación del ambiente.

En la industria, las empresas podrían en cierto momento bajo un esquema de colaboración, lograr acuerdos hacia una simbiosis industrial en la que, el desecho de una pueda resultar el recurso de otra, obteniendo con ello valor tanto de los residuos como del mismo proceso productivo. Negocios circulares, son lo nuevo para el cuidado del ambiente y la garantía de supervivencia de la humanidad.

## **Economía circular**

Ante los nuevos retos que enfrenta el mundo con respecto a la sobreexplotación de los recursos naturales y el impacto al medio ambiente, a la biodiversidad y a la propia existencia de la vida en el futuro, surge un nuevo paradigma de producción denominado “Economía Circular”, se trata de un modelo de producción que busca concientizar a los consumidores de que las acciones de consumo deben cambiar para contribuir a la disminución del deterioro ambiental; a las empresas a ser socialmente responsables y aplicar una conducta ética y sustentable; y a los gobiernos a implementar políticas que contribuyan a mitigar el problema.

La economía circular es una perspectiva económica que busca que los productos, los servicios y sus componentes mantengan su valor y utilidad el mayor tiempo posible a lo largo de todo el ciclo de producción y uso (consumo). Se puede decir que la EC “es una estrategia ... (que conmina a) reducir el uso de materias primas, reparar o reutilizar los componentes, y reciclar los desechos” (Diario sustentable, 2019, pág. s/n). Con ello se podrán conseguir ventajas que se traducen en beneficios para la sociedad y para el medio ambiente; se amplía al máximo la utilidad y el valor de los productos, dando un valor añadido a las empresas, que garantice la sustentabilidad de los recursos. (Muller y Fontrodona, 2021).

La fundación MacArthur, esgrime la idea de que los productos deben ser diseñados considerando una obsolescencia planeada de largo plazo, de tal manera que al diseñarlos se piense en un ciclo de vida más largo, que permita usar muchas veces los productos duraderos, que se puedan reconstruir y finalmente se reciclen cuando llegue el final de su vida útil, y que, llegada esta etapa sus componentes sirvan para incorporarse a otros productos. Se cita como ejemplo, el diseño de edificios, automóviles y productos electrónicos.

Así se mantienen los recursos; materiales, energía y tiempo de las personas. (Ellen MacArthur Foundation, 2023). Pero esto no es tan simple, debido a que el diseño de los ciclos de vida de los productos, en muchas ocasiones responde a los intereses de los consumidores y a la noción de obsolescencia psicológica que orienta a seguir las tendencias del mercado.

La economía circular se inspira “en el modelo cíclico de la naturaleza, donde nada se desperdicia y todo toma una nueva utilidad” (Diario sustentable, 2019, pág. s/n).

### **a) Fundación Ellen MacArthur**

En primer lugar, para la Fundación MacArthur, la economía circular (EC), “ es un marco de soluciones sistémicas que hace frente a los desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, los residuos y la contaminación” (Ellen MacArthur Foundation, 2023). La fundación señala que para dejar el modelo lineal atrás y entrar a la circularidad es necesario identificar los



componentes que participan en la producción. De acuerdo con la (Fundación Ellen MacArthur, 2014, pág. 3), la economía circular también se puede entender como “...un sistema industrial restaurador o regenerativo por intención y por diseño”. Dentro de sus principales propuestas para cuidar el ambiente, propone sustituir el concepto caducidad por restauración, propone el uso de energías renovables, elimina el uso de químicos tóxicos de los productos porque impiden la reutilización y el retorno a la biosfera, y busca la eliminación de residuos mediante un diseño optimizado de materiales, productos y sistemas, así también se orienta por la presencia de modelos de negocio circulares.

#### **Principios de la economía circular (Fundación Ellen MacArthur, 2014, pág. 4):**

1. Eliminar los residuos y la contaminación, esto se logra mediante un diseño para acabar con los residuos, esto es ir más allá de la gestión tradicional de los residuos (pagar por contaminar) y del reciclaje de algunos componentes.

2. Circular los productos y materiales (en su valor más alto). Diferenciar los consumibles y los duraderos de un producto. Los consumibles, son de naturaleza biológica o nutrientes no tóxicos que pueden retornar directamente de forma segura a la biosfera o participar en una cascada de usos consecutivos. Los técnicos, provenientes de componentes duraderos como metales y plásticos incorporados por ejemplo en los motores y las computadoras, deben ser diseñados para la reutilización o actualización como es el caso de los bienes sujetos a rápidos avances tecnológicos.

3. Regenerar la naturaleza. Este principio orienta al uso de energías renovables para disminuir la dependencia a los recursos fósiles y aumentar la capacidad de recuperación del sistema.

El cumplimiento de estos principios en la actividad productiva genera cuatro fuentes de valor: i. Poder del círculo interior, para minimizar el uso de materiales; ii. Poder circular por más tiempo, maximizar el número de ciclos consecutivos; iii. El poder del uso en cascada, diversificar la reutilización mediante las fases de una cadena de valor, sustituyendo el flujo de materiales nuevos-vírgenes; iv. El poder de los inputs puros, los flujos de materiales no contaminados (que mantienen la calidad) incrementen la eficiencia en la recogida y redistribución.

