

## **Economía circular en empresas exportadoras agroindustriales en Sinaloa, México: grado de implementación y desafíos**

*Circular Economy in Agroindustrial Exporting Companies in Sinaloa, Mexico: Degree of Implementation and Challenges*

*Economia circular nas empresas agro-industriais exportadoras de Sinaloa, México: grau de implementação e desafios*

**Irlanda Valdez**

Universidad Autónoma de Sinaloa Culiacán. Sinaloa, México  
irlandavaldezp@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-0878-0577>

**Claudia Canobbio**

Universidad Autónoma de Sinaloa Culiacán. Sinaloa, México  
canobbio@uas.edu.mx  
<https://orcid.org/0000-0003-1670-4320>

<https://doi.org/10.32719/25506641.2025.17.6>

Recibido: 30 de enero de 2024 • Revisado: 15 de abril de 2024  
Aceptado: 14 de mayo de 2024 • Publicado: 1 de enero de 2025

Artículo de investigación

Licencia Creative Commons



## Resumen

Se plantea el reto de trascender a un modelo de economía circular (EC) con el fin de buscar una prosperidad ambiental, económica y social. El objetivo del presente artículo es evaluar la implementación de prácticas sustentables en el modelo de EC por empresas del sector agroindustrial en Sinaloa, así como analizar los desafíos enfrentados durante su transición. Con una metodología mixta que triangula la encuesta y la entrevista, se recurre al análisis de datos estadísticos y al análisis de discurso. Con ello, se pudo dilucidar cómo, en términos de inversión, innovación y la comprobación del ahorro-beneficio, parte de dicho sector industrial se encuentra dentro de un proceso evolutivo hacia una EC. Los hallazgos brindan una visión detallada de las prácticas implementadas por las empresas, aun cuando se enfrentan a limitaciones internas y desafíos inherentes a la transición hacia dicho modelo. Se anticipa que el conocimiento adquirido también puede servir de catalizador para inspirar a otras organizaciones a explorar, aprender e innovar en la adopción de metodologías propias en la búsqueda de optimizar su modelo de sostenibilidad.

**Palabras clave:** economía medioambiental, desarrollo sostenible, gestión ambiental, aprovechamiento de recursos.

**JEL:** Q5 Economía del medioambiente.

## Abstract

The challenge is to transcend to a circular economy (CE) model in order to seek environmental, economic and social prosperity. The objective of this article is to evaluate the implementation of sustainable practices in the CE model by companies in the agroindustrial sector in Sinaloa, as well as to analyze the challenges faced during their transition. Using a mixed methodology that triangulates the survey and the interview, statistical data analysis and discourse analysis are used. In this way, it was possible to elucidate how, in terms of investment, innovation and the proof of savings-benefit, part of this industrial sector is in an evolutionary process towards a CE. The findings provide detailed insight into the practices implemented by the companies, even though they face internal constraints and challenges inherent in the transition to such a model. It is anticipated that the knowledge gained can also serve as a catalyst to inspire other organizations to explore, learn and innovate in adopting their own methodologies in the quest to optimize their sustainability model.

**Keywords:** words: environmental economics, sustainable development, environmental management, resource efficiency.

**JEL:** Q5 Environmental economics.

## Resumo

O desafio é transcender para um modelo de economia circular (EC), a fim de procurar a prosperidade ambiental, económica e social. O objetivo deste artigo é avaliar a implementação de práticas sustentáveis no modelo de EC por empresas do sector agroindustrial em Sinaloa, bem como analisar os desafios enfrentados durante a sua transição. Utilizando uma metodologia mista que triangula inquérito e entrevista, recorreu-se à análise estatís-

tica de datos e à análise de discurso. Desta forma, foi possível elucidar como, em termos de investimento, inovação e prova de poupança-benefício, parte deste sector industrial se encontra num processo evolutivo em direção a uma EC. Os resultados permitem conhecer em pormenor as práticas implementadas pelas empresas, ainda que estas enfrentem constrangimentos e desafios internos inerentes à transição para um modelo deste tipo. Espera-se que o conhecimento adquirido possa também servir de catalisador para inspirar outras organizações a explorar, aprender e inovar na adoção das suas próprias metodologias na procura da otimização do seu modelo de sustentabilidade.

**Palavras chave:** economia do ambiente, desenvolvimento sustentável, gestão ambiental, eficiência dos recursos.

**JEL:** Q5 Economia do ambiente.

## Introducción

Legada la globalización y en un mundo que exige constantes cambios, los modelos económicos bajo los que operan las empresas no son sostenibles, poniendo en riesgo las producciones a largo plazo considerando que los recursos son finitos, por lo que la economía circular (EC) se presenta como un paradigma del cambio que busca maximizar los recursos y la prosperidad económica, social y ambiental.

Se proyecta que hacia el año 2030 se estarán produciendo 2590 millones de toneladas de residuos al año a nivel mundial, y esta cifra irá en aumento hasta alcanzar los 3400 millones de toneladas para el año 2050, siendo las ciudades las que encabezan dicha problemática (De Miguel et al. 2021).

Tal como lo menciona la Secretaría Técnica del Laboratorio de Ecoinnovación (2017), la transición de economías lineales hacia circulares refleja en la empresa prosperidad económica, social y ambiental, por lo que la EC se presenta como una gestión pertinente que invita a las empresas a producir de manera responsable y sostenible.

Lopes et al. (2018) afirman que incorporar la perspectiva de la EC es una manera nueva y diferente respecto a los sistemas actuales y operativos basados en la producción y el consumo, centrando sus esfuerzos y restauración del valor que generan los recursos utilizados.

Sin embargo, el cambio de una economía lineal a una EC supone ciertos retos para las organizaciones, ya que de acuerdo con Gawel (2019) se trabaja

bajo una economía donde aparentemente hay disponibilidad de recursos, por lo que la linealidad de los modelos continúa prevaleciendo y el cambio surgirá a partir de la colaboración, implemento de la innovación y compromiso tanto como del liderazgo.

En el contexto legal mexicano, la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA 2022) ha integrado políticas que conjugan el desarrollo económico y urbano con enfoque en la sustentabilidad. Esta aproximación se beneficia de la visión que aporta la EC, facilitando la concepción de modelos que no solo buscan reducir el uso de materias primas vírgenes, sino que también promueve el uso de materiales derivados del reciclaje de residuos.

Sandoval, Ramos y Correa (2022) destacan que un hito en la legislación mexicana, a favor de la EC, fue la firma del Acuerdo Nacional para la Nueva Economía del Plástico en 2020. Este acuerdo fue elaborado por 74 empresas del sector industrial, todas comprometidas con el mismo objetivo: promover iniciativas dirigidas a eliminar los envases y empaques innecesarios para el año 2030.

