

# **Análisis de estrategias sostenibles en empresas multinacionales en México: desarrollo hacia una cadena de suministro circular**

## ***Analysis of Sustainable Strategies in Multinational Companies in Mexico: Development Towards a Circular Supply Chain***

Karla María Nava-Aguirre  
UDEM Business School, Monterrey, México  
karla.nava@udem.edu  
<https://orcid.org/0000-0001-7072-8943>

Rebeca Ruiz Sandoval  
UDEM Business School, Monterrey, México  
rebeca.ruiz@udem.edu  
<https://orcid.org/0000-0001-6211-3201>

Fernanda Villarreal Guerra  
UDEM Business School, Monterrey, México  
fernanda.villarreal@udem.edu  
<https://orcid.org/0000-0001-7731-5981>

Ana Cecilia Zambrano Cantú  
UDEM Business School, Monterrey, México  
ana.zambranoc@udem.edu  
<https://orcid.org/0000-0001-8454-9444>

Fecha de recepción: 13 de marzo de 2023

Fecha de aceptación: 25 de julio de 2023

Fecha de publicación: 30 de julio de 2023

**En las últimas décadas las empresas han utilizado modelos lineales en sus operaciones diarias, creando productos con una vida útil corta. Las crecientes emisiones de residuos han causado problemas ambientales que afectan de manera negativa y permanente a comunidades. En 2022, el estado mexicano de Nuevo León emitió 7 alertas ambientales debido a los altos índices de contaminación dentro del área metropolitana. Este estudio tiene como objetivo analizar las estrategias sostenibles implementadas en la cadena de suministro circular (CSC) de las empresas líderes multinacionales en Nuevo León, México, para identificar estrategias sostenibles en las empresas y determinar formas de medir estas estrategias. Para seleccionar las empresas se utilizó el libro *Empresas líderes de Forbes* (2022). Luego, a partir de los hallazgos, se proponen 6 estrategias para integrar una CSC y se concluye que las multinacionales deben implementar la descarbonización de operaciones, de lo cual surgen diversas alternativas como el ecodiseño y la simbiosis empresarial.**

**Palabras clave: cadena de suministro circular, sustentabilidad, México**

In recent decades companies have used linear models in their daily operations, creating products with a short life cycle. Increasing waste emissions have caused environmental problems that create permanent and negative effects in communities. In 2022, the Mexican state of Nuevo León issued 7 environmental alerts due to high levels of pollution within the metropolitan area. This study aims to analyze the sustainable strategies implemented in the Circular Supply Chain (CSC) of the multinational leading companies in Nuevo León, Mexico, to identify sustainable strategies in companies and determine ways to measure the strategies previously mentioned. Forbes' book *Empresas líderes* (2022) was used to select the companies for this study. Based on the findings, 6 strategies are proposed to integrate a CSC in businesses and it is concluded that multinationals must implement the decarbonization of operations, from which various alternatives arise such as eco-design and business symbiosis.

Keywords: circular supply chain, sustainability, Mexico

## 1. Introducción

La economía circular (EC) es un modelo de desarrollo que maximiza la eficiencia de los recursos y minimiza la producción de desechos, en el contexto del desarrollo económico y social sostenible (Kirchherr & Van Saten, 2017), con el objetivo de generar prosperidad económica y proteger el medio ambiente (Prieto *et al.*, 2017). De la EC se desprenden diferentes conceptos, entre ellos el de cadena de suministro circular (CSC), el cual integra la filosofía de la EC en la cadena de suministro (Farooque *et al.*, 2019). Durante décadas las empresas utilizaron la economía lineal para sus operaciones diarias, extrayendo materiales que se convierten en productos finales con una vida útil corta y un solo propósito (Almeida & Cardosa, 2022); sin embargo, hoy en día las empresas favorecen un sistema de producción más sostenible. La EC busca reformar el sistema de actividades humanas para que estas tengan un desarrollo sostenible y se basa en las 9R: rechazar, reducir, reutilizar, reparar, restaurar, remanufacturar, reutilizar, reciclar y recuperar (Ersoy & Boruhan, 2021).

En México, el estado fronterizo de Nuevo León lidera la actividad industrial del país, concentrando un 55,6 % de esta en el año 2021 (Sanchez, 2021), y cuenta con 74 025 compañías (Barcenas & Rivera, 2021). De estas, solo alrededor de 20 compañías han incorporado la EC y la CSC como parte de sus prácticas sostenibles a causa de la poca participación del Gobierno, el pobre entendimiento del concepto y el poco impulso a esta práctica (Coronado, 2022). El estudio *Economía circular y su situación en México* (Córdova *et al.*, 2021) muestra que el alcance de la EC en el país es muy limitado. Después de investigar compañías multinacionales como Bimbo, Heineken y Tajín se evidencia que México apenas está comenzando a incorporar temas de sostenibilidad y EC en el ámbito gubernamental; sin embargo, aún no se podría catalogar como una transición hacia dicho modelo, pues a pesar de que existen propuestas de regulación de manejo de residuos y ecodiseño, estas no han sido aprobadas en todo el país.

Por lo anterior, el objetivo general de esta investigación es analizar las estrategias sostenibles implementadas en la CSC en las empresas líderes multinacionales en Nuevo León, México. Los objetivos específicos son comprender la diferencia entre una cadena de suministro y una CSC, identificar estrategias sostenibles de la CSC en empresas multinacionales y determinar las formas de medir las prácticas sostenibles en las empresas. Con base en los resultados obtenidos se pretende proponer recomendaciones de mejores prácticas sostenibles con el fin de que otras empresas incorporen la CSC como parte de su estrategia corporativa dentro de sus operaciones para un mejor desarrollo, económico y sostenible, en Nuevo León.

## 2. Marco teórico

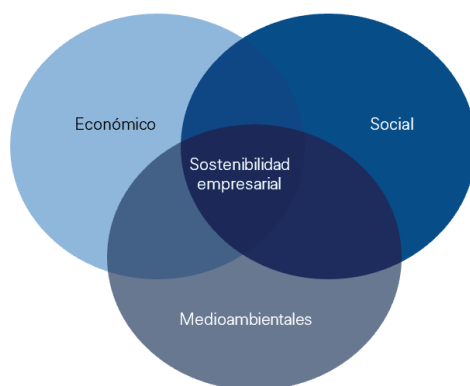
### 2.1. La sostenibilidad empresarial

En 1987, la Organización de Naciones Unidas (ONU) publicó el reporte *Nuestro futuro común*, también conocido como el *Informe Brundtland*, con el propósito de explorar las causas de la degradación del ambiente e invitar a los países a la cooperación y colaboración hacia un desarrollo sostenible. En este informe se define por primera vez el concepto de

sostenibilidad como la idea de que las sociedades humanas deben vivir y satisfacer sus necesidades sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras. Después de la publicación del *Informe Brundtland*, investigadores pertenecientes al programa de desarrollo de la ONU e investigadores independientes, como Jean-Marc Jancovici —quien creó el concepto de huella de carbono—, han desarrollado diferentes programas, indicadores y herramientas para medir la sostenibilidad (Venkatesh, 2022).

El primer indicador que destaca es el modelo *triple bottom line*, el cual fue utilizado por primera vez en 1994 por John Elkington, fundador de una empresa de consultoría de sostenibilidad. El modelo se utiliza para medir los resultados sociales, ambientales y financieros de una empresa. Esta herramienta incluye todo lo que puede verse afectado por las prácticas de una empresa: las personas (sociales), el planeta (medio ambiente) y los beneficios (financieros). Para tener éxito, las empresas deben ser responsables de cómo abordan estas 3 áreas (Elkington, 1997).

**Figura 1. Modelo *triple bottom line***



Fuente: elaboración propia con base en Elkington (1997).

De esta forma, la sostenibilidad mide cómo las empresas son social y ambientalmente responsables, lo que se relaciona con la forma en que fabrican sus productos y manejan a sus empleados. Las empresas deben esforzarse para producir artículos de tal manera que no sea perjudicial para la Tierra. Esto puede lograrse utilizando menos recursos y creando menos residuos. Las empresas también deben esforzarse por tratar bien a sus empleados, ofreciendo salarios justos y competitivos, así como entornos de trabajo limpios y seguros (Hanson, 2022).

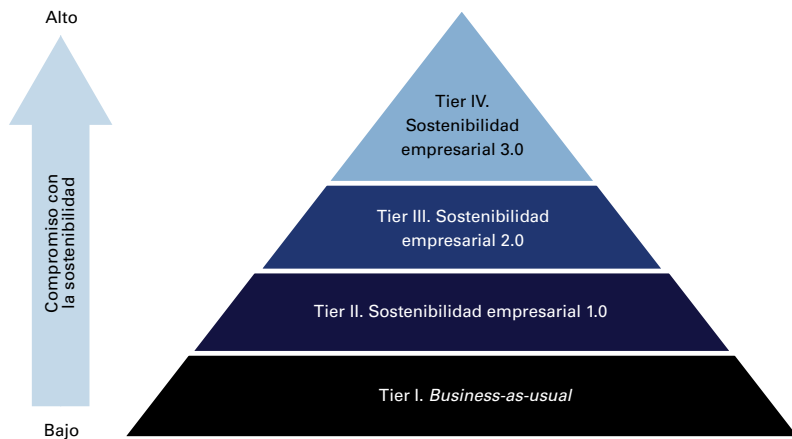
El segundo indicador son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en 2015 (SDGM, 2016). Estos son parte de la Agenda 2030, en la cual se propone evaluar el desarrollo sostenible durante un periodo de 15 años. En su centro están los 17 ODS, un llamado urgente a la acción de todos los países desarrollados y en desarrollo a establecer una alianza global. Los ODS promueven el desarrollo teniendo siempre en cuenta los factores ambientales, financieros y sociales, ya que los objetivos varían entre temas de pobreza, salud, educación, reducción de la desigualdad y crecimiento económico, además de abordar tópicos como el cambio climático y la preservación de océanos y bosques (ONU, 2015). Se puede apreciar la influencia del modelo *triple bottom line* en los ODS.

Para lograr los ODS, las empresas han incorporado prácticas sostenibles como la adopción de diseños ecológicos, el desarrollo de una política de producción sin residuos y la aplicación de un sistema de reciclado, entre otras. Algunas empresas se centraron en los factores; por ejemplo, las relaciones con proveedores, los fondos para sostenibilidad y el conocimiento de la gestión medioambiental (Chowdhury *et al.*, 2022).

Las prácticas sostenibles no tienen una definición clara ya que cada empresa define las suyas; no obstante, el consenso general las define como aquellas acciones realizadas por un negocio que le permiten ser económicamente viable, socialmente responsable y respetuoso con el medio ambiente. Su objetivo principal es mejorar el impacto social de las acciones de la empresa sobre partes interesadas como los empleados, los clientes, el Gobierno y la sociedad. Además, aseguran que las actividades no afecten negativamente al medio ambiente (Chungyalpa, 2019).

Las organizaciones tienen diferentes perspectivas en lo que califican como una práctica sostenible. Algunas empresas tienen una perspectiva muy estrecha sobre la sostenibilidad y sus prácticas se reducen al reciclaje, el monitoreo del consumo de energía, el uso de productos verdes, etc. Otras empresas deciden adoptar una visión más amplia de las prácticas sostenibles y van más allá de los límites organizativos, por ejemplo, al incorporar proveedores verdes a su cadena de suministro. Si bien las acciones mencionadas son consideradas sostenibles, el impacto de cada actividad es diferente para el medio ambiente. Como consecuencia, existe una «gran desconexión» en el progreso a nivel micro de las prácticas. Para atender esta desconexión entre las prácticas sostenibles y su impacto, Dyllick y Muff (2015) proponen un modelo para clasificar las acciones de las empresas en términos de sus esfuerzos de sostenibilidad (figura 2).