La EC es un sistema resiliente, capaz de regenerarse, por lo tanto, se traduce en beneficios para las empresas, las personas y el medio ambiente dentro de los límites del planeta. Idealmente, la fundación propone que, al adoptar la filosofía de la EC, podrá aumentar la prosperidad, el empleo y la resiliencia. También señala, se reducirán los gases de efecto invernadero, los residuos y la contaminación.

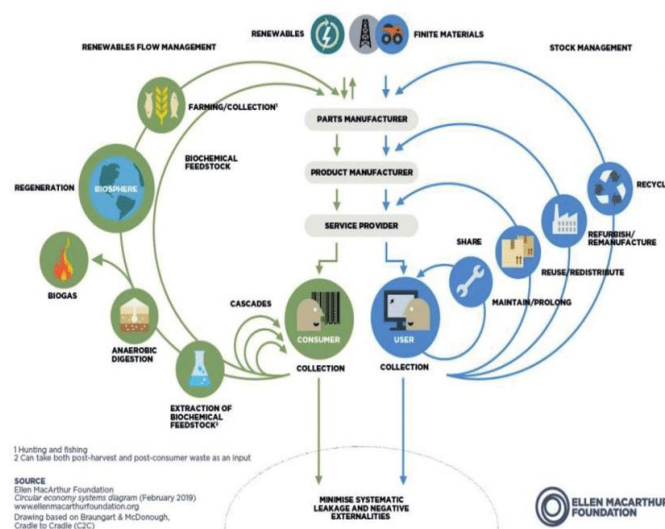
La fundación MacArthur, explica el modelo de Economía Circular mediante un diagrama, conocido como “diagrama de mariposa”, para ilustrar el flujo continuo de materiales en una economía circular. Presenta dos ciclos principales (Ver Fig. 1): el técnico y el biológico; en el primero, los

productos y los materiales se mantienen en circulación mediante la reutilización, reparación, re-manufactura y reciclaje. En el segundo, el ciclo biológico, los nutrientes de los materiales biodegradables se devuelven a la tierra para regenerar la naturaleza.

El ciclo técnico refiere materiales que no se degradan, como los metales raros de la Tierra, algunos plásticos, polímeros, materiales que la economía circular podría recuperar y podría reciclar; mientras que del ciclo biológico participan materias que pueden biodegradarse, como la madera y el algodón.

**Figure 1**

*The circular Economy System Diagram*



*Fuente:* Ellen MacArthur Foundation (16 de agosto de 2022). The circular Economy System Diagram, disponible en: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail>; Fundación Ellen MacArthur (2014, pág. 5)

### **Nuevos modelos de negocio en la economía circular**

La presencia de nuevas empresas en el ambiente tiene sentido si crean valor para el cliente y para sí mismas, “la búsqueda de una mejora sustancial en el rendimiento de los recursos en la economía ha llevado a las empresas a explorar nuevas formas de reutilización de los productos y sus componentes y restaurar mejor sus materiales valiosos, así como la energía y la mano de obra”. (Fundación Ellen MacArthur, 2014, pág. 1). Nuevos modelos de negocio innovadores que propongan sistemas de recolección de residuos y su tratamiento de forma eficiente y con sistemas de calidad. Pueden ser organizaciones subsidiarias que provengan de los mismos productores (por ejemplo, ECOCE) o de terceros facilitadores de inter-ciclo e intersectorial, redes de colaboración para desarrollar

infraestructura y normas, y organizaciones que coadyuven a crear las habilidades de innovación circular.

La fundación MacArthur señala que, la EC crea valor para las empresas a partir de la reducción de costos por la compra de materias primas (provenientes del reciclaje de otros negocios) y la fabricación de nuevos productos. El valor para los clientes se traduce en acceso a productos de precios más bajos. El medio ambiente se beneficia y la sociedad también, por la menor emisión de gases de efecto invernadero, agua más limpia y menos vertederos (basureros de todo tipo).

La clave para la creación de valor en la economía circular está intrínsecamente ligada a la capacidad de las organizaciones para *innovar (en tecnología, mejora de materiales, mano de obra, eficiencia energética...)* y *aplicar un diseño circular*, así como compromiso para un cambio organizacional que deje atrás los modelos de negocio de propiedad, de la economía lineal, por modelos circulares innovadores, de pago, entre otros.

Asimismo, se requiere el reemplazo del concepto de consumidor por el de usuario y de un nuevo contrato empresa-cliente, con base en el rendimiento del producto, aplicable a productos duraderos para ser arrendados, alquilados o compartidos. En caso de adquisición, mediante la promoción de incentivos o acuerdos, para garantizar el retorno y posterior reutilización del producto o de sus componentes.