Con el objetivo de establecer un marco legal para la EC, el Congreso de la Ciudad de México (2023) expidió la Ley de Economía Circular, que tiene como propósito definir los principios y herramientas para incentivar y facilitar la implementación de la EC en la ciudad. Entre sus principales objetivos se encuentran: promover modelos de servicio y producción ambiental y socialmente sostenibles; impulsar negocios que minimicen los impactos ambientales; proporcionar acceso a información clara y transparente sobre la EC para desincentivar la publicidad engañosa; y fomentar redes de conocimiento que faciliten la transición hacia un desarrollo sostenible.

Por su parte, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (González et al. 2021) realizó un análisis técnico que destaca la necesidad de un enfoque claro que fomente la adopción de tecnologías limpias, la implementación de nuevos modelos de negocios y estrategias de producción y consumo responsables. Además, subraya la importancia de desalentar prácticas productivas que resulten en altos impactos ambientales. Los autores proponen varios hitos para el desarrollo de la EC como parte de un marco regulatorio, que incluye la elaboración de normas oficiales, el monitoreo del marco regulatorio de la EC, el desarrollo de políticas públicas específicas para la EC y la creación de una certificación de circularidad.

El propósito de este artículo es analizar cómo se encuentran empresas del sector agroindustrial en Sinaloa respecto a la incorporación de prácticas sustentables correspondientes al modelo de EC dentro de sus procesos productivos, así como identificar desafíos que afrontan en la transición, con la intención de mostrar un panorama general de lo que estas empresas gestionan en pro de trasladarse al modelo circular.

## Revisión de literatura

Los cambios constantes en el medioambiente han venido exigiendo el repensar la producción y el consumo habitual, por lo que la EC pretende mitigar y reducir el impacto negativo de los procesos industriales. En 1976, Stahel expresó en su informe de investigación para la Comisión Europea la visión de una economía en bucles (o EC) y su impacto en la creación de empleo, competitividad económica, ahorro de recursos y prevención de residuos (Núñez 2015).

Pearce y Turner (1990) mencionan que el término de EC se utilizó por primera vez en la literatura occidental con la intención de describir a sistemas cerrados entre la interacción de la economía y el medioambiente que, en los próximos años, se conocería como EC; a finales de los 70, sus prácticas cobraron impulso dentro de procesos industriales y sistemas económicos.

En relación con las diversas escuelas de pensamiento que han contribuido al desarrollo del término de EC, se destacan varias teorías fundamentales. Ejemplo de ello es el concepto de diseño regenerativo de Lyle (1996), que abarca cualquier sistema, desde la agricultura hasta la producción industrial; se organiza de manera que emula el funcionamiento de los ecosistemas naturales, donde los productos se crean e interactúan sin generar residuos. En paralelo, la biomímesis, introducida por Benyus (1997), invita a una era en la cual la naturaleza no se ve como un mero depósito de recursos a explorar, sino como una fuente de sabiduría de la cual aprender.

Por otra parte, el enfoque de la cuna a la cuna, propuesto por McDonough y Braungart (2002), se sustenta en tres principios: todo material es un recurso para otro proceso; se debe utilizar energía limpia y renovable; y, se debe celebrar la diversidad. Stahel (2010), en su descripción de la economía

del rendimiento, apunta a superar las deficiencias surgidas con la revolución industrial, tanto en países industrializados como en los menos desarrollados, proponiendo un modelo más sostenible y eficiente.

Finalmente, Valero, Uson y Aranda (2011) en su teoría de la ecología industrial, describen cómo los sistemas industriales pueden organizarse de manera similar a los ecosistemas naturales. Esto implica no solo una interrelación y cooperación entre industrias, sino también un compromiso de sostenibilidad con el medioambiente y la sociedad, creando un ciclo virtuoso de producción y consumo.

Algunos beneficios de dicho paradigma se reflejan en el ahorro en costos de las organizaciones, reduciendo su impacto en el medioambiente y adaptación de los servicios a la necesidad del mercado (Lewandowski 2016). Por su parte, Morató y Tollin (2017) afirman que la EC pretende que exista una regeneración en los sistemas con el fin de proteger a los recursos naturales tales como la energía, el agua y el suelo.

Balboa y Domínguez (2014) mencionan que la eointeligencia aporta al concepto de EC y que el cambio a este paradigma sucede a través de nuevas políticas implementadas que giren en torno a este concepto y sus aportes. La Fundación Ellen McArthur (2013) afirma que la EC brinda las bases para incorporar el rediseño en distintos niveles, a partir del aprovechamiento de la innovación pensando en una economía de impacto positivo y restauradora.

En la búsqueda de ampliar el sentido de la EC en un contexto mayor, Patwa et al. (2020) generan un aporte significativo tomando como base a las economías emergentes, mencionan que los costos de inversión y la búsqueda de beneficios a un largo plazo son algunos de los retos inevitables hacia la EC. De esta manera, Samaniego et al. (2022) indican que la transición hacia una EC implica una transformación radical en la forma en que se produce y consume en la actualidad. Este cambio busca desarrollar un modelo económico sostenible que alinee y conecte los sistemas técnicos y biológicos presentes en los actuales modelos de negocio, diseño, innovación y procesos de producción.

Desde la perspectiva de Das, Konietzko y Bocken (2022) se explica la necesidad de conocer de qué manera se pronostica y mide los impactos ambientales que surgen a partir de implementar y trabajar bajo los esquemas de modelos circulares, por lo que se hace mención a que la importancia radica en el reconocimiento de estos pronósticos con la intención de predecir y evitar pérdidas.

De acuerdo con Ruiz, Canales y García (2019); Lewandowski (2016); y Morató y Tollin (2017), la organización que adopte la EC dentro de sus procesos buscará como objetivo generar beneficios económicos, ambientales y sociales. Por lo anterior, algunos de los indicadores que se postulan como medidores de la EC se enlistan a continuación: eficiencia en el uso de materias primas, reciclaje y valorización; ecodiseño (de productos y servicios); extensión de la vida útil de los productos (reutilización, reparación); cadena de valor circular; simbiosis industrial; promoción de la producción y el consumo responsable; la EC y el negocio (inversión y ahorro de costes); análisis del flujo de materiales; medición de la huella de carbono; evaluación de la circularidad; y, evaluación del ciclo de vida.