**Figura 2. Modelo de clasificación de estrategias sostenibles de Dyllick y Muff**



Fuente: elaboración propia con base en Dyllick y Muff (2015).

El primer nivel de compromiso con la sostenibilidad y sus prácticas fue denominado por Dyllick y Muff (2015) como *business-as-usual*. Las prácticas y acciones de estas empresas están basadas en una visión puramente económica, pues aún no han incorporado la sostenibilidad como parte de sus prácticas empresariales.

El segundo nivel en el modelo, la «sostenibilidad empresarial 1.0», parte del reconocimiento de que existen diversos desafíos ambientales o sociales que típicamente son expresados por partes interesadas externas como ONG, medios de comunicación, la legislación o el Gobierno. Las empresas en este nivel introducen prácticas sostenibles como una oportunidad para crear valor (Dyllick & Muff, 2015). Un ejemplo de esto sería una empresa que recicle o que plante árboles por cada árbol que corta. Se trata, pues, de acciones sostenibles que buscan minimizar su impacto ambiental, pero el interés sigue siendo meramente económico.

El tercer nivel es conocido como «sostenibilidad empresarial 2.0». En este, las empresas reconocen la sostenibilidad, incorporando el modelo de *triple bottom line* a sus prácticas sostenibles. Así, buscan solucionar las preocupaciones económicas, ambientales y sociales con los valores de la sostenibilidad, a la par que se incorporan como parte de la planificación y presentación de informes (Dyllick & Muff, 2015). A diferencia de la sostenibilidad 1.0, que solo busca minimizar, las acciones en la sostenibilidad 2.0 se miden, se comunican y se mejoran.

El nivel de sostenibilidad máxima en el modelo Dyllick y Muff (2015) toma el nombre de «sostenibilidad empresarial 3.0». Las empresas verdaderamente sostenibles examinan primero el entorno externo en el que opera y, luego, se preguntan qué pueden hacer para ayudar a superar los desafíos críticos que exigen los recursos y las competencias que tienen a su disposición. Asimismo, se comprometen a nivel sectorial o intersectorial con el fin de cambiar los enfoques y las prácticas comunes compartidos por todos los miembros de una industria y a lo largo de las cadenas de suministro. Estas asociaciones de colaboración aumentarán el impacto y el alcance de sus estrategias de sostenibilidad.

Adicionalmente, se puede apreciar que la sostenibilidad está interrelacionada entre sí. La creación del *Informe Brundtland* dio paso al modelo *triple bottom line* y, eventualmente, a los ODS. Para medir la efectividad de los ODS, los países pidieron a sus empresas que implementen prácticas o estrategias sostenibles. Estas prácticas son difíciles de medir, por lo cual Dyllick y Muff propusieron su modelo para evaluar el impacto y la profundidad de estas estrategias. Este modelo facilita el proceso de clasificación de las empresas, ayudando a una mejor visualización del compromiso de cada una de ellas y de cómo pueden implementar nuevos procesos o estrategias que las guíen a ser más sostenibles.

## 2.2. La CSC en empresas multinacionales

La EC ha ganado popularidad gracias a los beneficios que se obtienen al momento de aplicarla sumados al impacto sostenible que tiene, el cual ha sido un tema de suma importancia y preocupación para la mayoría de los países. Se trata de un modelo económico que tiene como objetivo utilizar de manera eficiente los recursos con los que se cuenta para minimizar desechos, preservar los recursos a largo plazo, restaurar el ambiente, mejorar los recursos humanos y producir beneficios socioeconómicos (Ersoy & Boruhan, 2021). Algunos de los beneficios que las organizaciones pueden obtener al implementar este modelo son la creación de oportunidades comerciales y la generación de prosperidad

con los ciclos de vida de los productos, lo cual tiene un impacto benéfico para el medio ambiente (Lahcen & Eyckmans, 2022).

Los estudios realizados dentro de la EC tienen diversos beneficios para las comunidades; no obstante, esta requiere de diferentes enfoques respecto a su modelo. Ello implica involucrar a los sectores del Gobierno, la industria y la educación, ya que si solo se enfoca en el reciclaje podría perjudicar más de lo que ayuda; por ejemplo, al utilizar diversos materiales para el reciclaje en un solo sector cuando se puede utilizar la misma cantidad de recursos en más sectores (Lahcen & Eyckmans, 2022). De igual forma, la ausencia de apoyo económico, leyes e involucramiento del Gobierno provocan una falta de información o de prácticas que generan crecimiento y conducen a la incorporación de este modelo dentro de las organizaciones. Por ello, para poder tener una mejor transición política hacia la EC, se deben incorporar las siguientes categorías: legislación y regulación, económica, información y comunicación, y mecanismos de apoyo y desarrollo de capacidades. Como se ha mencionado antes, los vínculos económicos son de suma importancia para que la EC pueda seguir creciendo y expandiéndose a otros países. En ese sentido, resulta importante la inclusión de las interacciones del mercado, las cuales determinan si las opciones circulares se deberían o no utilizar y qué tan competitivas son.

Recientemente, las empresas han integrado los principios de sostenibilidad dentro de su cadena de suministro con el fin de ser más competitivas en el mercado/contexto socioeconómico-ambiental actual. Con base en lo anterior, la cadena de suministro es un conjunto de elementos interrelacionados que logran entregar un producto o servicio al consumidor final. Asimismo, la cadena de suministro abarca desde la obtención de las materias primas hasta el trato con el usuario o comprador final, por lo que se cuenta con diversos proveedores y clientes (Ersoy & Boruhan, 2021).

En esa línea, los nuevos modelos de negocio implementados por las organizaciones han buscado tener una transición más circular que lineal, por lo que se enfocan en sistemas de productos y servicios (PSS), los cuales son clave y crean un cambio dentro de la cadena de suministro para que se cumplan las necesidades y deseos del cliente; y, a su vez, para que tengan un ciclo de vida prolongado que no perjudique al medio ambiente. Los componentes clave en el PSS son la reutilización, la reparación, y el remanufacturado y/o reciclado de materiales después de su uso, lo cual crea una mayor eficiencia de materiales (reduciendo el desperdicio) y lleva a resultados más sostenibles. No obstante, puede que los PSS no generen una cadena completamente circular debido a que estos suelen ser materiales o productos muy específicos —junto con su segmento—, por lo que pueden no servir para la reutilización de recursos. Por esto, es importante que las empresas identifiquen la eficiencia operativa de cada producto y su longevidad de uso (Lahcen & Eyckmans, 2022).

En la EC se tienen las 9R: rechazar, reducir, reutilizar, reparar, restaurar, remanufacturar, reutilizar, reciclar y recuperar. Las 9R se enfocan en actividades de la cadena de suministro, por lo que crearon el nuevo término de «cadena de suministro circular», que tiene como fin el desperdicio cero dentro de la cadena de suministro (Ersoy & Boruhan, 2021). El diseño de cadena de suministro que utiliza la EC debe tener una perspectiva holística que integre diferentes tipos de flujos circulares capaces de rescatar o recuperar materiales que se utilizan en estos procesos. Como se ha mencionado previamente, diversos factores han contribuido al crecimiento de la EC. Las regulaciones

del cambio climático, el aumento de costos de materias primas, el impacto ambiental, etc., han hecho que las empresas estén implementando sistemas de producción y suministro más eficientes que vuelven más prolongado el ciclo de vida de los productos, subproductos y desechos útiles. Dentro de la EC y la CSC se busca que los sistemas de producción sean restauradores y regenerativos, por lo que las organizaciones han optado por cambiar sus cadenas de valor de producción a circulares en vez de lineales (Bastista, 2018). A partir de lo anterior, las empresas han aplicado diversos modelos ecológicos, como el crecimiento verde, la cadena de suministro verde, la logística inversa, la gestión sostenible y los flujos de bucle.

El crecimiento verde se enfoca en el crecimiento económico ecológicamente sostenible, el cual tiene como fin disminuir la emisión de carbono; es decir, busca que los países y las empresas sean eficientes en el uso de los recursos naturales, minimizar la contaminación y el impacto ambiental, y disminuir los peligros naturales. Por ende, este modelo tiene como enfoque la integración del medio ambiente con las operaciones económicas (Ersoy & Boruhan, 2021).

La cadena de suministro verde se centra específicamente en reducir el impacto ambiental y ecológico, por lo que las organizaciones recuperan los materiales utilizados dentro de la cadena y diseñan o rediseñan productos/procesos para que sean más eficientes y ayuden al medio ambiente (Bastista, 2018). La logística inversa, por su parte, se destaca por la recuperación de materiales dentro de la cadena de suministro, que implementa flujos de materiales desde la compra hasta la producción de los mismos. Estos materiales o productos regresan a operaciones corporativas, lo cual minimiza los residuos de la empresa.

En el caso de la gestión sostenible dentro de la cadena de suministro (SCM), esta cuenta con un gobierno corporativo más amplio y una cadena de suministro con diversas estrategias, lo cual hace que las operaciones de la empresa sean más sostenibles y los flujos de materiales más eficientes. Por último, al igual que la logística inversa y circular, los flujos de bucle buscan recuperar los materiales utilizados dentro de la cadena de suministro; sin embargo, estos pueden no regresar a la empresa de origen.

La CSC o flujo circular (FC) se reconoce por la implementación de procesos que recuperan materiales dentro y entre organizaciones, hecho que produce un cambio en el diseño de la cadena de suministro. La cadena logística circular se define como «los procesos restaurativos y/o regenerativos que involucran cadenas de suministro adicionales o alternativas que toman un papel importante en los ecosistemas de recuperación de materiales» (Bastista, 2018). La CSC se enfoca en un procedimiento donde se recuperan los productos finales, al igual que los recursos o materiales utilizados dentro de la cadena y sus desechos. Con base en lo anterior, las cadenas de suministro circulares también tienen un enfoque sostenible que incluye dentro de su cadena de valor el retorno de vida de los productos, donde se tiene una mayor sinergia con los subproductos asociados y con los flujos de recuperación de los residuos (Tseng *et al.*, 2021).

La CSC considera 2 procesos de recuperación de materiales, los cuales pueden ser cerrados o abiertos. Los flujos de circuito cerrado (flujos inversos) tienen una cadena de suministro restaurativa; es decir, se procesan o rediseñan productos y piezas finales del producto. Por otro lado, dentro de los circuitos abiertos (flujos directos), se busca que las empresas vinculen sus cadenas de suministro con otras organizaciones para lograr



una sinergia de residuos o subproductos y optimizar el rendimiento ecológico en la red de suministro, mejorando la situación financiera de las mismas. Asimismo, es de suma importancia que estos flujos puedan integrarse en la toma de decisiones en todas las áreas de la empresa (Bastida, 2018).

La CSC cuenta con diversas ventajas sostenibles. En primera instancia, la implementación de este tipo de cadena ayuda a ser más eficientes con una menor cantidad de materiales dentro de cada proceso, por lo que sirve para disminuir el impacto ambiental y obtener una mayor rentabilidad económica. De igual manera, al implementar esta cadena, las empresas rediseñan sus procesos, lo cual repercute en que los productos finales tengan un ciclo de vida mayor (Tseng *et al.*, 2021).

A partir de lo anterior, la CSC muestra un gran potencial para las empresas debido a la eficiencia que proporciona y el valor agregado que ofrece con respecto a los pilares de la sustentabilidad. La armonización entre la cadena de suministro y los pilares de la sostenibilidad ayudan a la creación de nuevos productos, materiales secundarios y residuos. Del mismo modo, facilita la recuperación sistemática de materiales técnicos y materiales orgánicos, lo cual beneficia profundamente a las organizaciones en sus actividades operativas, el suministro, las partes interesadas, etc. (Tseng *et al.*, 2021).