### **El sistema circular y productos duraderos o complejos de vida media: Resultados y condiciones para la reutilización óptima de recursos.**

Las condiciones *sine qua non* para lograr ahorros derivados de la reutilización óptima de los recursos, son; a) la innovación y el diseño circular cuyo principal objetivo es mejorar la selección de los materiales y concepción de productos; en la normalización y uso de módulos, materiales puros, diseños para desensamblar con facilidad. b) El *aumento en la tasa de recolección y reutilización de los productos y de la recuperación de componentes* (en productos complejos como, por ejemplo: telefonía móvil, artículos de casa y vehículos) y *la velocidad de cierre del ciclo inverso*.

Esta misma regla aplica para los materiales biológicos (bienes de consumo básico, de vida útil corta como comestibles, bebidas, ropa y de cuidado personal, entre otros) y su retorno a la biosfera mediante la digestión anaerobia y el compostaje (Fundación Ellen MacArthur, 2014).

La fundación señala en el resumen ejecutivo del reporte de (2014, págs. 7-8), las mejoras en productividad que la economía circular podría generar en los siguientes productos:

1. Teléfonos móviles. Su re-fabricación se reduciría al 50% por unidad. Si se produjeran teléfonos fáciles de separar se mejoraría el ciclo inverso y si, además, se promovieran incentivos para que los usuarios devuelvan los aparatos.

2. Lavadoras de alta calidad. Su arrendamiento en lugar de compra daría oportunidad de uso a más hogares. El reemplazo de la compra de cinco lavadoras de 2000 ciclos por el arriendo de una de 10,000 ciclos en 20 años generaría ahorros de 180 Kg. De acero y más de 2.5 toneladas de CO<sub>2</sub>
3. Mantener los residuos de alimentos orgánicos fuera de vertederos podría significar un ahorro de 1.1 millones de dólares al año al Reino Unido. En lo ambiental, reduciría gases de efecto invernadero en 7.4 millones de toneladas por año.

El reporte también señala que, en materia de oportunidades de negocio circulares, Inglaterra, podría obtener ingresos importantes en el procesamiento de residuos de alimentos provenientes de los hogares y de la hostelería. Asimismo, obtendría ganancias por la venta de residuos del grano utilizado en la fabricación de cerveza y una disminución del 20% de costos en el empaque y distribución del producto por la utilización de botellas de vidrio reutilizables. Otra oportunidad de negocio circular está en la recolección y clasificación de cada tonelada de ropa, o un mayor ingreso por la oportunidad de reutilización de la ropa en otros procesos de transformación de otros productos.

La EC promueve la creación de empleo local para puestos de baja y media especialización, en nichos selectivos que, al principio, no suelen ser tan atractivos como la producción en invernaderos o arrendamiento de ropa de calidad, pero que en un tiempo estimado de 15 años prosperarán. También señala que, está en gestación un nuevo sector que se dedicará a las actividades de ciclo inverso tanto de componentes técnicos como de componentes biológicos. En opinión de la fundación son los mercados emergentes los más intensivos en el uso de materias primas, por lo tanto, al incorporarse a la EC, obtendrán ahorros a través de los negocios circulares.

La escasez de recursos y el incremento de precios, así como los estrictos estándares ambientales conducen a las empresas a integrar la sostenibilidad y las presiones ambientales dentro de sus procesos y filosofía organizacional. Asimismo, al contar con los avances de la tecnología de la información, las organizaciones tienen nuevas oportunidades para el cambio y para ubicar cualquier tipo de material en cualquier eslabón de la cadena de suministro. Finalmente, en los reportes de la Fundación MacArthur, se esgrime el beneplácito por el avance de la EC, gracias a la transformación de un nuevo modelo de consumo en el que, la nueva generación de consumidores prefiere los servicios, ser usuarios de productos en lugar de detentar la propiedad y participar en modelos de uso cooperativo o redes de colaboración y uso compartido, dando como resultado una mayor interacción entre usuarios, vendedores y productores.

## Las 9R en la economía circular

El avance en la implantación de la economía circular en el mundo está liderado por la Unión Europea (UE). En diciembre de 2019, la comisión europea (CE), argumentó que, para lograr que Europa fuera el primer continente neutro en emisiones de gases de efecto invernadero en 2050, debieran implantarse modelos circulares de producción y consumo. Por lo que, para implantar la economía circular, la comisión reunió en 2019, a un grupo de expertos en Financiación de la Economía Circular (Circular Economy Finance Expert Group), con la finalidad de establecer una taxonomía común de actividades para su establecimiento y para que los inversionistas y otros stakeholders pudieran identificar y financiar los negocios circulares.

El grupo de expertos concluyó que para hacer realidad la economía circular se debería de aplicar **nueve grandes estrategias –principios–**, éstas se denominan **las 9R de la economía circular**. La propuesta europea se alinea a los principios de la EC enunciados por la Fundación MacArthur.

Muller y Fontrodona (2021, págs. 9-15), explican las 9R -grandes estrategias o principios- que caracterizan a el nuevo modelo industrial.