## **Sector agroindustrial y EC**

La agroindustria es de gran importancia para el país, y el tema en cuestión, ya que genera una cantidad significativa de residuos, de los cuales algunos se aprovechan y otros no. El Centro Mario Molina (2016) considera que debe buscarse la manera de minimizar su producción, así como aprovechar su valor en potencia buscando generar nuevos productos a partir de ellos.

Tomando como referente a los residuos de dicho sector, Casas y Barrera (2021) mencionan que pueden clasificarse en siete grupos: cereales, raíces y tubérculos, plantas oleaginosas, frutas y verduras, productos cárnicos, pescados y mariscos, y productos lácteos. A partir de algunos de ellos existe la posibilidad de producirse biocombustibles, proteínas, aceites esenciales y bioplásticos (Romero-Sáez 2022).

Al respecto, la ONUDI menciona que son tres los principales principios de la EC aplicables al sector agroindustrial: la contaminación y los residuos se reemplazan para volverse regenerativos; con preservación del valor en el tiempo y diseño para durabilidad y reutilización; y eludir el uso de recursos no renovables.

Por otro lado, de acuerdo con Amate (2020), el objetivo de los mercados es satisfacer las principales necesidades y demandas de los consumidores mediante la oferta de bienes y servicios, y actualmente la sociedad exige que la agroindustria sea capaz, no solo de producir alimentos para abastecer al mundo y generar empleos dignos, sino también de hacerlo sin causar impactos negativos al

medioambiente; hoy en día, existe una gran oportunidad de producir lo mismo, pero de una manera que minimice los impactos ambientales (García et al. 2022).

Cervantes (2021), en su investigación, examina ejemplos de sistemas agrarios ecoindustriales en México que están adoptando principios de la EC. Un caso destacado es el sistema agroindustrial Tochtli, donde se realiza la valorización de residuos mediante la extracción de larva de mosca del estiércol de conejo, cerrando así el ciclo de materia de acuerdo a los principios de la EC.

Por su parte, Salgado et al. (2024) destacan los beneficios ambientales de adoptar prácticas circulares en los procesos agroindustriales. La investigación señala que, mediante la implementación de estrategias específicas, las empresas no solo pueden reducir costos, sino también desarrollar nuevas fuentes de ingreso. Adicionalmente, la EC contribuye a la creación de empleos en áreas relacionadas con el reciclaje y la reparación. Esto evidencia que la adopción de la EC en el sector agroindustrial es fundamental para aquellas organizaciones que buscan mejorar simultáneamente su sostenibilidad y rentabilidad. Lo anterior indica que el sector agroindustrial es clave para aplicar la EC.

## Metodología

La presente investigación adopta un enfoque mixto, integra el análisis de datos estadísticos descriptivos, así como el análisis de discurso, con una estrategia de triangulación. Como técnicas de recolección de datos se empleó, por una parte, una encuesta dirigida a actores clave en las empresas pertenecientes al sector agroindustrial para conocer la situación actual de las unidades de análisis en relación con la implementación de prácticas del modelo de EC. Por otro lado, se realizaron entrevistas con el objetivo de identificar y comprender los desafíos que se les han presentado a las empresas, al intentar incorporar la EC.

La muestra es no probabilística, ya que la elección dependió de causas relacionadas con características específicas (Abascal 2005). Los criterios de selección de las unidades de estudio fueron:

- Pertenecer al sector agroindustrial.
- Estar localizadas en Sinaloa.
- Ser activas exportadoras.
- Realizar prácticas sustentables (tabla 1).

Por otro lado, en cuanto a los sujetos de estudio que dieron respuesta a ambos instrumentos de recolección de datos, se priorizó que estos correspondieran a áreas clave dentro de la empresa con la intención de obtener datos más precisos, por lo que algunas características que se buscaron son:

- Pertenecer a áreas relacionadas con gestión medioambiental (prácticas sustentables).
- Acercamiento a áreas de análisis de contaminantes en procesos de producción.
- Relacionados con exportaciones.

Se identificaron cuatro empresas del sector agroindustrial para el estudio, de las cuales, cuatro sujetos clave dieron respuesta a la encuesta y dos colaboraron en la entrevista.

Tabla 1  
Empresas agroindustriales consideradas para la investigación

Unidad de análisis	Instrumentos de recolección de datos	Puesto dentro de la empresa
Empresa 1	Entrevista	Logística, Comercio, Seguridad e Higiene y Medioambiente
Empresa 2		
Empresa 3	Encuesta	
Empresa 4		

Elaboración propia.

Las categorías y variables analíticas que se consideraron partieron del constructo “economía circular” en sus dimensiones: económica, social y ambiental. La revisión de estudios incluye las aportaciones de Lewandowski (2016), Ruiz, Canales y y García (2019), Balboa y Domínguez (2014), Morató, Jiménez y Tollin (2017), Ellen MacArthur Foundation (2013), Ortiz y Plaza (2017). Además, se consideraron aspectos legales clave como la Ley de Economía Circular (Congreso de la Ciudad de México 2023), documentos de la SEDEMA (2022) y González et al. (2021), que proporcionan una visión integral sobre la reciente normatividad y políticas públicas en el análisis.

Para la validación y confiabilidad de los instrumentos se aplicó el alfa de Cronbach a cuarenta elementos del cuestionario. El resultado fue un coeficiente de 0,803, lo cual representa un buen grado de confiabilidad. Por su

parte, la guía de la entrevista fue validada por siete expertos que verificaron su calidad, pertinencia, validez de contenido y de constructo. Para el procesamiento y análisis de datos se utilizó el *software* SPSS y Atlas.ti.

## Presentación de resultados

### EC en empresas agroindustriales

La formulación del instrumento para la encuesta adoptó una clasificación para cada dimensión en las diversas unidades de análisis, donde de 0-1 es bueno, 1-2 es regular, y 2-3 es deficiente. La clasificación se llevó a cabo con el propósito de clarificar los datos obtenidos a partir de la encuesta con la intención de dimensionar la situación actual para cada caso expuesto (ver tabla 3).

Con relación a la dimensión ambiental que actividades como medir el volumen de agua, consumo de energía, la eficiencia de sus materias primas y valorización de residuos permanecen constantes, las empresas obtuvieron una calificación ponderada de entre 1 a 2, o cual indica que, si bien se encuentran realizando prácticas ambientales positivas como parte de su compromiso, queda un amplio camino para adoptar más estrategias que sumen al objetivo de la EC. De manera más detallada se puede observar el desglose por indicador en la figura 1.