La CSC también presenta nuevas oportunidades comerciales para los fabricantes y de cara al crecimiento sostenible a través de la reutilización de los materiales excedentes y de productos después del fin de su uso por parte de los consumidores. De igual manera, el que se implemente una cadena exitosa ayuda a las empresas a reducir sus costos operativos y de producción debido a que no se tienen que conseguir nuevos materiales para la creación de los productos, sino que se reutilizan los materiales restantes o desperdicios. Una CSC crea cero desperdicio puesto que su diseño busca recuperar toda materia prima no utilizada, a la par que recrea o reutiliza estos materiales para más operaciones dentro de la empresa. Por último, implementar la CSC dentro de las empresas ayuda a crear un nuevo valor para los productos, lo cual sirve para aumentar los márgenes de beneficio e innovación (Tseng *et al.*, 2021).

No obstante, la implementación de la CSC todavía tiene ciertas dificultades y complejidades a causa de la falta de conocimiento sobre la EC, las experiencias y habilidades para el cambio hacia una EC o CSC, y la transformación a una CSC que cumpla con los requisitos sostenibles. Para la implementación de la CSC se requieren técnicas avanzadas para que la cadena pueda ser eficiente y cumpla con todos los requisitos para ser sostenible. De igual manera, para poder implementar una CSC exitosa, la implementación de la logística inversa es clave y garantiza que los productos y recursos utilizados se puedan reintroducir en la cadena de suministro; no obstante, es importante destacar que la logística inversa solo se enfoca en el reciclaje, por lo que se deben añadir prácticas de reutilización y fabricación. Por último, se menciona que los pocos incentivos intrínsecos actuales y las limitaciones con relación a los datos estructurados han influido en la falta de implementaciones (Tseng *et al.*, 2021).

Actualmente, dentro del mercado global, las empresas desconocen la circularidad de los recursos utilizados dentro de sus cadenas y de los productos finales. Conocer y aprovechar esa información sería una clara ventaja competitiva que ayudaría a disminuir los efectos ambientales y crear beneficios económicos a largo plazo en el contexto de escasez

de recursos, por lo que es de suma importancia promover la CSC en las organizaciones internacionales. De igual manera, esta estrategia ha tenido dificultades para su desarrollo debido a su complejidad y a la falta de métricas de circularidad globales que traduzcan el seguimiento y cumplimiento de las empresas.

Con el fin de poder cumplir con los ODS formulados por la ONU, los Gobiernos han comenzado a implementar leyes que obligan a las empresas a dejar atrás su modelo industrial tradicional para migrar a un modelo más circular que haga uso de todos sus recursos con el objeto de minimizar el desperdicio y evitar la contaminación del medio ambiente, llegando así a las leyes de EC. En México, la Ley General de Economía Circular (LGEC) fue aprobada en noviembre de 2021 con el fin de proteger el ambiente, preservar y restaurar el equilibrio ecológico, y promover desarrollo sostenible (Senado de la República, 2021).

La LGEC cuenta con una visión «cero residuos» que se encarga de implementar políticas, instrumentos y programas que promueven el aprovechamiento de los residuos para así evitar que estos terminen contaminando el medio ambiente. Esta ley tiene como objetivo promover la eficiencia del uso de productos, servicios, materiales y materia prima secundaria al reutilizarlos, reciclarlos y rediseñarlos. Para lograr sus objetivos, busca que las entidades federativas, los municipios, y las personas físicas y morales promuevan e implementen las políticas establecidas en la ley destinadas a disminuir su huella ambiental (Greenberg Traurig, 2021).

Los castigos de esta ley aplican a todas las personas físicas y morales que generan un impacto negativo en el medio ambiente, aunque tiene algunas excepciones. La LGEC no toma en cuenta a personas que se consideren microgeneradoras y pequeñas generadoras de residuos, además de aquellas que actualmente cuentan con un plan estructurado —registrado ante la autoridad— que incluya algún indicador de EC y establezca cómo manejan sus residuos. El incumplimiento de la LGEC podría generar sanciones a cualquier persona que no esté exenta de su alcance, las mismas que van desde multas económicas y clausura temporal o definitiva hasta la suspensión de licencias, permisos o autorizaciones para seguir operando (Greenberg Traurig, 2021).

Además de esta ley aplicable para todo México, Nuevo León cuenta con la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León y la Ley de Cambio Climático del Estado de Nuevo León. En la Ley Ambiental se tiene como objetivo promover la conservación y protección del medio ambiente a través del establecimiento de áreas naturales protegidas, además de fijar medidas de seguridad para garantizar la aplicación de la ley. Asimismo, se medirá el impacto ambiental de las actividades que realizan las empresas para evitar los efectos negativos en el medio ambiente. La Ley de Cambio Climático, por su parte, busca mitigar los gases y compuestos de efecto invernadero, apegándose a los programas elaborados por la ONU y al Acuerdo de París (Congreso del Estado de Nuevo León, 2022).

Gracias al *Informe Brundtland*, el *triple bottom line* y los ODS, se logró crear el modelo de EC, el cual ha reestructurado la visión de las empresas junto y sus cadenas productivas, lo que va más allá de la planificación tradicional, superando la simple creación de productos o la satisfacción de las necesidades y los deseos de los clientes. Se espera que la planeación abarque las repercusiones en todos los procesos activos que tiene el producto o servicio, cubriendo desde la obtención de la materia prima hasta el fin de su

primera vida útil y posterior reutilización. Cuando las empresas están más comprometidas con aplicar este modelo, se ayudan no solo a ellas mismas, sino también a resolver los problemas que los ciudadanos tienen día a día en otras áreas de sus vidas. En el caso específico de la salud, la contaminación repercute en todas las personas, incluyendo a los consumidores iniciales. De igual manera, cuando las empresas invierten en el modelo de la EC, contribuyen a no afectar los recursos naturales de las futuras generaciones, ya que los recursos ya no están siendo afectados e, incluso, puede que algunos recursos escasos o que estaban al borde de desaparecer vuelvan a estar disponibles. Por último, esto favorece que las empresas tengan una visión más amplia sobre cómo realizar cambios estratégicos —lo que al inicio puede costar tiempo y dinero— ayuda a reducir costos a largo plazo sin dañar la calidad del producto que se está vendiendo y, a su vez, contribuye a ser responsables con el medio ambiente y con la sociedad donde se genera el producto.

### 3. Metodología

Esta investigación es cualitativa con un enfoque exploratorio y descriptivo, puesto que se busca estudiar y comprender un fenómeno desde la perspectiva de los participantes, así como construir nuevas propuestas a partir de la información recolectada (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Para la recolección de datos, en primer lugar, se utilizó el libro *Empresas líderes de Nuevo León* publicado por Forbes (2022) como base para identificar a las empresas multinacionales con mayor alcance en esta región. La lista consiste en 40 organizaciones, de las cuales solo 10 empresas tienen implementadas prácticas sostenibles. Para esta investigación se utilizaron de muestra 3 de ellas: Cemex, Heineken y Promotora Ambiental.

Con base en la revisión de la literatura se seleccionó a Cemex y Heineken como parte de la muestra, ya que de acuerdo con el modelo Dyllick y Muff (2015) son clasificadas como empresas con sostenibilidad empresarial 2.0 en tanto ambas empresas han incorporado sus prácticas sostenibles como parte de su planificación, con sus propios reportes y métricas para evaluar su progreso sostenible. Por otro lado, Promotora Ambiental se clasifica como empresa con sostenibilidad 3.0, ya que es una empresa sostenible desde su fundación. Una vez que se seleccionaron las empresas, el primer filtro de investigación fue por medio de fuentes secundarias, como informes oficiales y reportes de sostenibilidad anuales, tanto ambientales como sociales, de cada una de las empresas publicados entre los años 2018 y 2022. Asimismo, se consultaron sitios web oficiales como los de Global Concrete Association y la Secretaría de Relaciones en México, y noticias de los periódicos *El Universal* y *Expansión* relacionadas con los cambios e innovaciones sostenibles para obtener información sobre las prácticas sostenibles relacionadas con la CSC.

Cemex es una empresa mexicana multinacional reconocida por ser una de las principales proveedoras de materiales de construcción, como señalan en su reporte integrado, donde clasifican su actividad en 4 ítems: cemento, concreto, agregados y soluciones urbanas. También cuenta en su Agenda 2030 con un modelo de creación de valor basada en los 5 ODS que consideran prioritarios (8, 9, 11, 13, 15), el Acuerdo de París, el plan del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, por sus siglas en inglés), regulaciones de carbono del mercado, etc. Una de las razones por

las que está considerada dentro del libro de Forbes (2022) es que es una de las empresas que está enfocada en luchar contra el cambio climático. Durante el año 2021 lanzó su programa Futuro en Acción con un presupuesto de 60 millones de dólares anuales, una estrategia integral que se alinea con el objetivo de reducir sus emisiones de carbono en un 40 %, aproximadamente, en el corto plazo —para 2030— y que tiene como meta final un concreto sin emisiones de CO<sub>2</sub> para el año 2050.

Promotora Ambiental es una empresa mexicana fundada en 1991 con la misión de «Inspirar conciencia ambiental»; es decir, ellos quieren generar pasión por el respeto al medio ambiente y buscan crear soluciones sustentables para que se promuevan dentro de comunidades. Su visión es «Ser referente en soluciones ambientales» (Promotora Ambiental, 2022). Tiene presencia en 300 ciudades de 4 países (México, Panamá, Colombia y Costa Rica); cotiza en la Bolsa Mexicana de Valores; y está dedicada a ofrecer el servicio de recolección, manejo, tratamiento y disposición final de residuos, los cuales pueden pertenecer al sector municipal, industrial o comercial (Forbes, 2022).

Heineken México es parte de Heineken International, uno de los más grandes grupos cerveceros en el mundo. Forbes (2022) describe Heineken México «como una de las cerveceras más importantes del país», con 7 plantas en México y un portafolio conformado por más de 20 marcas de bebidas, que van desde la cerveza y las bebidas no alcohólicas a las energizantes. Cabe recalcar que una de las metas de Heineken México no solo es cumplir su compromiso con los consumidores, sino también crear un impacto positivo en 3 pilares: sociedad, medio ambiente y colaboradores. Cabe añadir que sus metas están alineadas con los ODS para implementar estrategias de sostenibilidad más ambiciosas a corto plazo para 2025 y 2030.

Como segundo instrumento de recolección de información se utilizaron las entrevistas a través de una guía de preguntas semiestructuradas (ver anexo A). Estas «se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información» (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018, p. 28). La guía de preguntas se elabora para dirigir la conversación; sin embargo, durante el diálogo entre entrevistador y entrevistado surgen preguntas emergentes de acuerdo con el tema de discusión (DiCicco-Bloom & Crabtree, 2006). Es importante resaltar que las preguntas fueron cuidadosamente redactadas para evitar ambigüedades y permitir que el entrevistado pueda compartir sus opiniones de manera libre.

Las entrevistas fueron elaboradas para informantes claves en las empresas seleccionadas, los cuales tienen un conocimiento específico del tema y antecedentes profesionales idóneos (Paez *et al.*, 1995). Para esta investigación, se optó por incluir a 3 informantes clave para las empresas seleccionadas: Javier Guzmán de la empresa Heineken, director de distribución; Héctor Fuentes, gerente del área de innovación de Promotora Ambiental; y Eduardo Hernández, asesor de acción climática de Cemex. Adicionalmente, se optó por incluir un cuarto informante, Manuel Guerrero, consultor internacional y director ejecutivo de la Fundación Economía Circular con 10 años de experiencia en temas de sostenibilidad. Se incluyó su participación en el proyecto con el fin de complementar la información obtenida de cada uno de los informantes con respecto al tema de la EC y CSC dentro de sus empresas. Por último, se agregó un quinto informante: César Alfredo

Nanni De Valle, director del Centro de SOSTenibilidad de la Universidad de Monterrey, con la finalidad de complementar la información recaudada desde una perspectiva académica.