Rechazar	Renunciar a productos (o componentes) que no son necesarios o hacen falta, o bien redefinirlos de manera que no sea necesario producirlos, es aquí donde la digitalización tiene un gran impacto. Ejemplo, los recibos, notas o facturas impresas
Repensar	Se premia el tipo de contrato entre empresas y consumidores que subraya el valor del servicio sobre la estricta propiedad de los bienes. Sharing economy, transporte urbano a través de aplicaciones móviles ( <i>pay as you go</i> ). Lavaderos comunitarios compartidos.
Reducir	En lo posible usar energías renovables para el proceso de fabricación y para su uso; Uso de etiquetas de grado de eficiencia energética. Corresponde al consumidor pensar en la eficiencia energética al momento de comprar un producto y darle un uso más eficiente a lo largo del ciclo de vida.
Reutilizar	Fomentar un nuevo uso a productos que están en buenas condiciones. Colocarlos en mercados de segunda mano u outlets.
Reparar (Repair)	La posibilidad de reparar productos para usarlos en su función original. Garantizar el derecho del consumidor a la reparación de los bienes y la disponibilidad de piezas para la reparación, para no descartar el producto. Ejemplo, los electrodomésticos.
Restaurar (Refurbish)	Poner al día un producto antiguo estética y funcionalmente. La restauración supone un arreglo que va más allá de la reparación y por ello es necesario remitirlo a un sistema que califique su calidad.
Refabricar (Remanufacture)	La refabricación de un producto consiste en recogerlo, analizar su estado, desmontarlo, reacondicionar y reemplazar piezas y componentes (provenientes de un producto descartado), volver a ensamblarlo, comprobar su nivel de calidad y revenderlo con una etiqueta de seminuevo. Ejemplo, pelotas de golf.
Redefinir (Repurpose)	Redefinir un producto desgastado por el uso o cuando se torna obsoleto, significa usar alguna de sus partes en otro producto nuevo con función distinta. Redefinir, es otorgar una nueva vida a sus componentes o materiales. Aquí la capacidad de innovación es fundamental para otorgar un nuevo valor a un producto, componente o material en desuso.
Reciclar (Recycle)	El reciclaje es la estrategia más asentada y válida en materia de economía circular, esto lo vemos en algunas empresas que ya han incorporado el reciclaje en su sistema de envasado. Esta estrategia a pesar de ser muy conocida es la menos sostenible y rentable,

	enfrenta una serie de retos como la correcta separación de materiales o la preservación de la pureza de estos a través de diversos ciclos.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Fuente:* Elaboración propia con base en (Muller y Fontrodona, 2021).

Todas estas estrategias son comunes en los tres estadios relativos a la vida de un producto: diseño y fabricación, uso y consumo, y descarte y reciclado; todas representan lo que el modelo industrial circular pretende: rediseñar productos y procesos de forma que se elimine la noción de basura, residuo o desecho.

Por otro lado, (Jiménez-Herrero, 2020), propone dar un orden a las R, en una escalera de circularidad; priorizándolas a partir de criterios de alta y baja circularidad, con base en el producto.

**Escalera de circularidad:** R0 Rechazar; R1 Repensar; R2 Reducir. Disminuyen el consumo de recursos naturales y materiales aplicados en la cadena de producción. Se usa menos producto para cumplir con la misma función de forma inteligente; R3 Reutilizar; R4 Reparar; R5 Renovar- Restaurar; R6 Remanufacturar; R7 Reelaborar-redefinir. **Alta circularidad**, participan en la extensión de la vida útil del producto y de sus componentes; R8 Reciclaje de materiales; R9 Recuperación (revalorización energética). **Baja circularidad**, son opciones de menor circularidad – cercanas a la economía lineal.

Siete países de la UE están acelerando y lideran la implantación de estrategias sostenibles alineadas a los principios de la economía circular, estos son: Italia es el principal promotor de industrias sostenibles; Bélgica ha incorporado el modelo en todos sus sectores productivos; Francia publicó 50 medidas para lograr una economía 100% circular, a partir de la producción, gestión de los residuos, consumo sostenible y movilizar: Alta circularidad económicos. Luxemburgo se orienta por una economía verde y digital, y se propone ser un laboratorio vivo para las empresas de economía circular. España creó el programa “España Circular 2030”, con la finalidad de generar cambios positivos en materia ambiental. Holanda por su parte, se caracteriza por sus Baja circularidad acción en materia de economía circular, su objetivo es ser un país 100% con economía circular para 2050. Finalmente, Portugal con llevó a cabo su plan de acción 2017-2020 de economía circular y actualmente las organizaciones y la población manifiestan un interés en la bioeconomía circular (Navarro, 2022)

### **Innovación y cambio**

La innovación es un concepto que gravita en el ambiente, podríamos decir que está impreso en la memoria colectiva y presente en la dinámica social; en especial, en el ámbito de los negocios. En la dinámica organizacional se le considera fundamental para la competitividad. La innovación ha sido objeto de estudio de diversos autores e instituciones; Schumpeter, por ejemplo, fue uno de los primeros economistas que introdujo a la innovación en la discusión de la economía capitalista como

medio para explicar el desarrollo económico, se trata de una innovación monopólica, de naturaleza espontánea y restrictiva a las grandes empresas y a los empresarios –emprendedores- (Mungaray & Palacio, 2000). Schumpeter, analizó la innovación de forma holística, distinguiendo dos nociones principales: la invención y la innovación, la primera refiere el descubrimiento de algo nuevo, creación de inventos derivados de la acción científico-técnica y la segunda, supone la aplicación de lo nuevo a satisfactores o procesos productivos y su difusión y uso en el comercio o a la industria (Camacho-Sotelo, et al, 2015); (Quevedo-Luis, 2019).