Las empresas agroindustriales presentan un panorama ambiental diverso. En el manejo de residuos, la Empresa 2 se destaca con prácticas eficientes, mientras que las Empresas 1, 3 y 4 muestran un enfoque regular; la Empresa 1 en particular necesita de mejoras significativas. En consumo energético, todas las empresas tienen un margen amplio para mejorar, ya que sus prácticas homogéneas reflejan un rendimiento regular que no alcanza la eficiencia deseada.

En cuanto al uso del agua, la Empresa 1 necesita una revisión urgente de sus prácticas, marcando un desempeño deficiente, mientras que las otras empresas, aunque mejor posicionadas, también deben buscar una mayor eficiencia y sostenibilidad. En el ecodiseño, todas las empresas cumplen con las normativas y buscan minimizar los contaminantes. Finalmente, en la eficiencia y valorización de recursos, destaca la Empresa 3 por sus buenos resultados en todos los indicadores, en contraste con las demás, cuyas prácticas varían, reflejando en conjunto un desempeño regular.

Tabla 2  
Operacionalización de las variables

Construtto teórico	Dimensión	Variables	Indicadores	Ítems (algunos ejemplos)
Economía circular	Económica	Rentabilidad al optimizar los insumos. Ahorro de costes por la reducción de residuos. Optimización de procesos internos.	Desechos. Aprovechamiento_residuos_producto. Tecnología_procesos.	¿Se desperdicia materia prima? ¿Está actualizado respecto a los últimos cambios tecnológicos relacionados con sus procesos?
	Social	Iniciativas de concienciación. Creación de valor. Promoción de la producción y el consumo responsable.	Incentivo_empleados. Estrategias_energéticas sostenibles. Etiqueta_ESR. Análisis_ambiental_ envasado.	¿Se incentiva a los empleados para que disminuyan los desperdicios? ¿Se implementan estrategias energéticas con criterios sostenibles?
	Ambiental	Consumo de energía. Toneladas de residuos orgánicos e inorgánicos. Volumen de agua consumida. Ecodiseño (de productos y servicios). Eficiencia en el uso de materias primas, reciclaje y valorización.	Operación_equipos_energía. Generación_residuos. Porcentaje_desperdicios. Aguas_residuales. Consumo_agua. Legislación_ambiental. Inspección_nivel_contaminantes. Recolección_reutilización. Cuantificación_impacto_ambiental. Impacto_ambiental. Denuncias_ambientales. Productos_reciclables. Proceso Eliminación-desechos. Proceso_reciclaje.	¿La empresa analiza el impacto ambiental de su actividad? ¿La empresa dispone de una o más certificaciones ambientales? ¿Se aplica la legislación ambiental?

Elaboración propia.

Tabla 3  
Calificación de las dimensiones de la EC

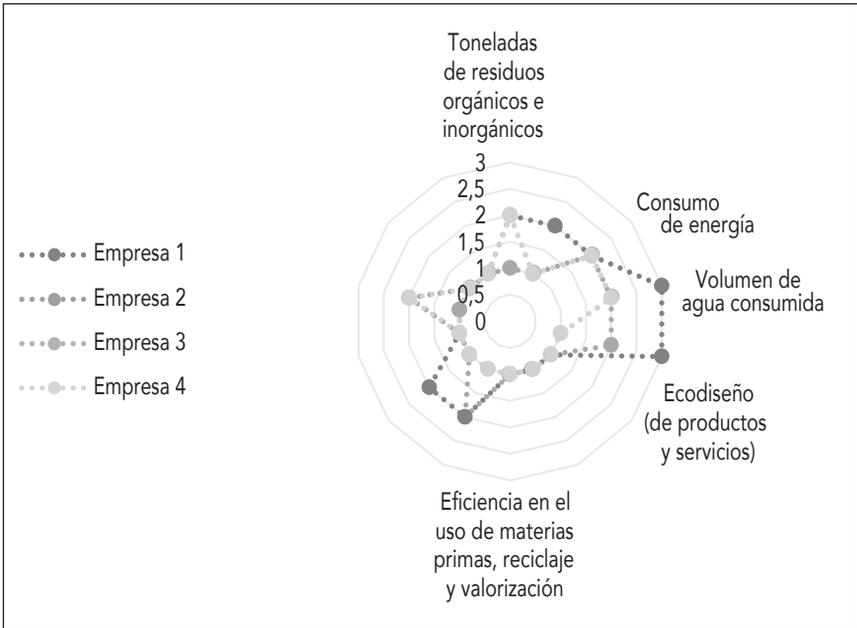
Dimensión	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Porcentaje total por dimensión
Ambiental	1,64 Regular	1,57 Regular	1,43 Regular	1,43 Regular	100 % Regular
Social	1,67 Regular	2 Regular	1 Bueno	1 Bueno	50 % Bueno
					50 % Regular
Económica	1,50 Regular	1 Bueno	1 Bueno	1 Bueno	75 % Bueno
					25 % Regular

Elaboración propia.

En la dimensión legal, los resultados exploratorios no solo indican que las empresas están al día con las regulaciones, sino que también han integrado prácticas efectivas para minimizar los impactos contaminantes desde la fase de diseño de sus productos y operaciones. Además, los datos sugieren una aparente alineación con los requerimientos legales y un esfuerzo proactivo para mantenerse dentro de los límites regulatorios, lo cual es fundamental para evitar posibles sanciones y litigios que podrían surgir de incumplimientos.

Con relación a la dimensión social, se puede observar una variación dado que dos de las unidades de análisis conservan la etiqueta de regular mientras que el restante tiene un resultado de bueno, por lo que se percibe que los indicadores de esta dimensión tales como las iniciativas de concienciación, creación de valor, promoción de la producción y consumo responsable, están siendo tomadas mayormente en cuenta dentro de sus prácticas; sin embargo, al presentarse la etiqueta regular dentro del análisis, es sumamente importante el seguir estableciendo estrategias bajo dicha dimensión social que garantice la transición a la circularidad, ya que se estaría impulsando la reutilización y reciclaje de residuos, contribución a gestiones eficientes para

Figura 1  
Dimensión ambiental: resultados de variables e indicadores



Elaboración propia.

la reducción de impacto ambiental de colaboradores tanto como clientes, entre otras (tabla 4).

Al evaluar la dimensión social sobresale la iniciativa de concienciación mediante el incentivo a empleados. Las Empresas 2, 3 y 4 logran un puntaje de 1, evidenciando una sólida ejecución de políticas que fomentan la conciencia social y ambiental entre su personal. Sin embargo, la Empresa 1, con un puntaje de 2, refleja un nivel regular, indicando que, a pesar de sus esfuerzos, todavía puede fortalecer sus programas de incentivos para alcanzar un impacto más significativo.