Bajo la guía de las autoras de esta investigación, las 4 entrevistas se llevaron a cabo individualmente con cada informante clave vía videoconferencia por la plataforma digital Zoom. Al momento de iniciar las entrevistas, las investigadoras/autoras participantes se presentaron y explicaron el objetivo de la investigación; después, solicitaron consentimiento al entrevistado para grabar la sesión y su permiso para publicar su nombre e información en el presente artículo de investigación con fines estrictamente académicos. Las entrevistas se llevaron a cabo durante el periodo de agosto-noviembre de 2022.

A partir del marco teórico, las fuentes secundarias de información consultadas y las entrevistas realizadas, se obtuvo información relevante, la cual fue analizada y procesada a través de un análisis de contenido, técnica de interpretación de textos para determinar el denominador común de diferentes escritos y crear nuevos conocimientos en aspectos y fenómenos de la vida social (Andréu, 2002). Se seleccionó esta técnica con el fin de identificar las estrategias sostenibles que destacan en las 3 empresas seleccionadas y recomendar a otras organizaciones las más exitosas.

#### 4. Resultados y discusión

Actualmente existen diferentes megatendencias que rigen las motivaciones de los consumidores a la hora de realizar cualquier compra. Dentro de estas megatendencias se encuentra la *ethical living* o vida ética, que explica el incremento de interés de parte de los consumidores por consumir productos de empresas con valores que se preocupen por el medio ambiente, la sustentabilidad y las condiciones laborales dignas, entre otros factores. Esta megatendencia está sustentada en 3 pilares: conciencia, disponibilidad y accesibilidad (Euromonitor, 2017).

Es por esto que actualmente las empresas han comenzado a buscar estrategias para alinear sus productos a los nuevos requerimientos de los consumidores a través de la implementación de modelos de CSC con el fin de extender la vida de los productos y gestionar sus desechos de manera óptima, además de que ayuda a combatir problemas de contaminación, escasez de materia prima y cambio climático. A pesar de esto, implementar el modelo de EC en las empresas para crear una CSC es complicado, ya que existen diferentes dificultades (Mangla *et al.*, 2018).

En los últimos años, las empresas multinacionales han estado trabajando en el desarrollo de nuevos programas y estrategias sostenibles para implementar en distintas áreas y procesos productivos. Estas estrategias han evolucionado, sobre todo, en la última década con el aumento de la conciencia e impacto ambiental, y por consiguiente se da un mayor enfoque en la CSC (Banker, 2021). Se busca que «Al implementar la EC siempre haya valor económico que se recibe en cada uno de los procesos, menores costos, mayor eficiencia» (Guzmán, 2022), con el fin de que las empresas y la comunidad puedan tener una situación ganar-ganar donde las empresas cuenten con una mayor rentabilidad y la comunidad tenga un ambiente más saludable y sostenible.

El programa de sostenibilidad de Cemex se llama Futuro en Acción. Este se enfoca en 6 ideas principales: creación de productos y soluciones sostenibles, descarbonización

de operaciones, EC, promoción de economía verde, agua y biodiversidad, e innovación y alianzas (Cemex, 2021). Por otro lado, el programa de Heineken, Brindar un Mundo Mejor, se conforma por 3 pilares: consumo inteligente, sostenibilidad social y sostenibilidad ambiental (Forbes, 2022). Por último, el programa de sostenibilidad de Promotora Ambiental 2022 aún no tiene nombre, pero se enfoca en 4 ámbitos importantes: energía, economía circular y valorización, innovación y satisfacción de los clientes (Fuentes, 2022).

De acuerdo con los hallazgos, se elaboró una tabla con las estrategias sostenibles, las cuales constituyen los primeros pasos para la transición de una cadena de suministro estándar a una CSC. La tabla 1 presenta, además, las principales acciones que realiza cada empresa para cumplir con las estrategias listadas. Posteriormente, se discute a profundidad cuáles son sus métricas y colaboradores.

**Tabla 1. Estrategias sostenibles y acciones implementadas en empresas multinacionales en Nuevo León**

| Estrategia                                    | Cemex (2022)   | Heineken (2022)   | Promotora Ambiental (2022)  |
|---|--|---|---|
| <b>1. Descarbonización de operaciones</b>     | Reducción de factor clinker en la producción   | Uso de transporte de energía alterna en productos terminados y materiales           | Uso de transporte eléctrico y de combustibles limpios   |
|   | Uso de combustibles alternos en la producción y en el transporte   | Almacenes alimentados con energías limpia   | Parte del programa Transporte Limpio  |
| <b>2. Simbiosis empresarial</b>               | Colaboración con la primera planta procesadora de combustible sólido formulado (CSF), que generará energía con base en residuos en Monterrey | Destilado del alcohol para hacer geles antibacteriales                              | Colaboración con la primera planta procesadora de combustible sólido formulado (CSF), que generará energía con base en residuos en Monterrey<br><br>Otras colaboraciones para coprocesamiento de residuos |
| <b>3. Programas de responsabilidad social</b> | Pro Ambiente: proyectos de limpieza en diferentes lugares del mundo  | La planta Meoqui para mayor eficiencia en el uso del agua y las energías renovables | Limpieza de áreas verdes<br><br>Mejoramiento de suelos  |
| <b>4. Ecodiseño</b>                           | Cartera de productos Vertua: rediseño de productos para reducir la huella de carbono   | Recuperación de materiales para crear los empaquetados a nivel mundial              | Rediseño del proceso logístico  |
| <b>5. Reutilización de materiales</b>         | Planta procesadora de combustible para generar energía   | Reutilización de materiales para crear el empaquetado del producto final            | Planta procesadora de combustible para generar energía  |

Fuente: elaborado por los autores con base en Guerrero (2022).

La primera estrategia para la implementación de la EC en la cadena de suministro es la *descarbonización de operaciones* diarias, que normalmente se mide con la huella de carbono como métrica principal (Guerrero, 2022). La aplicación de la descarbonización de operaciones es una estrategia para la transición a una EC de bajo riesgo que consiste en

la reducción de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por medio de actividades y factores clave, como la eficiencia energética y los modos de transporte (Koide *et al.*, 2022).

Las 3 empresas han implementado diferentes estrategias en el proceso de descarbonización de las operaciones. Promotora Ambiental, por ejemplo, ha invertido en el transporte eléctrico e impulsado con combustibles limpios. Asimismo, ha buscado que sus proveedores y colaboradores se adhieran a este programa de descarbonización de operaciones antes de colaborar entre ellos. Como Promotora Ambiental es una empresa de servicios, la forma para incorporar la EC difiere de la aplicada a una empresa manufacturera y tienen que recurrir más a diferentes formas de innovar el proceso, de manera que la «innovación y sustentabilidad son similares, debe haber una cultura similar para realizar cambios» (Fuentes, 2022). La empresa es parte del programa voluntario Transporte Limpio de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) con el fin de reducir el consumo de combustible, las emisiones contaminantes para el aire (NO<sub>x</sub>, PM10 y PM2.5) y la huella de carbono (Promotora Ambiental, 2021).

Por su parte, Cemex es parte de la Global Concrete and Cement Association (GCCA) y enfoca la descarbonización en 3 áreas diferentes, también conocidas como «alcances»: la extracción de materia prima, el área de producción y, por último, el área de transporte (Hernández, 2022). La GCCA es una organización que tiene como miembros a las principales empresas líderes de la industria del cemento y el concreto que informa sobre los porcentajes de emisiones de CO<sub>2</sub> que se tienen en el mercado, además de en dónde hay una mayor concentración y producción de las mismas, entre otras cosas relacionadas con dichas emisiones en este sector, que contribuye con el 5 % a 8 % de ellas en el mundo. Esta organización tiene como finalidad que sus miembros se comprometan y se vayan alineando a la meta de reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub>, algo que la mayoría ya logró; y que para el año 2050 produzcan un concreto neutro de carbono, es decir, con cero emisiones netas de carbono (GCCA, 2022). Lo que se busca al incorporarse a una organización como la GCCA son «Beneficios que van más allá que un tema monetario, es un cambio de mindset» (Hernández, 2022).

Las 3 metas Cemex para 2030 son, en el caso del primer alcance, reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 47 % en sus cementantes y en 35 % para el concreto; en el del segundo, usar un 65 % de energía limpia; y en el del tercer alcance, reducir en un 25 % el CO<sub>2</sub> en el clínker y el cemento comprado, en 30 % las emisiones en el transporte, las emisiones de alcance 3 por tonelada de combustible adquirido y también las absolutas derivadas de combustibles comercializado, entre otras metas creadas con base en la Science Based Targets initiative (SBTi). Igualmente, para 2050 Cemex tiene la meta de ser una empresa con cero emisiones de carbono (Hernández, 2022). Cabe precisar que SBTi es una asociación/cooperación entre el Carbon Disclosure Project (CDP), el World Resources Institute (WRI), el World Wide Fund for Nature (WWF) y el Pacto Mundial de las Naciones Unidas. En conjunto, estas organizaciones crean una comunidad de científicos que estudian y apoyan a organizaciones y empresas a ponerse metas de acuerdo con sus actividades e industria para reducir las emisiones de carbono, además de otras formas de luchar contra el cambio climático (SBTi, 2022). Algunas de los mecanismos que utiliza la empresa en estas áreas se muestran a continuación en la tabla 2.



**Tabla 2. Mecanismos de descarbonización de operaciones**

|  |   |
|--|---|
| Acelerar el uso de combustibles alternos con alto contenido en biomasa | Optimizar la eficiencia térmica en hornos de cemento                                    |
| Aumentar el uso de materias primas descarbonatadas en clínker          | Utilizar nuevos tipos de clínker: de baja temperatura y de bajo en CO <sub>2</sub>      |
| Reducir el factor clínker con cementos adicionados                     | Maximizar el aprovechamiento de la energía eléctrica y reducir emisiones de transportes |

Fuente: elaborado con base en Cemex (2021).

En la extracción de materia prima se ha desarrollado un proyecto de reducción de factor clínker. El clínker es un material fundamental en la producción de cemento que proviene de la piedra caliza, la arcilla y otras materias primas, el cual se fusiona en un horno rotatorio a temperaturas cercanas a los 1500 °C (Hernández, 2022). El proceso de producción de clínker es responsable de aproximadamente el 40 % de las emisiones directas de CO<sub>2</sub> en la producción. Por esta razón, Cemex colaboró con la empresa Synhelion, pionera mundial dedicada al desarrollo de combustibles solares sostenibles, y juntas crearon una unidad piloto de producción por lotes de clínker a partir de la radiación solar concentrada, conectando el proceso de producción de clínker con el receptor solar Synhelion. Esta sería la primera clinkerización exitosa que se ha logrado usando solo energía solar (Synhelion, 2022).

Cemex también se ha convertido en líder en el uso de combustibles alternos y reducción de residuos. En ese proceso, ha sustituido combustibles tradicionales como el carbón o el coque de petróleo con otros alternativos, como los residuos de biomasa. Para 2017, el 94 % de las plantas de cemento utilizaron combustibles alternos y se evitó el uso de, aproximadamente, 2,2 millones de toneladas de carbón (Hernández, 2022). Por otro lado, en el reporte más reciente de Cemex se muestra que se aumentó a un 29,2 % la sustitución a combustibles alternos en otras áreas. Actualmente, utilizan una inyección de hidrógeno en los hornos para maximizar su eficiencia energética, logrando que por medio del uso de materias primas descarbonatadas a nivel global se evite la generación de miles de toneladas de CO<sub>2</sub>. De igual manera, para el transporte de los productos y materias primas se están haciendo pruebas e implementaciones en vehículos eléctricos, diésel renovable, soluciones de electromovilidad y camiones a gas natural (Cemex, 2021).