Por la parte institucional, el Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 2018), explica que la innovación tiene componentes clave, entre los que se considera el papel del conocimiento como base para innovar, la novedad, la utilidad y la creación o preservación de valor como objetivo primordial de la innovación.

La definición de innovación que da la OCDE dice: “Una innovación es la introducción de un producto o proceso, nuevo o mejorado (o la combinación de ambos) que difiere significativamente de previas unidades de productos o procesos y que se ha puesto a disposición de usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad (proceso)”. Esta definición es útil para aplicarse todo tipo de empresas de diferente tamaño.

La definición se complementa diferenciando innovaciones de productos e innovaciones de procesos de negocios o empresariales. La innovación de producto versa sobre un bien o servicio nuevo o mejorado que difiere significativamente de los bienes o servicios anteriores de la empresa y que se han introducido en el mercado. La innovación de procesos de negocio indica que es un proceso de negocio nuevo o mejorado para una o más funciones de negocios que difiere significativamente de los procesos de negocio anteriores de la empresa y que ha puesto en uso en la empresa. (OECD/Eurostat, 2018, págs. 20-21)

A partir de los años ochenta el enfoque sobre la innovación cambió, dejó de verse como una aportación individual a centrarse en “procesos sistémicos para generar, adquirir y utilizar nuevo conocimiento”. Procesos que permiten acumular conocimiento de orígenes múltiples y simultáneos; de experiencia interna, de procesos de aprendizaje y de la interacción entre diferentes tipos de organizaciones (agentes) y entornos, en suma, la innovación es mucho más que investigación y desarrollo (I+D) (Lastres, et al, 2013); (Mungaray y Palacio, 2000).

La innovación conlleva de forma simultánea procesos de cambio (planeado); si consideramos que la innovación puede estar presente en productos y procesos organizacionales, y que consiste en implementar algo nuevo, distinto a lo original, ello implica cambio organizacional. La locución cambio, explica la transformación en la naturaleza de los bienes y de determinadas estructuras, procedimientos y comportamientos, para poner en práctica, otras dinámicas que favorezcan la adaptación de la organización a las condiciones del entorno, como nuevas formas de competir. Desde

una perspectiva teórica, el cambio organizacional está estrechamente ligado a la innovación, de acuerdo con (Jones, 2008), “es un proceso por medio del cual las organizaciones pasan de su estado actual a algún estado futuro deseado para aumentar su eficiencia”, el objetivo de la organización es encontrar nuevas y mejores formas de utilizar sus recursos y capacidades para crear valor.

La economía circular se fortalece con la innovación y el cambio, dado que los negocios circulares deben aplicar en los procesos ideas innovadoras que preserven el valor de los productos, de los componentes y materiales el mayor tiempo posible, y también, para crear productos duraderos o productos de calidad de naturaleza distinta a los originales para satisfacer las necesidades de los consumidores circulares.

### **Estudio de caso: Lluvia y la economía circular<sup>3</sup>.**

El estudio de caso se llevó a cabo en la empresa “Lluvia”<sup>4</sup>; se dedica a la producción de cerveza artesanal híbrida (el contenido de alcohol resulta de la fermentación de combinaciones de cereales, frutas, mieles y/o plantas) que expresan la gran biodiversidad biocultural del suelo mexicano al emplear ingredientes típicos de la cultura culinaria y herbolaria. Cuenta con 20 trabajadores. Esta empresa desde su nacimiento en 2013, establecida por un grupo interdisciplinario de amigos (una red de colaboración), se distingue por su cercanía con los principios de la economía circular y por su compromiso con la sustentabilidad. El director de la empresa afirma que “la prioridad de... (la) cervecera es (...) promover la sustentabilidad y la revalorización del campo mexicano” (M., 2022)

Es una empresa enclavada en un entorno natural de los pocos que quedan en la Ciudad de México, se ubica en “El jardín del Axolote”, en el corredor biológico Chichinautzin, Delegación Tlalpan. La empresa cuenta con una bodega y dos centros de consumo en la Ciudad de México. Las personas que integran la empresa comulgan con la idea de sustentabilidad. Como muchas empresas de dimensión pequeña, por sus recursos escasos, desde su origen sin saberlo, practican las R de la economía circular propuestas por la UE. Para la instalación de su centro de producción y gestión, ocuparon las R4 y R5; se instalaron en una casa de propiedad familiar, a la cual le realizaron algunas restauraciones y reparaciones para dejarla funcional. El principal cambio realizado fue la adecuación del techo para captar agua de lluvia y almacenarla en cisternas, esta agua representa uno de los principales insumos de su producto. Esta acción de cosecha de lluvia es una de las estrategias de sustentabilidad que se están implementando en diversas regiones del país para utilizar un recurso no renovable.