En lo que respecta a la variable de creación de valor, la Empresa 2 exhibe un puntaje de 3 en estrategias energéticas sostenibles (deficiente). Este resultado es preocupante, ya que destaca un área crítica que requiere atención inmediata y mejora para que la empresa alinee su consumo y gestión energé-

Tabla 4  
Dimensión social: resultados de variables e indicadores

Variables	Iniciativas de concienciación	Creación de valor	Promoción de la producción y el consumo responsable	
Indicadores	Incentivo empleados	Estrategias energéticas sostenibles	Etiqueta ESR	Análisis ambiental envasado
Empresa 1	2	1	2	1
Empresa 2	1	3	2	2
Empresa 3	1	1	1	1
Empresa 4	1	1	1	1
Promedio por indicador	1,25	1,5	1,5	1,25
Promedio por variable	1,25	1,5	1,375	
Resultado	Regular	Regular	Regular	

Elaboración propia.

tica con los principios de sostenibilidad. Los datos para las otras empresas en esta categoría no están disponibles.

La variable de promoción de la producción y el consumo responsable ofrece una perspectiva mixta. Con los indicadores de Etiqueta\_ESR y Análisis\_ambiental\_ensado, las Empresas 1 y 2 presentan un puntaje de 2 en Etiqueta\_ESR, que corresponde a un desempeño regular. Mientras tanto, las Empresas 3 y 4, con un puntaje de 1 en ambos indicadores, demuestran prácticas buenas, señalando un compromiso efectivo y una integración exitosa de estándares de responsabilidad social. La Empresa 2 con puntaje de 2 en Análisis\_ambiental\_ensado, indica la necesidad de revisar y mejorar sus prácticas de envasado para aumentar su contribución a la sostenibilidad ambiental.

Al considerar los promedios por indicador y variable, se observa que los resultados reflejan un desempeño generalmente regular en la dimensión social. Con promedios de 1,25 en Incentivo\_empleados, 1,5 en Estrategias\_energéticas\_sostenibles y 1,25 para los indicadores Etiqueta\_ESR y Análisis\_ambiental\_ensado, así como un promedio por variable de 1,25 para Iniciativas de concienciación, 1,5 para Creación de valor y 1,375 para Promoción de la producción y el consumo responsable, se pone de manifiesto que mientras las

empresas han integrado prácticas sostenibles a nivel básico, existe un claro margen para profundizar y mejorar su impacto social y ambiental.

Finalmente, en cuanto a la dimensión económica que corresponde a indicadores como rentabilidad al optimizar insumos, ahorro de costes al reducir residuos y la optimización de procesos internos, sobresale al ser la mayoría de las empresas consideradas con la etiqueta de bueno mientras que solo una se considera regular. De manera particular, para cada indicador se detallan en la tabla 5.

Tabla 5  
Dimensión económica

Variables	Rentabilidad al optimizar los insumos	Ahorro de costes por la reducción de residuos	Optimización de procesos internos
Indicadores	Desechos	Aprovechamiento_residuos_producto	Tecnología_procesos
Empresa 1	1	1	2
Empresa 2	1	1	1
Empresa 3	1	1	1
Empresa 4	1	1	1
Promedio por variable	1	1	1,25
Resultado	Bueno	Bueno	Regular

Elaboración propia.

En la evaluación de la dimensión económica de las prácticas de EC entre cuatro empresas exportadoras agroindustriales, se observa un desempeño notablemente bueno en dos de las tres áreas clave analizadas: la rentabilidad al optimizar los insumos y el ahorro de costes por la reducción de residuos. Todas las empresas obtuvieron un puntaje de 1 en estas categorías, lo cual se clasifica como bueno según los criterios establecidos. Este resultado sugiere que las empresas están manejando sus recursos de manera eficiente, optimizando sus insumos y gestionando sus desechos de forma que no solo conservan recursos valiosos, sino que también mejoran su rentabilidad.

Además, el manejo de residuos de estas empresas también refleja una gestión efectiva, donde su reducción está generando ahorros significativos en

costos operativos, un indicador crucial de prácticas sostenibles en un entorno empresarial enfocado en la EC.

Sin embargo, la situación cambia al evaluar la optimización de procesos internos a través del uso de tecnología. Mientras que las Empresas 2, 3 y 4 continúan demostrando un desempeño bueno, la Empresa 1 muestra un área de mejora con un puntaje de regular. Esto indica que, aunque los procesos internos están razonablemente optimizados, existe un potencial significativo para mejorar cómo la tecnología es empleada para afinar aún más estos procesos.

El promedio en la optimización de procesos internos se sitúa en 1,25, reflejando un desempeño global regular en esta variable específica. Este resultado destaca la necesidad de un enfoque más estratégico y posiblemente una inversión en tecnología más avanzada o en la capacitación del personal para su mejor aprovechamiento, particularmente en la Empresa 1.

En suma, mientras que el manejo eficiente de insumos y residuos señala un éxito en la implementación de prácticas de EC que benefician tanto al ambiente como a la línea de fondo de las empresas, la optimización de procesos internos emerge como un área clave donde aún se puede mejorar. Específicamente, la Empresa 1 podría beneficiarse considerablemente de revisar y potenciar su uso de tecnologías para igualar o superar el nivel de eficiencia operativa mostrado por sus competidores, fortaleciendo así su competitividad y sostenibilidad a largo plazo en un mercado cada vez más consciente del impacto ambiental y económico.

Lo anterior reitera que en cuestiones ambientales, el total de los casos aún se encuentra en etapas iniciales incorporando prácticas que buscan alejarlos de la linealidad y acercándose a la circularidad; tales actividades, con información obtenida de los instrumentos de recolección de datos, se explica de la siguiente manera: contempla la integración de nutrientes al suelo para la propagación de la flora silvestre así como aprovechar el residuo de la producción; por su parte, la dimensión económica demuestra que el aprovechar el residuo como biomasa generador de energía ha repercutido en la disminución de sus costos. Como parte de la dimensión social se destacan prácticas de concienciación dirigidas a los productores para una producción más sustentable.



Figura 3  
Desafíos de la transición al modelo de EC



Elaboración propia.

productos y confirmar el ahorro-beneficio en dichas prácticas (figura 3).