Mientras tanto, Heineken ha reducido 486 toneladas de CO<sub>2</sub> en transporte ferrocarril e intermodal durante la transportación del producto terminado y los materiales. Del mismo modo, ha reducido 6140 toneladas de CO<sub>2</sub> a través de la sincronización de las entregas y los materiales para aprovechar los viajes de retorno, reducir los kilómetros recorridos en vacío, incrementar la eficiencia de transporte y optimizar costos (Heineken, 2021). Además, el 70 % de los almacenes se alimentan con energías limpias y la empresa está en proceso de implementar unidades de reparto eléctricas —principalmente camiones— para disminuir la huella de carbono (Guzmán, 2022). Por esta razón, Heineken ha aumentado en 78 % su consumo de energía renovable en los centros de distribución desde el año 2020 (Heineken, 2021).

La descarbonización de operaciones es una de las principales actividades que convierte a las 3 empresas estudiadas en organizaciones con sostenibilidad empresarial 2.0,



de acuerdo con el modelo de Dyllick y Muff (2015). Esto se debe a que hay una gran variedad de planificación, métricas e informes anuales. Asimismo, se observa un gran compromiso y un proceso de mejora continua. A partir de esta estrategia se desprenden otras, por lo que podría ser considerada una estrategia vital para la implementación de la CSC.

La segunda estrategia para hacer la transición a una CSC es por medio de la *simbiosis empresarial*; es decir, que los residuos de una empresa sean la materia prima de otra. Por consiguiente, «la Economía Circular se relaciona con el uso y el intercambio de materiales» (Guerrero, 2022). La simbiosis industrial es una estrategia que surgió a partir de los programas de ecoinnovación de la Comisión Europea. Esta consiste en que tras el uso que hace una empresa o sector de subproductos como la energía, el agua, la logística y los materiales, estos sean también utilizados por otros. La simbiosis empresarial se puede medir aplicando el índice de ecoinnovación, el cual toma en cuenta el uso responsable de agua, energía y materiales, así como los efectos socioeconómicos de dicha alianza (Comisión Europea, 2014).

La simbiosis empresarial se puede observar en la empresa Heineken. La compañía cervecera busca recuperar la mayor cantidad de empaques y líquidos. Un ejemplo es el destilado del alcohol para hacer geles antibacteriales, proyecto que surgió como respuesta a la pandemia de COVID-19 en 2020. Heineken vende este líquido de merma para que otras empresas puedan utilizarlo como materia prima y reprocesarlo (Guzmán, 2022). Adicionalmente, la empresa también produjo más de 200 000 botellas de gel antibacterial a partir de la merma no vendida, las cuales fueron donadas a instituciones públicas y autoridades sanitarias (Heineken, 2020).

Esta práctica de cooperación y codependencia también se puede observar en Promotora Ambiental y Cemex, que actualmente son colaboradores en la primera planta procesadora de combustible sólido formulado (CSF) de México, la misma que generará energía con base en residuos en Monterrey. En esta planta, Promotora Ambiental aportará los residuos y la infraestructura, mientras que Cemex participará en el coprocesamiento de esos residuos (Garza, 2021). Asimismo, Promotora Ambiental también colaboró con Geocycle, filial del grupo Lafarge-Holcim, para abrir una planta con la capacidad de procesar 170 000 toneladas anuales de CSF, evitando así el confinamiento de residuos peligrosos y de manejo especial, y permitiendo reducir las emisiones de carbono producidas por el uso de combustibles fósiles (Promotora Ambiental, 2021).

En esta estrategia se puede apreciar que las 3 empresas han adaptado la búsqueda de proveedores y colaboradores, así como el trabajo que hacen con ellos; es decir, buscan que se alineen con los valores de la empresa con el fin de mejorar la tecnología y optimizar el uso de los recursos energéticos. Es una colaboración más profunda y a largo plazo con el fin de mejorar y construir juntos una nueva forma de sustentabilidad a través de las colaboraciones. Esto muestra la disposición de las empresas a ir un paso más allá, por lo que estas estrategias pueden ser clasificadas de acuerdo con el modelo de Dyllick y Muff (2015) como sostenibilidad 2.0. Es importante que exista transparencia entre las empresas y sus grupos de interés internos y externos en cada uno de los procesos que estas realizan con el fin de que los colaboradores tengan una visión más amplia, e identificar su enfoque a corto y largo plazo; así puede representar, realizar su trabajo y transmitir los valores

de la empresa con mayor eficiencia. A su vez, esto se refleja fuera de la compañía, con terceros y clientes, ya que se tiene una transmisión de información más clara y rápida, lo cual beneficia a la empresa porque atrae más inversiones e incentiva a los consumidores a comprar sus productos por la visión que se tiene. «Una de las acciones que debe de tomar una empresa para construir circularidad es la transparencia. Siempre es importante compartir la información con nuestros grupos de interés, pero debe ser información veraz» (Nanni De Valle, 2023).

La tercera estrategia para implementar la CSC en una empresa es a través de la modificación del negocio por medio de la *responsabilidad social y ambiental empresarial* (Guerrero, 2022). La responsabilidad social empresarial (RSE) se puede definir como la contribución de las empresas para mejorar aspectos económicos, sociales y ambientales en la comunidad de la que forman parte (Secretaría de Economía, 2016). Mientras tanto, la responsabilidad ambiental empresarial se refiere al comportamiento ambiental de las empresas, lo que incluye macrofactores e, incluso, las relaciones entre las empresas de la red de la cadena de suministro (Luo, 2021). Es preciso anotar que las empresas determinan cuáles son las métricas a utilizar en cada proyecto de responsabilidad social y ambiental, dependiendo del objetivo final.

Uno de los principales ejemplos de responsabilidad ambiental empresarial es la planta Meoqui de Heineken, que inició sus operaciones en 2017. Esta se caracteriza por ser la primera planta de México considerada como ecosistema circular «vivo» por su uso eficiente del agua y las energías renovables, así como por su diseño y funcionamiento, que buscan el cuidado y máximo aprovechamiento de los recursos naturales. La planta Meoqui ha reducido su consumo de agua por litro de cerveza producida en un 17 %, en 16 % el consumo de energía eléctrica y en 11 % el uso de energía térmica (Heineken, 2020).

Cemex, por su parte, tiene proyectos de responsabilidad social y ambiental en diferentes partes del mundo. La empresa cementera tiene su propia filial dedicada a la sostenibilidad empresarial, llamada Pro Ambiente. Esta empresa ha realizado proyectos de limpieza de áreas contaminadas en México como la extracción de 50 000 botellas de plástico en la playa La Ventanilla, en el estado de Oaxaca. También tiene un proyecto internacional de limpieza del Río Nilo en El Cairo, Egipto, y ha gestionado más de 23 millones de toneladas de desechos y subproductos de otras industrias a nivel mundial (Hernández, 2022). Estos proyectos de responsabilidad ambiental que han empleado las empresas ayudan a su vez a reducir las emisiones de dióxido de carbono; por lo tanto, siguen contribuyendo hacia el desarrollo de una cadena de suministro libre de emisiones de CO<sub>2</sub>.

De igual manera, Cemex cuida el mantenimiento de bosques para que el crecimiento de árboles continúe e incremente la cantidad que se puede capturar y almacenar de CO<sub>2</sub>. Cuando toda la zona ya ha sido cubierta de árboles, se calcula cuánto CO<sub>2</sub> se captura por periodo de tiempo y, de esa forma, la compañía responsable se convierte en susceptible de vender créditos de carbono a otras empresas. Luego, compañías como Cemex compran esos créditos para que se pueda seguir manteniendo el bosque, aportando así al almacenamiento de CO<sub>2</sub> (Hernández, 2022).

Promotora Ambiental, por su parte, cuenta con un programa de limpieza de áreas verdes para empresas, escuelas y negocios. El programa consiste en el mantenimiento, la instalación, el diseño y el barrido. Asimismo, tiene un programa de solución para suelos

contaminados en el cual el manejo, la operación, el tratamiento y el análisis de suelos pueden ser aplicados a un suelo contaminado con el fin de mejorar sus características originales y hacerlo apto y seguro para su reutilización (Promotora Ambiental, 2022).

De acuerdo con el modelo de Dyllick y Muff (2015), si solo se implementa la estrategia de la responsabilidad social, ello convertiría a la empresa en una organización con sostenibilidad 1.0; sin embargo, al aplicarla en conjunto con el resto de las estrategias que modifican esquemas de vida y formas de trabajar, se le puede clasificar como una empresa con responsabilidad social 2.0. La responsabilidad social es una buena estrategia de complemento y es la manera como muchas empresas inician su camino hacia la sostenibilidad, pero se tiene que implementar en conjunto con otras estrategias sostenibles para que tengan un mayor impacto.

La cuarta estrategia que se identificó fue el *ecodiseño*, el cual se considera como una técnica que se relaciona con el análisis del ciclo de vida de un producto, ya que se rediseñan productos o procesos con mejoras de cara al cuidado del medio ambiente y la mayor duración de su vida útil. Dentro del ecodiseño se busca que el impacto negativo de la operación de una empresa sea mínimo y que no perjudique en gran manera al medio ambiente con sus materiales y procesos, abarcando desde la selección de materiales hasta la disposición del producto final. Además, se busca que el producto final se pueda desintegrar de manera rápida o que sea reincorporable dentro del mismo proceso productivo o en uno nuevo dentro de la empresa (Aranda & Zabalza, 2010).

Para implementar la EC en la cadena de suministro es necesario contar con estas 3 estrategias: a) evaluar el ecodiseño, que refiere al diseño de productos desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental y económica; b) concientizar a todas las partes involucradas sobre el consumo responsable; y c) contar con un fuerte apoyo por medio de inversiones públicas de parte del Estado (Guerrero, 2022).

Un caso de éxito de ecodiseño se llevó a cabo en 2020. Ese año la empresa Cemex lanzó su primera cartera de productos sostenibles, de nombre Vertua, la cual se compone de 2 productos: concreto y cemento. Estos fueron diseñados y desarrollados por la empresa y tienen como fin reducir la huella de carbono. El concreto reduce la huella de carbono hasta en un 70 % y el 30 % restante se neutraliza con esfuerzos de compensación. Asimismo, el producto genera menos calor y menos grietas. Por otro lado, el cemento reemplaza 100 sacos de cemento tradicional y disminuye 1,3 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> al año (Cemex, 2021).

Por otro lado, el cambio en el diseño de los procesos es fundamental si se busca incorporar el modelo de la EC dentro de la empresa. Se debe modificar el sistema o diseño del producto, en el cual se puedan integrar materias de segunda mano; es decir, se pueden aprovechar los desperdicios generados dentro de la empresa o reutilizar los productos que ya completaron su ciclo de vida y que ya no son de utilidad para los consumidores, de forma que puedan volver a incorporarse al ciclo productivo, ya sea para un nuevo producto o dentro de la cadena de suministro. Algunos ejemplos son mejorar el empaque de productos y la eficiencia energética, las rutas optimizadas, las alternativas combustibles y de materia prima, y la optimización de rutas y transportes; así como la reducción de la huella de carbono, la contaminación y los residuos, entre otros (Banker, 2021). Por otro lado, es importante que las empresas identifiquen qué materias primas se pueden reemplazar para

que el producto dure más o sea susceptible de volverse a utilizar una vez que su ciclo de vida termine (Fuentes, 2022).