---

<sup>3</sup> La recolección de información de la empresa y la aplicación de las entrevistas las realizó la señorita Erika Castro Martínez

<sup>4</sup> “Lluvia”, es un seudónimo para proteger la identidad de la empresa.



En esta región, no existe red de agua potable ni de alcantarillado y drenaje; estas características conducen a la empresa a adoptar medidas circulares tanto para producir la cerveza como para eliminar los desechos del proceso productivo. Tanto las aguas residuales como los residuos orgánicos del proceso, son tratados para ser usados en el cultivo de plantas y frutos que a su vez son insumos para la producción de su cerveza artesanal.

La empresa colabora con organizaciones comunitarias independientes en proyectos sustentables. Por ejemplo, apoya con innovación tecnológica a Robotánica, en la conservación de chinampas para lograr una producción agroecológica en la producción de alimentos con menor esfuerzo y disminución de costos.

En suma, algunos de los principios y estrategias de la economía circular que lleva a cabo la empresa son los siguientes:

1. La producción de cerveza genera residuos sólidos y líquidos, la empresa ocupa esos residuos para actividades de compostaje en el terreno donde está su fábrica; con ello cumple con uno de los principios de la economía circular, que es eliminar los residuos y la contaminación, aunque hay que decirlo, no logra del todo eliminar los residuos, ya que en la producción de la cerveza se utiliza una gran cantidad de agua. Asimismo, necesita mayores esfuerzos para que los residuos orgánicos se dirijan a otros sectores y así participar en una cascada de usos consecutivos. Aplica la R3-Reducir.
2. La empresa ocupa para sus procesos productivos diferentes fuentes de energía; solar, eólica, hidráulica, con ello contribuye a regenerar la naturaleza, el tercer principio de la economía circular establece el uso de energía renovable.
3. La empresa reutiliza cajas, barriles de cerveza, botellas de vidrio y equipo de producción. Aplica R3-Reutilizar.
- La empresa recicla cartón, papel, botellas de vidrio, aunque esta estrategia es la menos circular, al menos cumple con parte del cuidado del ambiente. El director señala que el reciclaje de las botellas de vidrio es un problema para la empresa.
  - *“el gran reto es por la parte del vidrio, veo que hay países donde el vidrio está gestionado de una manera muy distinta que aquí en México, por ejemplo en Alemania tú dejas una botella de vidrio en la calle no pasa ni cinco minutos y alguien ya la recogió, eso en México pasa pero con las latas, pero no pasa con el vidrio porque México no es un mercado para el vidrio... (M., 2022).*

No obstante, esta dificultad, el reporte de 2014 de la Fundación MacArthur, señala que el uso de botellas de vidrio en la producción y envasado de cerveza genera ahorros. Quizá en lo futuro, el reciclaje de vidrio puede ser retomado como una oportunidad de negocio circular. Finalmente se puede afirmar que, la empresa Lluvia, está comprometida con la sustentabilidad y está iniciando esfuerzos

para coadyuvar a conservar el ambiente, asimismo que cumple con al menos algunas de las estrategias enmarcadas en las 9R, propuestas por la UE y con los principios definidos por la Fundación Ellen MacArthur.

### **Discusión y conclusiones**

Estamos en el límite de la tierra para sostener la vida de la humanidad y de otros seres vivos. La economía circular propone tomar en cuenta el desarrollo sostenible y actuar ahora. Sus principios son claros, sin embargo, su cumplimiento a nivel global no será fácil, cambiar el modelo de producción lineal al modelo de producción circular, no puede ser ni inmediato ni automático, hay información que señala cambios de este tipo se llevan al menos 25 años (Muller y Fontrodona, 2021), sin embargo, en este momento la humanidad y en especial las organizaciones, experimentan un sentido de urgencia impuesto por organismos internacionales, por los gobiernos en turno, y también por los efectos climáticos devastadores y las consecuencias que generan.

Los lineamientos que proponen las 9R de la economía circular, al parecer son estrategias que parecen sencillas de poner en práctica, sin embargo, no hay certeza de que se pueda cumplir cabalmente. Ya desde los años setenta, la propuesta de las tres R; Reciclar, Reducir y Reutilizar, representadas en el anillo o círculo Mobius, no han dado el resultado esperado, la sociedad en cada contexto ha dado respuestas parciales. Por otro lado, para cumplir con las 9R, se requiere de infraestructura propia y de terceros; por ejemplo, la existencia de sistemas de recolección y entidades encargadas de realizarlos, asimismo de la creación de redes de colaboración para circular los productos y materiales en cascada para crear nuevos productos que tendrán que ser aprobados por los consumidores, por los escépticos que no deseen comprar productos de segunda mano o productos reconstruidos por desconocer su nivel de calidad.