Como se muestra en la figura 3, entre los principales retos detectados a partir de la entrevista como técnica de recolección de datos predominó la innovación en procesos enfocando a aquellas tecnologías en las actividades de reutilización de subproductos para aprovechar la mayoría del considerado desperdicio; por otro lado, se hace mención a la innovación que ocurre a partir del desarrollo de investigación. Por otra parte, al comprobar el ahorro-beneficio como otra limitante en procesos de cambios, se hizo referencia a la incertidumbre de poder constatar realmente esos beneficios a partir de la implementación de nuevas prácticas y procesos tanto como el aprovechamiento de residuos. En cuanto a términos de inversión, ha resultado costoso el buscar invertir en métodos de pruebas de tecnologías y en ahorros de costes energéticos.

De esta manera, se postula como un referente a considerar en las empresas en su búsqueda al trasladarse e incorporar a la EC en su organización,

ya que lo recabado y expuesto durante la presente investigación ha fungido como un determinante para las empresas analizadas en su intención de dejar atrás al modelo lineal.

## Discusión

El concepto de EC se ha convertido en un punto importante con el fin de buscar eficientar los recursos, mientras que a la par, busca reducir emisiones nocivas, por lo cual surge la necesidad de que las empresas actúen, trabajen y busquen adaptar sus prácticas comerciales (Lauten y Ramesohl 2021). Los resultados del presente trabajo ponen en evidencia que las empresas están buscando incorporar prácticas del modelo circular dentro de sus procesos, con el fin de optimizar sus recursos, enfrentándose a retos durante el proceso.

Dentro de los hallazgos presentados donde se menciona a la innovación como un reto para trascender a una EC, Buela y Bares (2019) mencionan que esta se presenta como una parte esencial para que dicha transición ocurra, por lo que es la innovación un determinante que debe reflejarse en la interacción que ostenta la empresa-consumidor sin poner importancia en el sector ni el tipo de organización.

Estudios recientes proporcionados por el CIAD (tabla 6) demuestran el trabajo que se ha venido realizando en la valorización de residuos provenientes del sector agroindustrial en México bajo la perspectiva de la EC, reforzando los resultados de la presente investigación, ya que consideran la principal premisa de la EC; los residuos con potencial para ser aprovechados mitigan el impacto ambiental y benefician económica y socialmente.

A partir de lo anterior, se reitera la importancia del sector agroindustrial como principal productor de residuos que están siendo aprovechados para la creación de subproductos que minimicen el impacto ambiental y a la vez contribuya económica y socialmente al pensar en cómo reintegrar estos desperdicios bajo una perspectiva de EC (CIAD 2021).

El estudio exploratorio de las empresas agroindustriales, junto con la literatura y regulaciones recientes, destaca el progreso y los desafíos en la adopción de prácticas de EC en México. Según la investigación de Cervantes (2021), las empresas agroindustriales mexicanas están avanzando hacia sistemas que cie-

Tabla 6  
**Proyectos de valorización de residuos de la agroindustria en Sinaloa, con perspectiva en EC**

Tipo de residuo o tecnología	Objetivo	Subproducto
Nejayote a partir de maíz nixtamalizado	Se evaluó el fraccionamiento o separación y posterior concentración de los diferentes componentes del nejayote, separar y concentrar las moléculas más grandes, conocidas como arabinosilanos.	Azúcares que pueden utilizarse para la producción de biocombustibles avanzados o edulcorantes. Arabinosilanos, que tienen aplicaciones en las industrias farmacéutica y alimentaria.
Residuos generados en el procesamiento de atún	Se busca actuar con responsabilidad al procurar el máximo aprovechamiento de las partes del pescado que constituyen los residuos, los cuales se revalorizan para dirigirlos a la alimentación animal.	Adición de harina de subproductos de atún y/o péptidos obtenidos de los hidrolizados de atún en la alimentación de tilapia, carpa común, trucha arcoíris, pargo lunarejo y camarón.
Residuos de mango y elote	Obtener compuestos con actividad biológica (bioactivos) de subproductos de la industria agroalimentaria, tales como bagazo de café, cáscara de frutas, hortalizas y cereales de rezaga, entre otros, con el fin de evaluar su calidad nutricional, así como su actividad antioxidante en el laboratorio.	Alimento acuícola.
Residuos de pescado	Atender la necesidad del sector agrícola de contar con una opción de fertilizante altamente efectivo y amigable con el ambiente, ideal para cultivos orgánicos.	Piscatus Biofertilizante.
Yoxbox (tecnología)	Desarrollo de tecnología sustentable para aprovechamiento de residuos de alimentos. Reintegrar desperdicios bajo una perspectiva de economía circular. Reducción de la huella de carbono.	Yoxbox 1: produce fertilizantes primarios para autoconsumo en huertos y jardines. Yoxbox 2: composta grado comercial. Yoxbox 3: produce biogás.

Fuente: adaptado de CIAD (2017; 2019; 2021 y 2023).

rran el ciclo de materia, principalmente a través de la valorización de residuos. Esta tendencia es un reflejo de un cambio más amplio hacia prácticas sostenibles que están siendo fomentadas y respaldadas por nuevos marcos normativos.

El marco regulatorio sobre EC sugerido por González et al. (2021) y la reciente Ley de EC expedida en 2023 son ejemplos claros de cómo las políticas están empezando a alinearse con necesidades ambientales, sociales y económicas más amplias. Estas regulaciones no solo buscan cumplir con estándares ambientales, sino que también promueven beneficios económicos y sociales, apoyando así un cambio de paradigma hacia un desarrollo más sostenible. Estos marcos normativos son vitales porque establecen las bases legales y las directrices para que las empresas implementen prácticas de EC efectivas.

Además, la investigación de Salgado et al. (2024) subraya los beneficios económicos tangibles de la EC, indicando que la incorporación de sus principios en los procesos de producción no solo reduce costos, sino que también abre nuevas fuentes de ingresos y promueve la creación de empleo. Este hallazgo es particularmente relevante en un contexto donde las empresas enfrentan presiones económicas crecientes y buscan nuevas oportunidades para innovar en sus modelos de negocio.

Contrastando estos hallazgos con la realidad operativa de las empresas en Sinaloa, México, es evidente que, a pesar de los avances significativos en el cumplimiento normativo y la adopción de ciertas prácticas de EC, aún existen desafíos en la implementación completa de estos sistemas. Las áreas que requieren atención incluyen la mejora en la eficiencia del consumo de recursos, como energía y agua, y una gestión más efectiva de residuos y reciclaje. La discrepancia entre la teoría y la práctica sugiere que, aunque el marco legislativo y la investigación proporcionan una hoja de ruta clara, la ejecución en el terreno todavía necesita madurar.

## Conclusiones

El sustento de la presente investigación se basó en brindar un panorama general respecto a cómo empresas sinaloenses del sector agroindustrial se encuentran realizando prácticas sustentables del modelo de economía circular; asimismo, mostrar aquellos retos a los que actualmente se enfrentan en esta transición, postulándose como referente para otras empresas que buscan incorporar cada vez más a este modelo de EC.