La quinta estrategia identificada fue la *reutilización de materiales*, la cual consiste en volver a utilizar los materiales en el mismo estado en el que se encuentran, sin ninguna modificación de la materia. Existen diferentes formas reutilizar materiales, ya sea dentro de procesos en los que se generan estos residuos, en procesos que no están relacionados con la creación de los productos, en una reutilización de previa transformación, dentro de los transportes logísticos o, en general, de donde se obtenga materia que se pueda integrar a la cadena de producción (Glinka *et al.*, 2005).

De igual manera, el diseño de los productos es de suma importancia. Si el producto no se puede volver a utilizar o reincorporar dentro de la cadena de una empresa, se considera como un producto basura, ya que la materia prima que se utilizó para generarlo se desperdicia, lo que implica que el uso de ciertas materias primas a nivel mundial se limite más y afecte a las futuras generaciones (Guerrero, 2022). Lo anterior genera un valor económico a largo plazo para las empresas, ya que se elimina o cambia un proceso dentro de la cadena, ayudando así a que se reduzcan los costos y, por ende, a que se logre una mayor eficiencia con el mismo o un mejor resultado con menos recursos.

Actualmente Cemex, aparte de la línea de productos Vertua, tiene un portafolio de productos y materiales sostenibles complementarios para la construcción como Porofoam, Insularis, Pervia, Evolution, Hidratium y Neogem. Esta línea de productos consiste en cemento y concreto bajo en emisiones netas directas de CO<sub>2</sub>, reducidas hoy en día de un 30 % a 49 % gracias al cambio de materia prima y los nuevos procesos de producción, entre otras estrategias anteriormente mencionadas, y también por lo que se conoce como «compensación de carbono» (Cemex, 2021). Cemex creó este portafolio de productos basado en estándares que dictan desde la ONU hasta las ONG a nivel mundial en el Voluntary Carbon Market (VCM), un mercado donde se venden créditos de carbono para que las organizaciones puedan cumplir con sus obligaciones de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Otro ejemplo de rediseño es el de Heineken, que actualmente tienen procesos de recuperación de materiales para todos sus empaquetados a nivel mundial. Asimismo, los empaquetados y envases se han elaborado con criterios de sostenibilidad con el fin de cuidar el medio ambiente (Heineken, 2022). Heineken también ha rediseñado su proceso logístico, buscando que los fletes que distribuyen los productos sean eléctricos para disminuir las emisiones de carbono y, a su vez, el consumo de gasolina necesario en cada uno de ellos. La empresa también contrata a proveedores que cuenten con sus mismos valores para impulsar que más empresas integren prácticas sostenibles e incorporen el modelo de EC (Guzmán, 2022).

De igual manera, Promotora Ambiental también realizó un rediseño dentro de su proceso logístico, buscando que los camiones utilizados para transportar los residuos sean en su mayor parte eléctricos para disminuir la contaminación del aire; es decir, para reducir los gases emitidos por este tipo de camiones a causa del consumo de petróleo y gasolina (Fuentes, 2022).

El ecodiseño y la reutilización de materiales son estrategias que examinan el entorno de trabajo en el que se opera y luego se preguntan qué se puede hacer para ayudar a superar los desafíos críticos que exigen los recursos y cuáles son las competencias que se

tiene a disposición. Asimismo, este tipo de prácticas los compromete a nivel intersectorial con los proveedores y colaboradores parte de sus cadenas de suministro; por lo tanto, estas estrategias pueden clasificarse como sostenibilidad empresarial 3.0.

En general, se puede apreciar que estas estrategias generan en conjunto una sostenibilidad empresarial de alto impacto. Sin embargo, dentro de los obstáculos más importantes se encuentra la falta de incentivos para las empresas de parte del Gobierno destinados a promover actividades más verdes. Dentro de los países en desarrollo, implementar estrategias o actividades verdes puede ser más retador al no contar con los avances tecnológicos necesarios o el dinero para invertir en investigación sobre cómo transformar el producto y poner a prueba alternativas más sostenibles (Mangla *et al.*, 2018). Por ejemplo, en Heineken México estas prácticas son más incipientes, ya que no hay un incentivo de parte del Gobierno y son prácticas generalmente muy caras. Tomando como ejemplo las unidades de transporte eléctricas y de combustión, se señala que las eléctricas pueden llegar a ser 50 % a 100 % más caras que las tradicionales (Guzmán, 2022).

Otra de las limitaciones que se encuentran en la implementación de la CSC es la falta de colaboración entre los miembros pertenecientes a la cadena de suministro, pues para migrar a una CSC es necesario que todos colaboren e incorporen actividades sostenibles (Mangla *et al.*, 2018). Es importante buscar proveedores que cuenten con valores afines a los de la empresa, aunque es cierto que pueden ser pocos los que cumplen con este requisito, ya que migrar a operaciones verdes sin los incentivos y recursos necesarios resulta complicado (Guzmán, 2022).

Para incorporar la CSC es importante contar con un «Marco regulatorio, en donde se promuevan y regulen las estrategias de circularidad, además en dónde se definan las normas y reglas para asegurar la eficiencia de la circularidad» (Nanni De Valle, 2023). En México, se regula por medio de la LGEC. A pesar de esto, se puede inferir que se ha incorporado la CSC debido a las convicciones de las empresas seleccionadas, las que han favorecido y ayudado a migrar a prácticas más sostenibles. «La LGEC le pone un nombre a la problemática de los residuos, pero señala que el enfoque es a plásticos, mientras que existen más tipos de residuos, por lo que considera que son pasos pequeños e indica que la empresa Cemex hace aún más para poder migrar a procesos sostenibles» (Hernández, 2022).

Del mismo modo, es difícil para las empresas conseguir colaboradores que cumplan con los mismos estándares de sostenibilidad, ya que la mayoría de las personas en esos negocios estima solo el aprovechamiento económico que le pueden dar al material y, además, hay una falta de incentivos del Gobierno que dificulta la transición hacia una CSC. «Con mayores incentivos por parte de Gobierno, se puede acelerar la transición a la circularidad, ya que se premian las acciones que tengan un menor impacto ambiental» (Nanni De Valle, 2023). De igual forma, la falta de difusión de la ley por parte del Gobierno afecta a las compañías e incluso una de las empresas analizadas, Promotora Ambiental, admitió que «no está familiarizada con la LGEC» (Fuentes, 2022), reforzando la idea de que la incorporación de procesos sostenibles y de una CSC se da de acuerdo con las convicciones de las empresas.

No obstante, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP27), que se llevó a cabo del 6 al 18 de noviembre del año 2022 en Sharm el-Sheij,

Egipto, México propuso nuevas metas en sostenibilidad. Tras la COP27 se llegó a la conclusión de que se deben tener acciones y compromisos más ambiciosos a nivel global para 2030 debido a que los objetivos actuales no son suficientes, principalmente respecto de la mitigación de gases de efecto invernadero para limitar el aumento del calentamiento global a 1,5 °C. También se tiene la esperanza de que se pueda lograr esto para el año 2030 por las soluciones comentadas en la mesa redonda, que se pueden aplicar a corto plazo en todos los sectores (ONU Cambio Climático, 2022).

Otra decisión que se tomó en la conferencia fue la creación de un fondo económico para las comunidades vulnerables de los países en desarrollo para que puedan sobrellevar y adaptarse a los efectos del cambio climático, siendo estos los más afectados; de este modo, se busca apoyar el financiamiento, así como la creación de las capacidades y tecnologías que necesitan. Asimismo, se busca que los Gobiernos refuercen sus objetivos para 2030 en sus planes de 2023, siendo vital la realización a una transición limpia a las energías renovables (Worth, 2022).

México, representado por el canciller Marcelo Ebrard, llegó a esta conferencia acompañado de John Kerry, enviado especial de los Estados Unidos. Ahí, anunciaron los 4 compromisos climáticos acordados entre ellos, a saber: aumentar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de 22 % a 35 % en los próximos 8 años, realizar una inversión de 48 000 millones de dólares para aumentar la generación de energías renovables, reducir las emisiones en 52 millones de toneladas de carbono y duplicar la generación actual de energía limpia para 2023. México tiene un gran compromiso en el tema de energías renovables para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, como ha mencionado anteriormente, y esto se va a lograr en colaboración con los Estados Unidos mediante un plan que cuenta con una inversión de 48 000 millones de dólares para la generación de energías limpias como la eólica, solar, geotérmica e hidroeléctrica (Secretaría de Relaciones Exteriores, 2022).

Dentro del estado de Nuevo León, diversas empresas han colaborado para integrar la CSC a sus empresas. Miembros del gobierno de Nuevo León y de diversas empresas se reunieron para dialogar sobre la sustentabilidad y las estrategias que actualmente se han implementado para tener acciones sostenibles y convertirse en carbono cero. Además, se busca que las empresas sean más responsables socialmente, ya que los consumidores están dispuestos a comprar productos que ayuden o no perjudiquen al medio ambiente. En esa línea, hoy en día algunas empresas de Nuevo León se encuentran trabajando para mejorar la distribución, las rutas y la tecnología, además de optimizar el uso de los recursos energéticos con energías renovables y la reutilización de materiales con el objeto de reducir la huella de carbono. Por último, también buscan trabajar con proveedores que promuevan la sustentabilidad a largo plazo (Cluster Industrial, 2022).

## 5. Conclusiones

A partir de los hallazgos y la discusión se concluye que las empresas están en constante innovación y reinención de los productos y servicios para satisfacer las necesidades que van surgiendo en los consumidores. Las estrategias que se crean e implementan en las empresas en respuesta a ello ayudan a lograr objetivos que tienen beneficios dentro y

fuera de las mismas. Actualmente, las estrategias implementadas por las compañías seleccionadas en este estudio tienen un enfoque sostenible con el fin de crear un impacto positivo dentro del ambiente y no perjudicar la disponibilidad de recursos naturales para las futuras generaciones. Así, en los últimos años, las empresas multinacionales estudiadas en México están apostando por incorporar la EC en los procesos de sus cadenas de suministro para generar beneficios sostenibles, sociales y económicos.

La primera estrategia primordial para la implementación de una CSC es la descarbonización de operaciones. El principal objetivo que persiguen las empresas multinacionales es la reducción de la huella de carbono y la emisión cero de productos que contaminen el medio ambiente. A partir de esta estrategia surgen muchas alternativas como el ecodiseño, la reutilización de materiales y la simbiosis empresarial, siendo estas implementadas en empresas como Cemex, Heineken y Promotora Ambiental con el fin de incorporar la EC dentro de sus cadenas. Las empresas analizadas se han comprometido y han establecido diferentes metas para los siguientes años con el fin de reducir sus emisiones de carbono y eliminar todos los materiales altamente contaminantes, además de utilizar materias primas y procesos que no perjudican ni dañan al medio ambiente y la sociedad. Ejemplo claro de esto es Heineken, que ha reutilizado diversos desperdicios y los ha reincorporado en sus operaciones para generar otros productos. Igualmente, Cemex utilizó el ecodiseño en sus productos y procesos productivos por medio de la reducción del factor clínker y la colaboración empresarial con Promotora Ambiental, compañía que cuenta con diversas alianzas para la reutilización de los materiales y su reincorporación dentro de diversos procesos empresariales. Todas estas estrategias tienen el objetivo final de reducir la huella de carbono empresarial.

La segunda estrategia que destaca es la creación de programas de responsabilidad social y ambiental. La implementación de esto ayuda a cambiar el *mindset* de las empresas y los consumidores con el fin de integrar un modelo que involucre al medio ambiente. De esta forma, los consumidores optan por productos con valor más allá del monetario. Las empresas estudiadas han realizado proyectos para ayudar al medio ambiente, como sucede en el caso de Cemex, que tiene una iniciativa con la meta de limpiar los residuos de diferentes lugares del mundo, como el río Nilo. Otros proyectos son el de Heineken y su planta Meoqui; y el de Promotora Ambiental, que se encarga de limpiar los residuos de las áreas verdes. Estas iniciativas sirven para reevaluar prioridades e impulsar a cambios sostenibles en donde haya una sinergia con el medio ambiente, dando paso así una implementación de EC y CSC más fluida.