La pregunta de investigación que se planteó al inicio de la investigación inquiriere acerca de: ¿Cuáles son los principales desafíos de implantar la economía circular en las organizaciones?, de acuerdo a lo antes expuesto, una posible respuesta a reserva de realizar una investigación más profunda en lo futuro, es que, los principales desafíos que existen para la implantación de la economía circular en las organizaciones, en especial en las pymes, son de naturaleza estructural ya que se requiere de procesos y tecnología para la colección y procesamiento de materiales biológicos y tecnológicos, mientras que en lo cultural destaca el posible escepticismo de los consumidores para adoptar el modelo de servicio por el de propiedad; en la economía mexicana cada individuo se esfuerza por adquirir los productos en propiedad, aunque también hay ciertos casos como el leasing automotriz, que ya se practica en el país. En el caso de la *sharing economy*, también hay ejemplos

que están funcionando como el *coworking*, sin embargo, no toda la población hace uso de esta modalidad de consumo.

Finalmente, aunque existen dificultades para implantar la economía circular, sus propuestas nos dan una esperanza y nos conminan a aportar esfuerzos para contribuir al desarrollo sostenible. Asimismo, representa una oportunidad para la creación de negocios circulares los cuales pueden ser generado por las pequeñas y medianas empresa.

### Referencias

- A+SL. (s.f.). unavidamasostenible.com. Recuperado el 1 de agosto de 2023, de <https://unavidamasostenible.com/el-diagrama-de-la-mariposa/>
- Addario, L. (6 de enero de 2023). *National Geographic*. Recuperado el 29 de julio de 2023, de National Geographic: <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2022/11/hambre-sequia-y-desolacion-la-crisis-en-el-cuerno-de-africa>
- Arnedo, R., Jaca, C., León, C., y Ormazábal, M. (2020). *Scrib.com*. Recuperado el 27 de julio de 2023, de Scrib.com: <https://www.scribd.com/read/482037290/Guia-practica-para-implementar-la-economia-circular-en-las-pymes#>
- BBVA. (s/f). *bbva.com*. Recuperado el 31 de julio de 2023, de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-protocolo-de-kioto-y-cual-era-su-objetivo/>
- Blakemore, E. (7 de marzo de 2023). *National Geographic*. Recuperado el 28 de julio de 2023, de National Geographic: <https://www.nationalgeographic.es/historia/2019/05/el-desastre-de-chernobil-que-ocurrio-y-sus-consecuencias-a-largo-plazo>
- Blakemore, E. (s/f). *National Geographic*. Recuperado el 20 de julio de 2023, de National Geographic: <https://www.nationalgeographic.es/historia/la-gran-niebla-de-londres-una-semana-de-ceguera-y-toxicidad>
- Camacho-Sotelo, C., Sánchez- Gutiérrez, J., , y González-Uribe, E. (2015). La innovación y su interrelación con la competitividad. Sector manufacturer de la zona metropolitana de Guadalajara. En Sánchez-Guitierrez, J. *Sustentabilidad e innovación como detonantes de la competitividad* (1a. ed., págs. 103-120). Guadalajara, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. Recuperado el 5 de agosto de 2023
- CENAPRED. (3 de diciembre de 2019). *Gobierno de México. Centro Nacional de Pevención de Desastres*. Obtenido de Gobierno de México. Centro Nacional de Pevención de Desastres: <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/la-catastrofe-indurtrial-mas-grande-de-la-historia?idiom=es>
- Cervecería Monstruo de agua. (s.f de s.f de 2022). *Monstruo de agua*. Recuperado el 16 de septiembre de 2022, de Monstruo de agua: <https://monstruodeagua.mx/nosotros/>