Respecto a los grados de dificultad en cuanto a los retos que esto impone, algunos que se identificaron en el análisis de las entrevistas gestionadas fueron la inversión que implica el innovar en ciertas áreas para desarrollar distintas estrategias del modelo circular, tal como lo menciona Ortiz Hermida (2019), afirmando que la empresa en su búsqueda de la implementación de un modelo de negocio circular, con el objetivo de aprovechar residuos, se enfrentará a retos como inversiones altas, ya que es necesario la inversión en la implementación de tecnologías.

Por otro lado, durante el análisis de la literatura se constató la importancia que tiene el girar hacia una EC, particularmente en el sector agroindustrial, ya que este mismo se presenta como potencial para ser aprovechado y aplicar prácticas del modelo circular dada la generación de residuos que ostenta; se puede identificar, a partir de esta investigación, la manera en que ciertas empresas buscan su transición hacia el modelo de EC, poniendo en contexto sus debilidades, y de esta manera invitar a más empresas de distintos sectores a poner en marcha la implementación de estas prácticas tan impredecibles y necesarias en la actualidad buscando su permanencia en el mercado.

Trabajar en el traslado a este modelo circular, como nos demuestra la investigación, sin duda alguna genera un costo-beneficio para las empresas que están adoptando este nuevo sistema dentro de sus procesos, pues se ha comprobado que prácticas del modelo como el aprovechamiento de residuos han logrado eficientar el proceso de producción ahorrando en costes.

Se enfatiza, entonces, que los resultados obtenidos son un primer referente para que otras organizaciones que trabajen bajo características similares puedan tener acceso al conocimiento respecto a lo que las empresas recabadas para el estudio implementan actualmente, los beneficios, retos y su aporte en la parte económica, social y ambiental. Sin embargo, es fundamental señalar que, dado que la muestra utilizada en la fase cuantitativa no es representativa, no se pudieron establecer pruebas de validez para el instrumento de investigación utilizado. Por lo tanto, los resultados obtenidos deben interpretarse con precaución y no necesariamente se pueden generalizar a otras poblaciones.

Es primordial que sujetos expertos en temas referentes a la EC se muestren en disposición para brindar una guía a manera de acompañamiento a empresas buscando el cambio en sus procesos de producción, de tal manera que al trascender de modelos lineales a circulares se vuelva más ameno. Se requiere, además, que el sector agroindustrial tome algunas acciones para

que la transición a la EC se mantenga en avance y no se detenga, para lograr una mayor capitalización del trabajo que se ha venido implementando y realizando hasta el momento.

Por otra parte, mientras que el cumplimiento de las normativas ambientales ofrece una base sólida, el desafío principal para estas empresas no es solo mantenerse al día con la ley, sino cómo pueden profundizar y expandir estas prácticas hacia un modelo de negocio completamente circular. Esto implica transformar los métodos operativos para que no solo minimicen el impacto negativo en el medioambiente, sino que también generen un valor económico y social significativo. Las empresas agroindustriales en Sinaloa se encuentran en una posición privilegiada para liderar en la innovación sostenible, promoviendo tanto la prosperidad económica como la integridad ambiental en la región.

La adopción de prácticas de EC no solo cumple con las expectativas regulatorias, sino que también se alinea con las tendencias globales hacia la sostenibilidad. México ha estado trabajando en fortalecer su marco legal regulatorio para acelerar la integración de la EC en distintos niveles, lo que actúa como una guía beneficiosa en términos económicos, sociales y ambientales.

En última instancia, superar estos desafíos requerirá un compromiso renovado no solo a nivel empresarial, sino también desde la política pública, la educación y la colaboración sectorial. Las empresas que logren incorporar plenamente los principios de la economía circular no solo mejorarán su cumplimiento legal y reducirán su impacto ambiental, sino que también se posicionarán como líderes en un mercado cada vez más competitivo y consciente del medioambiente. Este es el camino hacia una sostenibilidad genuina y duradera que beneficiará tanto a las empresas como a la sociedad en su conjunto.

## Referencias

- Abascal, Ildelfonso. 2005. *Análisis de encuestas*. Madrid: ESIC.
- Amate, Juan. 2020. *Cerrando ciclos en la agricultura intensiva bajo plástico: la Economía Circular aplicada a la agroindustria de Almería*. Almería: Instituto de Estudios Almerienses.
- Balboa, Catalina, y Manuel Domínguez. 2014. "Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3". *Informador Técnico* 78 (1): 82-90. <https://doi.org/10.23850/22565035.71>.

- Benyus, Janine. 1997. *Biomimicry: Innovation Inspired By Nature*. Nueva York: William Morrow.
- Buela, Diego, y Lydia Bares. 2019. “Economía circular: indicadores de innovación”. En *VII Congreso online internacional sobre transformación e innovación en las organizaciones*, editado por Valentín Alonso Novelo, 475-522. Málaga: Servicios Académicos Intercontinentales S.L. <https://bit.ly/36Z5eoK>.
- Casas, Leticia, e Iliana Barrera. 2021. “Revalorización de residuos agroindustriales: caso Jalisco”. *Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ)*. <https://bit.ly/3UHIjca>.
- Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD). 2017. “Desarrollan biofertilizante con residuos de pescado”. <https://bit.ly/4doYVvs>.
- . 2019. “Desarrollan alimento acuícola con residuos de mango y elote”. <https://bit.ly/3WJL5OH>.
- . 2021. “El CIAD desarrolla tecnología sustentable para aprovechar residuos de alimentos”. <https://n9.cl/cb37t>.
- . 2023a. “La valorización de residuos y la economía circular: la industria de la tortilla y el manejo de sus efluentes”. <https://bit.ly/4bFF7CH>.
- . 2023b. “Aprovechando al máximo el potencial del atún como alimento y la revalorización de sus residuos en la alimentación acuícola”. <https://bit.ly/3JMvxSr>.
- Centro Mario Molina. 2016. “Bioenergía: análisis regional del aprovechamiento integral de los residuos de la industria agropecuaria”. <https://bit.ly/3zKhoyd>.
- Cervantes, Gemma. 2021. “Transitando a la economía circular en el sector agropecuario: granjas experimentales en Guanajuato, México”. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente* (7): 45-66. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202101.003>.
- Congreso de la Ciudad de México. 2023. *Ley de economía circular de la Ciudad de México*. Gaceta Oficial de la Ciudad de México, No. 1054 Bis. <https://bit.ly/3y3VVVj>.
- Das, Ankita, Jan Konietzko y Nancy Bocken. 2022. “How do Companies Measure and Forecast Environmental Impacts when Experimenting with Circular Business Models?”. *Sustainable Production and Consumption* 29: 273-285. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.10.009>.
- De Miguel, Carlos, Karina Martínez, Mauricio Pereira y Martin Kohout. 2021. *Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora*. Santiago: CEPAL.
- Ellen MacArthur Foundation. 2013. *Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. Isla de Wight: Reino Unido.
- Fideicomiso de Riesgo Compartido. 2017. “Agroindustria en México”. <https://bit.ly/3f2qle7>.
- García, Guillermo, Esteban Barelli, Gonzalo Berhongaray y Ariel Angeli. 2022. “Economía circular agroindustrial CREA: del concepto a la aplicación”. <https://bit.ly/3wiWKSs>.
- Gawel, Antonia. 2019. “Cuatro pasos clave hacia una economía circular”. *World Economic Forum*. <https://bit.ly/2UUmUzp>.