El implementar el modelo de EC dentro de la empresa no solo tiene un beneficio para el medio ambiente, sino también en lo económico, ya que se reduce el gasto de materias primas, bajan los costos de operación y, en general, se es más eficiente y se realizan mejores productos con una menor cantidad de recursos. Adicionalmente, se identificó que las estrategias y acciones empleadas por las empresas estudiadas han sido iniciativas de las propias compañías, pues la colaboración en proyectos de sostenibilidad entre empresas y Estado es mínima —si no nula— y las empresas no están recibiendo un incentivo para cumplir el objetivo de cuidar el medio ambiente. Por esta razón, se puede concluir que la implementación de la EC en la cadena de suministro en Nuevo León y en México ha sido un proceso largo y complicado, especialmente dado que la EC es un



concepto relativamente nuevo en el país, puesto que la LGEC entró en vigor recién en 2021. Esto ha causado que pocas empresas conozcan la ley, lo que generalmente se debe a que estas se encuentran en otros países, donde el modelo está en práctica desde años anteriores; o a que son empresas que toman la iniciativa propia y se preocupan por el medio ambiente y las repercusiones que tiene su actividad.

En esta aproximación de estrategias sostenibles en empresas multinacionales en Nuevo León se concluye que es muy importante analizar el giro de la industria y los procesos operativos, ya que esto es clave para identificar cómo abordar la descarbonización de las operaciones. A partir de ese análisis, se sugiere redactar un plan de acción con las estrategias ya discutidas de reutilización de materiales, ecodiseño o simbiosis empresarial. También se aconseja, que se establezcan objetivos y fechas de entrega para lograr la descarbonización de operaciones y reducir la emisión de gases contaminantes. Es importante considerar la industria y el giro de la empresa, de forma que se puedan adaptar las métricas de acuerdo con sus operaciones o actividades diarias. Con base en las métricas, se deben establecer nuevas alternativas o estrategias a incorporar, y adoptar nuevas metas que lleven a las empresas hacia la sostenibilidad, cumpliendo con sus respectivos indicadores.

Por último, se recomienda un programa de colaboración entre empresa y Gobierno para trabajar en torno a la LGEC, ya que esta solo se enfoca en el gestión de residuos plásticos y no de otros materiales altamente contaminantes. Por ello, empresas como Cemex y Promotora Ambiental, que utilizan otros tipos de materiales altamente contaminantes, no se ven afectadas por la ley. De acuerdo con los expertos, se carece de incentivo por parte de los Gobiernos al momento de incorporar este modelo dentro de sus operaciones. Así, las empresas analizadas para esta investigación implementan el modelo de la EC y actividades sostenibles por iniciativa propia; sin embargo, cabe precisar que no todas las pequeñas y medianas empresas tienen los recursos y las capacidades para incorporar este modelo o actividades sostenibles que generen beneficios para la empresa, la sociedad y el medio ambiente.

Es importante mencionar que el presente trabajo es una primera aproximación cualitativa sobre las estrategias sostenibles en 3 empresas multinacionales en Nuevo León. Por esta razón, los resultados obtenidos se ven limitados por el tamaño de la muestra y no reflejan por completo la realidad de las empresas en el ya mencionado estado. No obstante, la percepción de las empresas analizadas, que son representativas de la región, presenta una realidad contundente.

Queda como futura línea de investigación analizar el alcance de las estrategias sostenibles en empresas medianas y pequeñas en México. Estas empresas aún desconocen qué hacer y cómo en materia de sostenibilidad, por lo que la investigación puede evaluar la transición hacia una operación más sostenible con base en las estrategias que emplean empresas multinacionales como Cemex. Si las grandes empresas aún están trabajando en incorporar la EC, las empresas pequeñas sin incentivos enfrentan mayores retos, sobre todo financieros. Finalmente, se sugiere como futura línea de investigación un análisis multiactor que incluya la perspectiva del sector estatal en los 3 niveles en México, tomando como referencia las mejores prácticas de Europa.



## bibliografía

- Aguado, A.**  
2018 *Desarrollo sostenible: 30 años de evolución desde el informe Brundtland* [tesis doctoral en Derecho Administrativo, Universidad de Sevilla]. <https://idus.us.es/handle/11441/81489>
- Almeida, S., & Cardoso, A.**  
2022 Drivers and barriers in the transition from a linear economy to a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 341. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130865>
- Ajwani-Ramchandani, R., Figueira, S., Torres de Oliveira, R., & Jha, S.**  
2021 Enhancing the circular and modified linear economy: The importance of blockchain for developing economies. *Resources, Conservation & Recycling*, 168. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105468>
- Aranda, A., & Zabalza, I.**  
2010 *Ecodiseño y Análisis de Ciclo de Vida*. Universidad de Zaragoza. [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=xFQgkQ6S8EC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Ecodise%C3%B1o+&ots=Je8mwtFozA&sig=wuDPEfr3QJsHxd5q6\\_oJ5t1cYU&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Ecodise%C3%B1o&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=xFQgkQ6S8EC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Ecodise%C3%B1o+&ots=Je8mwtFozA&sig=wuDPEfr3QJsHxd5q6_oJ5t1cYU&redir_esc=y#v=onepage&q=Ecodise%C3%B1o&f=false)
- Aravindaraj, K., & Rajan Chinna, P.**  
2022 A systematic literature review of integration of industry 4.0 and warehouse management to achieve Sustainable Development Goals (SDGs). *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100072>
- Banker, S.**  
2021, 29 de junio The Circular Supply Chain: A Push for Sustainability. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/stevebanker/2021/06/29/the-circular-supply-chain-a-push-for-sustainability/?sh=2aa6071237c1>
- Bárcenas, A., & Rivera, E.**  
2021, 18 de octubre Crea Nuevo León 4,327 empresa en el año. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/2021/10/18/crea-nuevo-leon-4327-empresa-en-el-ano/>
- Batista, L., Gong, Y., Pereira, S., Jia, F., & Bittar, A.**  
2019 Circular supply chains in emerging economies – a comparative study of packaging recovery ecosystems in China and Brazil. *International Journal of Production Research*, 57(23), 7248-7268. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1558295>
- Biscontini, T.**  
2021 *Ecodesign. Salem Press Encyclopedia*. Nueva York: Salem Press.
- Boumphrey, S., & Brehmer, Z.**  
2017 *Megatrend Analysis: Putting the consumer at the heart of business*. InclusiveBusiness.net. <https://www.inclusivebusiness.net/node/1919>
- Cemex.**  
2021, 10 de enero *Reporte Integrado 2021: Construyendo un mejor futuro*. <https://www.cemex.com/es/inversionistas/reportes>
- Chipman, A.**  
2021 *China's Circular Economy: Understanding the New Five Year Plan*. China Briefing.

## bibliografía

<https://www.china-briefing.com/news/chinas-circular-economy-understanding-the-new-five-year-plan/>

### Cluster Industrial.

2022 *FABTECH: Cadena de suministro sustentable como estrategia de negocio*. Cluster Industrial. <https://www.clusterindustrial.com.mx/noticia/4775/fabtech-cadena-de-suministro-sustentable-como-estrategia-de-negocio>

### Comisión Europea.

2014 *Eco-Innovation at the heart of European policies*. [https://green-business.ec.europa.eu/eco-innovation\\_en#:~:text=La%20simbiosis%20industrial%20es%20el,y%20los%20materiales\)%20de%20otros](https://green-business.ec.europa.eu/eco-innovation_en#:~:text=La%20simbiosis%20industrial%20es%20el,y%20los%20materiales)%20de%20otros)

### Congreso del Estado de Nuevo León.

2021, 14 de octubre LEY AMBIENTAL DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN. [https://www.hcnl.gob.mx/trabajo\\_legislativo/leyes/leyes/ley\\_ambiental\\_del\\_estado\\_de\\_nuevo\\_leon/](https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_ambiental_del_estado_de_nuevo_leon/)

### Congreso del Estado de Nuevo León.

2022, 25 de noviembre LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN. [https://www.hcnl.gob.mx/trabajo\\_legislativo/leyes/leyes/ley\\_de\\_cambio\\_climatico\\_del\\_estado\\_de\\_nuevo\\_leon/](https://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_de_cambio_climatico_del_estado_de_nuevo_leon/)

### Consejo de Nuevo León.

2022, 4 de junio *VIVE NUEVO LEÓN CRISIS AMBIENTAL QUE CONDICIONA SU DESARROLLO SOSTENIBLE*. <https://conl.mx/noticias/102>

### CORE.

2022 *What is a Carbon Offset?* Carbon Offset Guide. <https://www.offsetguide.org/>

[understanding-carbon-offsets/what-is-a-carbon-offset/](https://www.offsetguide.org/understanding-carbon-offsets/what-is-a-carbon-offset/)

### Córdova, M., Salgado L., & Bravo, B.

2021 *Economía circular y su situación en México*. *Revista Unison*, 1(1), 25-37. <https://indiciales.unison.mx/index.php/Indicial/article/view/7/5>

### Coronado S.

2022 *Economía circular, sigue siendo incipiente*. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/2022/05/27/economia-circular-sigue-siendo-incipiente/>

### DiCicco-Bloom, B., & Crabtree, B. F.

2006 *The qualitative research interview*. *Med. Educ.*, 40, 314-321.

### Dyllick, T., & Muff, K.

2016 *Clarifying the Meaning of Sustainable Business: Introducing a Typology From Business-as-Usual to True Business Sustainability*. *Organization & Environment*, 29(2). <https://doi.org/10.1177/1086026615575176>

### Elkington, J.

1997 *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Gabriola Island, British Columbia; y Stony Creek, Connecticut: New Society Publishers.

### Ersoy, P., & Boruhan, G.

2021 *Impact of information technology and knowledge sharing on circular food supply chains for green business growth*. *Business Strategy and the Environment*, 31(5), 1875-1904. <https://doi.org/10.1002/bse.2988>

## bibliografía

- Farooque, M., Zhang, A., Thüerer, M., Qu, T., & Huisingh, D.**  
2019 Circular supply chain management: A definition and structured literature review. *Journal of Cleaner Production*, 228, 882-900. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.303>
- Florida, R., & Davison, D.**  
2001 Gaining from green management: environmental management systems inside and outside the factory. *California Management Review*, 43(3), 64-84. <https://doi.org/10.2307/41166089>
- Garza, B.**  
2005 Inauguran en NL planta que generará energía con residuos. *El Horizonte*. <https://www.elhorizonte.mx/finanzas/inauguran-nl-planta-que-generara-energia-residuos/4051449>
- Glinka, M., Pilar, C. A., & Vedoya, D.**  
2005 *Estrategias de Reciclaje y Reutilización de Residuos Sólidos Provenientes de la Demolición de Edificios*. Jornadas de Investigación. Secretaría de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad Nacional del Nordeste. <https://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/27648>
- Global Concrete and Cement Association.**  
2022 *Concrete Future*. <https://gccassociation.org/concretefuture/>
- Global Reporting Initiative.**  
2017 *The global standards for sustainability impacts*. <https://www.globalreporting.org/standards/>
- Gomez, C.**  
2018 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, (140), 107-118. [https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista\\_papeles/140/ODS-revision-critica-C.Gomez.pdf](https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista_papeles/140/ODS-revision-critica-C.Gomez.pdf)
- Greenberg Traurig.**  
2021, 30 de noviembre *Publicación de la Ley General de Economía Circular*. <https://www.gtlaw.com/en/insights/2021/11/publicacion-de-la-ley-general-de-economia-circular>
- Harmon, A.**  
2022 *Triple bottom line (accounting)*. Salem Press Encyclopedia.
- Heineken.**  
2020 *Informe de Sustentabilidad 2020*. <https://heinekenmexico.com/sustentabilidad/informe>
- Heineken.**  
2022 *Tenemos los mejores eco empaques en Cuauhtémoc Moctezuma*. <https://heinekenmexico.com/noticia/tenemos-los-mejores-eco-empaques-en-cuauhtemoc-moctezuma>
- Heineken México.**  
2022 *Sustentabilidad: Nuestros pilares*. <https://heinekenmexico.com/sustentabilidad/brindar-un-mundo-mejor>
- Hernández, R., & Mendoza, C.**  
2018 *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta*. México: McGraw Hill Educación.