- Deloitte. (julio de 2021). *Deloitte.com*. Recuperado el 20 de julio de 2023, de Deloitte.com: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/dk/Documents/about-deloitte/2021-Resilience-Report.pdf>
- Diario sustentable. (27 de agosto de 2019). *diario sustentable.com*. Recuperado el 31 de julio de 2023, de <https://www.diariosustentable.com/2019/08/que-es-la-economia-circular-y-cual-es-su-historia/>
- Ellen MacArthur Foundation. (4 de agosto de 2023). *ellenmacarthurfoundation.org*. Recuperado el 4 de agosto de 2023, de <https://ellenmacarthurfoundation.org/es/temas/presentacion-economia-circular/vision-general>
- Ellen MacArthur Foundation. (4 de agosto de 2023). *ellenmacarthurfoundation.org*. Recuperado el 4 de agosto de 2023, de <https://ellenmacarthurfoundation.org/es/como-crea-valor-la-economia-circular>
- FIDA. (22 de agosto de 2022). *FIDA Invertir en la población rural*. Recuperado el 28 de julio de 2023, de [https://www.ifad.org/es/web/latest/-/africa-oriental-sufre-la-peor-sequia-en-decenios.-es-hora-de-invertir-en-la-adaptacion-al-cambio-climatico?p\\_1\\_back\\_url=%2Fes%2Fweb%2Flatest%2Fgallery%3Fstent%3D17%26delta%3D125%26start%3D2](https://www.ifad.org/es/web/latest/-/africa-oriental-sufre-la-peor-sequia-en-decenios.-es-hora-de-invertir-en-la-adaptacion-al-cambio-climatico?p_1_back_url=%2Fes%2Fweb%2Flatest%2Fgallery%3Fstent%3D17%26delta%3D125%26start%3D2)
- Fundación Ellen MacArthur. (2014). Recuperado el 1 de agosto de 2023, de <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/hacia-una-economia-circular-resumen-ejecutivo-ellen-mac-arthur-foundation.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, L. (2006). "El inicio del proceso cualitativo: Planteamiento del problema, revisión de la literatura, surgimiento de las hipótesis e inmersión en el campo". En R. Hernández, C. Fernández, y L. Baptista, *Metodología de la investigación* (4a. ed ed., págs. 523-560). México: McGraw-Hill. Recuperado el 12 de julio de 2021
- iagua. (28 de marzo de 2019). *iagua*. Recuperado el 30 de julio de 2023, de <https://www.iagua.es/blogs/laura-f-zarza/historias-agua-7-envenenamiento-rio-rin>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (6 de julio de 2023). *inegi.org*. Recuperado el 5 de agosto de 2023, de [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2023/EAP\\_DMPO23.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2023/EAP_DMPO23.pdf)
- Jiménez-Herrero, L. (2020). Economía circular-espiral. Opciones estratégicas desde el reciclaje al cambio sistémico. *Dossieres EsF*(37), 7-15. Recuperado el 6 de agosto de 2023
- Jones, G. (2008). Tipos y formas de cambio organizacional. En G. Jones, *Teoría organizacional. Diseño y cambio en las organizaciones* (5a. ed., págs. 269-284). México: PEARSON EDUCATION. Recuperado el 5 de agosto de 2023
- Kelekar, A., y Little, A. (1988). *VIRTUAL PRO*. (U. C. Corporation, Ed.) Recuperado el 29 de julio de 2023, de <https://www.virtualpro.co/biblioteca/investigacion-de-incidentes-de-gran-magnitud-bhopal-como-caso-de-estudio#comocitar>
- Lastres, H., D'Ávila-Garcez, C., Ribeiro-Lemos, C., Kaplan-Barbosa, E., y De Asis-Magalhães, W. (2013). Innovación, sistemas de producción e innovación y la contribución del Banco de Desarrollo de Brasil (BNDES). En G. Crespi, y G. E. Dutrénit, *Políticas de ciencia,*

- tecnología e innovación para el desarrollo: La experiencia latinoamericana* (págs. 93-116). México: Foro científico y tecnológico, AC; LALICS. Recuperado el 6 de agosto de 2023
- Lett, L. (2014). *elsevier.es*. Recuperado el 25 de julio de 2023, de [elsevie.es: https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-microbiologia-372-articulo-las-amenazas-globales-el-reciclaje-S0325754114700392](https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-microbiologia-372-articulo-las-amenazas-globales-el-reciclaje-S0325754114700392)
- Lifeder. (4 de noviembre de 2019). *Lifeder*. Recuperado el 28 de julio de 2023, de Lifeder: <https://www.lifeder.com/explosiones-de-san-juanico/>
- M. (5 de diciembre de 2022). *Entrevista al director de la empresa "Lluvia"*. (E. C. Ramírez, Entrevistador) Recuperado el 6 de agosto de 2023
- Muller, P., y Fontrodona, J. (enero de 2021). Economía circular. Una revolución en marcha. *Cuadernos de la Cátedra CaixaBank de Responsabilidad Social Corporativa*, 8. Recuperado el 1 de agosto de 2023, de <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0609.pdf>
- Mungaray, A., y Palacio, J. (2000). Schumpeter, la innovación y la política industrial. *Comercio Exterior*, 41(8), 1085-1089. Obtenido de <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/41/8/RCE.pdf>
- Navarro, M. (9 de agosto de 2022). *sadsma, cdmx.gob*. Recuperado el 5 de agosto de 2023, de <http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/circular/blog/post/estos-son-los-paises-que-mas-apuestan-por-la-economia-circular>
- OECD/Eurostat. (2018). *OECD* (4a. ed.). (OECD, Ed.) Luxemburgo, Paris. doi:<https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- ONU. (1987). *Desarrollo y cooperación económica internacional: Medio Ambiente*. Naciones Unidas. Recuperado el 25 de julio de 2023, de [https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf)
- ONU. (25 de septiembre de 2015). *un.org*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- ONU. (s.f.). *UNDP*. (PNUD, Editor) Recuperado el 30 de julio de 2023, de <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Quevedo-Luis, F. (2019). *Aproximación crítica a la teoría económica propuesta por Schumpeter*. 12(20), 55-60. Recuperado el 5 de agosto de 2023, de [http://www.scielo.org.bo/pdf/riyn/v12n20/v12n20\\_a06.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/riyn/v12n20/v12n20_a06.pdf)
- Vilariño, A. (18 de 03 de 2019). *hazrevista.org*. Recuperado el 27 de julio de 2023, de [hazrevista.org: https://hazrevista.org/rsc/2019/03/solo-el-9-de-la-economia-es-circular/](https://hazrevista.org/rsc/2019/03/solo-el-9-de-la-economia-es-circular/)