- González, Luz, Guadalupe López, Amparo Martínez, Juana Nieto y Claudia Octaviano. 2021. *Análisis y revisión técnica del marco legal existente para la instrumentación de una política en materia de economía circular para México*. Ciudad de México: INECC.
- Kirchherr, Julian, Denise Reike y Marko Hekkert. 2017. "Conceptualizing the Circular Economy: An analysis of 114 Definitions". *Resources, Conservation & Recycling* 127: 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>.
- Laboratorio Ecoinnovación. 2017. *Sector agroalimentario: estrategias para un mundo agrario y una industria agroalimentaria más circulares*. Barcelona: Fundación Fórum Ambiental. <https://www.paternaciudaddeempresas.es/images/content/economia-circular/EC2.pdf>.
- Lauten-Weiss, Julian, y Stephan Ramesohl. 2021. "The Circular Business Framework for Building, Developing and Steering Businesses in the Circular Economy". *Sustainability* 13 (2): 963-976. <https://doi.org/10.3390/SU13020963>.
- Lewandowski, Mateusz. 2016. "Designing the Business Models for Circular Economy-Towards the Conceptual Framework". *Sustainability* 8 (1): 43-70. <https://doi.org/10.3390/su8010043>.
- Lopes de Sousa, Ana, Charbel Chiappetta, Moacir Godinho y David Roudbaud. 2018. "Industry 4.0 and the Circular Economy: A Proposed Research Agenda and Original Roadmap for Sustainable Operations". *Annals of Operations Research* 270: 273-286. doi:10.1007/s10479-018-2772-8.
- Lyle, John. 1996. *Regenerative Design for Sustainable Development*. Nueva York: Wiley and Sons.
- McDonough, William, y Michael Braungart. 2002. *Cradle to Cradle: Remaking the Way we Make Things*. Nueva York: North Point Press.
- Morató, Jordi, Luis Jiménez y Nicola Tollin. 2017. *Situación y evolución de la economía circular en España*. Madrid: COTEC.
- Núñez, Cristián. 2015. *Ecodiseño: manzana de discordia*. Gerona: Alvi Books.
- Ortiz, Hermida. 2019. "Modelos empresariales de economía circular en pymes de Cali". Tesis de pregrado, Universidad ICESI, Cali. <https://bit.ly/3BIQCYE>.
- Ortiz, Jazmin, y Blanca Plaza. 2017. "Economía circular y desarrollo sostenible: retos y oportunidades de la ingeniería ambiental". Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Milagro, Milagro. <https://bit.ly/3y6Yt05>.
- Patwa, Nitin, Uthayasankar Sivarajah, Arumugam Seetharaman, Sabyasachi Sarkar, Kausik Maiti y Kunal Hingorani. 2020. "Towards a Circular Economy: An Emerging Economies Context". *Journal of Business Research* 122: 725-735. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.015>.
- Pearce, David, y Kerry Turner. 1990. *Economics of Natural Resources and the Environment*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Romero-Sáez, Manuel. 2022. "Los residuos agroindustriales, una oportunidad para la economía circular". *TecnoL* 25 (54): 1-4. <https://doi.org/10.22430/22565337.2505>.
- Ruiz, Elena, Raquel Canales y Verónica García. 2019. *La medición de la economía circular: marcos, indicadores e impacto en la gestión empresarial*. Madrid: Forética.

- Salgado, Iván, Tatiana Sánchez, Julio Oleas y Maritza Vaca. 2024. “Economía circular para el desarrollo agroindustrial y social en Ecuador”. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales* 26 (1): 297-322. [www.doi.org/10.36390/telos261.19](http://www.doi.org/10.36390/telos261.19).
- Samaniego, Joseluis, Estefani Rondón, Juan Herrera y Stefano Santori. 2022. *Panorama de las hojas de ruta de economía circular en América Latina y el Caribe*. Santiago: CEPAL. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48632/1/S2201064\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48632/1/S2201064_es.pdf).
- Sandoval, Edgar, Guadalupe Ramos y Adrián Correa. 2022. “Midiendo la economía circular en México”. *Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía* 14 (1): 38-53. [https://rde.inegi.org.mx/wp-content/uploads/2023/PDF/RDE39/RDE39\\_art03.pdf](https://rde.inegi.org.mx/wp-content/uploads/2023/PDF/RDE39/RDE39_art03.pdf).
- Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA). 2022. “Cuarto informe de gobierno de la Ciudad de México, 2019-2022”. <https://bit.ly/3Ti0Ry2>.
- Secretaría Técnica del Laboratorio de Ecoinnovación (2017). *Sector agroalimentario: estrategias para un mundo agrario y una industria agroalimentaria más circulares*. <https://bit.ly/3OvdJLL>.
- Stahel, Walter. 2010. *The Performance Economy*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- UNIDO. (s. f.). *Circular Economy and Agribusiness Development*. Viena: UNIDO. <https://bit.ly/3UrAPrx>.
- Valero, Alicia, Sergio Uson y José Aranda. 2011. *Ecología industrial: cerrando el ciclo de materiales*. Zaragoza: Pressas Universitarias de Zaragoza.

#### **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES Y DE ÉTICA**

Las autoras declaran no tener ningún conflicto de interés financiero, académico ni personal que pueda haber influido en la realización del estudio; y se declara, además, haber respetado los principios éticos de investigación.

#### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Irlanda Valdez participó en la conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, *software*, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador, y redacción, revisión y edición de la versión final. Claudia Canobbio contribuyó en la conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, *software*, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador, y redacción, revisión y edición de la versión final.