## bibliografía

- International Sustainability & Carbon Certification (ISCC).**
- 2019 *CE100 Whitepaper: Enabling a circular economy for chemicals with the mass balance approach.* <https://www.iscc-system.org/ce100-whitepaper-enabling-a-circular-economy-for-chemicals-with-the-mass-balance-approach/>
- Jarvie, M. E.**
- 2016 Brundtland Report. *Encyclopedia Britannica.* <https://www.britannica.com/topic/Brundtland-Report>
- Jum'a, L., Zimon, D., Ikram, M., & Madzik, P.**
- 2022 Towards a sustainability paradigm; the nexus between lean green practices, sustainability-oriented innovation and Triple Bottom Line. *International Journal of Production Economics*, 245. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108393>
- Kirchherr, J., & Van Santen, R.**
- 2019 Research on the circular economy: A critique of the field. *Resour. Conserv. Recycl.*, 151, 4-5. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104480>
- Koide, R., Murakami, S., & Nansai, K.**
- 2022 Prioritising low-risk and high-potential circular economy strategies for decarbonisation: A meta-analysis on consumer-oriented product-service systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 155. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111858>
- Lahcen, B., & Eychmans, J.**
- 2022 Modelling the circular economy: Introducing a supply chain equilibrium approach. *Ecological Economics*, 197. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107451>
- Luo, T., & Xie, R.**
- 2021 Supply chain power and corporate environmental responsibility: Mediation effects based on business performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17). <https://doi.org/10.3390/ijerph18179264>
- Mangla, S. K., Luthra, S., Mishra, N., Singh, A., Rana, N. P., Dora, M., & Dwivedi, Y.**
- 2018 Barriers to effective circular supply chain management in a developing country context. *Production Planning & Control*, 29(6), 551-569. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1449265>
- Páez, D., Asún, D., & González, J. L.**
- 1995 Emotional climate, mood and collective behavior. En H. Riquelme (ed.), *Era of twilight* (pp. 15- 25). Bilbao, Hamburgo: Department of Social Psychiatry, University of Hamburg.
- Promotora Ambiental.**
- 2018 *Reporte de Sustentabilidad 2018.* [https://ungc-production.s3.us-west-2.amazonaws.com/attachments/cop\\_2019/473690/original/Reporte\\_de\\_Sustentabilidad\\_2018.pdf?1555553279](https://ungc-production.s3.us-west-2.amazonaws.com/attachments/cop_2019/473690/original/Reporte_de_Sustentabilidad_2018.pdf?1555553279)
- Promotora Ambiental.**
- 2021 *Reporte Anual de Promotora Ambiental, S.A.B de C.V.* <https://www.pasa.mx/files/assets/PDF/otros-reportes/ReporteAnualCNBV2021.pdf>

## bibliografía

- Promotora Ambiental.**
- 2022 *Brindamos soluciones ambientales.* <https://www.pasa.mx/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU).**
- 1987 *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Nota del Secretario General.* [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)
- Organización de las Naciones Unidas (ONU).**
- 2022a *Objetivos y metas de desarrollo sostenible.* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU).**
- 2022b *La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU).**
- 2022c *Para cumplir la Agenda 2030, América Latina tendrá que cambiar su estilo de desarrollo, según la CEPAL.* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2016/04/para-cumplir-la-agenda-2030-america-latina-tendra-que-cambiar-su-estilo-de-desarrollo-segun-la-cepal/>
- ONU Cambio Climático.**
- 2022 *Los ministros de la COP27 piden una acción climática más ambiciosa.* <https://unfccc.int/es/news/los-ministros-de-la-cop27-piden-una-accion-climatica-mas-ambiciosa>
- Renwick, W. D., Redman, T., & Maguire, S.**
- 2013 *Green Human Resource Management: A Review and Research Agenda.* *International Journal of Management Reviews*, 15(1), 1-14. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2011.00328.x>
- Sánchez, B.**
- 2021, 12 de octubre *Nuevo León lidera la actividad industrial del país.* *Inmobiliare.* <https://inmobiliare.com/nuevo-leon-lidera-la-actividad-industrial-del-pais/#:~:text=En%20mayo%20del%202021%2C%20se,el%20mismo%20período%20del%202020>
- Science Based Targets initiative.**
- 2022 *What we do.* <https://sciencebasedtargets.org/about-us>
- Secretaría de Economía.**
- 2016 *Responsabilidad Social Empresarial.* <https://www.gob.mx/se/articulos/responsabilidad-social-empresarial-32705>
- Senado de la República.**
- 2021 *Aprueba el Senado Ley General de Economía Circular.* <https://comunicacionsocial.senado.gob.mx/informacion/comunicados/1208-aprueba-el-senado-ley-general-de-economia-circular>
- Secretaría de Relaciones Exteriores.**
- 2022a *En el marco de su participación en la COP27, el canciller presentó los compromisos de México para hacerle*

## bibliografía

frente al cambio climático. <https://www.gob.mx/sre/articulos/en-el-marco-de-su-participacion-en-la-cop27-el-canciller-presento-los-compromisos-de-mexico-para-hacerle-frente-al-cambio-climatico> diom=es

### Secretaría de Relaciones Exteriores.

2022b *México anuncia nuevos compromisos contra el cambio climático en el marco de la COP27.* <https://www.gob.mx/sre/prensa/mexico-anuncia-compromisos-contra-el-cambio-climatico-en-el-marco-de-la-cop27?idiom=es>

### Sustainable Development Goals Fund (SGDF).

2016 *De los ODMS a los ODS.* <https://www.sdgfund.org/es/de-los-odm-los-ods#:~:text=Los%20ODM%20fueron%20revolucionarios%20porque,para%20su%20cuantificaci%C3%B3n%20y%20seguimiento>

### Suharti, L., & Sugiarto, A.

2020 A qualitative study of Green HRM practices and their benefits in the organization: An Indonesian company experience. *Business: Theory and Practice*, 21(1), 200-211. <https://www.econstor.eu/handle/10419/248020>

### Swapnil, L., Kant, R., & Shankar, R.

2020 Circular supply chain management: A state-of-art review and future opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 258. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120859>

### Tseng, M.-L., Ha, H. M., Tran, T. P. T., Bui, T.-D., Chen, C.-C., Lin, C.-W., & Minh, H.

2021 Building a data-driven circular supply chain hierarchical structure: Resource recovery implementation drives circular business strategy. *Business Strategy and The Environment*, 31(5), 2082-2106. <https://doi.org/10.1002/bse.3009>

### Vence, X., & López, S.

2022 Economía Circular y Actividades de reparación y mantenimiento en México: Especificidades y heterogeneidad de su estructura productiva y laboral. *Nova Economía*, 32(1). <https://www.scielo.br/neco/a/y3CxVFss4r87B9s9fYPBkkL/?lang=es>

### Venkatesh, G.

2022 A Brief Analysis of SDG 3 – Good Health and Well-being – and its Synergies and Trade-offs with the other Sustainable Development Goals. *Problemy Ekorozwoju – Problemas of Sustainable Development*, 17(2), 140-147. <https://doi.org/10.35784/pe.2022.2.15>

### Worth, K.

2022 *La COP27 llega a un acuerdo decisivo sobre un nuevo fondo de “pérdidas y daños” para los países vulnerables.* United Nations Climate Change. <https://unfccc.int/es/news/la-cop27-llega-a-un-acuerdo-decisivo-sobre-un-nuevo-fondo-de-perdidas-y-danos-para-los-paises>

## entrevistas

### **Eduardo Hernández**

2022 Asesor de acción climática de Cemex.

### **Héctor Fuentes**

2022 Gerente del área de innovación de Promotora Ambiental.

### **Javier Guzmán**

2022 Gerente de distribución de Heineken.

### **Manuel Guerrero**

2022 Director ejecutivo de la Fundación Economía Circular.

### **César Alfredo Nanni De Valle**

2023 Director del Centro de SOSTenibilidad de la Universidad de Monterrey.

## Anexo A

### Introducción

Presentación de las entrevistadoras (autoras) y objetivo de la entrevista.

Para cuestiones de este proyecto solicitamos su permiso para poder grabar la conversación. Esta información será utilizada para fines académicos. Si está de acuerdo con grabar la conversación, por favor diga su nombre completo e indique si tenemos su consentimiento. También si nos pudiera indicar si podemos usar su nombre para nuestra investigación.

A continuación vamos a comenzar nuestra entrevista a \*NOMBRE Y APELLIDO\*, quien es \* INFORMACIÓN DE SU TRAYECTORIA\*. Esta entrevista tiene como objetivo conocer a profundidad las prácticas sostenibles que la empresa \*NOMBRE DE LA EMPRESA\* lleva a cabo y su impacto dentro de su entorno. Asimismo, conocer sus prácticas sostenibles para ayudar al medio ambiente y su comunidad. A continuación, el/la licenciada nos contará más sobre la empresa.

1. Prácticas sostenibles
  - a. A su criterio, ¿qué tan importante es implementar prácticas sostenibles en las empresas?
  - b. ¿Cuáles son sus principales objetivos y metas en materia de sostenibilidad?
  - c. ¿Cuánto tiempo les lleva la planeación, implementación y adaptación de las prácticas sostenibles?
  - d. ¿Alguna de las prácticas sostenibles les ha afectado algún proceso al punto de que lo tengan que adaptar a ella para su funcionamiento?
2. Cadena de suministro
  - a. ¿Qué procesos se han cambiado para adaptarse a la transición a una CSC y a los principales retos que se han presentado?
  - b. ¿Cuáles son los requisitos que deben tener todas las partes interesadas como proveedores y/o colaboradores para ser parte de su proyecto multiparticipante de cadena de suministro?
3. Métricas utilizadas
  - a. Además de la huella de carbono como métrica, ¿qué otros indicadores utilizan para la implementación de la EC?
  - a. ¿Tienen algún *auditor externo* que inspeccione la sostenibilidad y las acciones dirigidas a lograr una EC?
  - b. ¿Cómo los resultados de las prácticas sostenibles implementadas han favorecido o beneficiado a la empresa?
4. EC y CSC
  - a. Por su experiencia ¿cuál ha sido el mayor impacto que ha tenido el incorporar la EC a la cadena de suministro?



- b. ¿Por qué considera que la CSC debería de ser implementada por todas las empresas?
- c. En cuanto a su experiencia, ¿cuáles son las actividades que considera clave para una CSC?
- d. ¿En la empresa tienen un programa para recuperar los productos de los clientes cuando el ciclo de vida del producto termina?
- e. ¿Cómo es el proceso?
- f. ¿Cómo le ha ayudado la LGEC a su empresa?

### **Cierre**

Muchas gracias por su tiempo y por sus aportaciones al tema. Nos gustó mucho (hablar de uno de los temas que nos compartió en particular). Damos la entrevista como concluida y agradecemos nuevamente la oportunidad que nos dio para platicar sobre la EC y la cadena de suministro.