

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2025,
Volumen 9, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

AGRICULTURA SOSTENIBLE CON ENFOQUE EN ECONOMÍA CIRCULAR

**SUSTAINABLE AGRICULTURE WITH A
FOCUS ON CIRCULAR ECONOMY**

María Oralia Urías Rivas

Universidad Autónoma de Sinaloa, México

Lourdes Teresa Lugo Hernández

Universidad Autónoma de Sinaloa, México

Milagros Guadalupe Bórquez López

Universidad Autónoma de Sinaloa, México

Maricruz Romero Orduño

Universidad Autónoma de Sinaloa, México

Edgar Alexis Falomir Bórquez

Universidad Autónoma de Sinaloa, México

Agricultura Sostenible con Enfoque en Economía Circular

María Oralia Urías Rivas¹

maria.urias@uas.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-6634-3100>

Facultad de Ciencias Económicas y
Administrativas, Extensión Sinaloa de Leyva
Universidad Autónoma de Sinaloa
Sinaloa, México

Lourdes Teresa Lugo Hernández

lourdeslugo@uas.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6380-5290>

Facultad de Ciencias Económicas y
Administrativas, Extensión Sinaloa de Leyva,
Universidad Autónoma de Sinaloa
Sinaloa, México

Milagros Guadalupe Bórquez López

Milagrosbo172@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-4929-9467>

Facultad de Ciencias Económicas y
Administrativas, Extensión Sinaloa de Leyva
Universidad Autónoma de Sinaloa
Sinaloa México

Maricruz Romero Orduño

maricruzromero718@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-4165-7970>

Facultad de Ciencias Económicas y
Administrativas, Extensión Sinaloa de Leyva
Universidad Autónoma de Sinaloa
Sinaloa, México

Edgar Alexis Falomir Bórquez

Edgar.alexis.falomir.b@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-0086-6026>

Facultad de Ciencias Económicas y
Administrativas, Extensión Sinaloa de Leyva
Universidad Autónoma de Sinaloa
Sinaloa, México

RESUMEN

El presente estudio destaca la importancia de transformar las prácticas agrícolas tradicionales hacia una perspectiva de economía circular sostenible, con el propósito de reducir el impacto ambiental y fortalecer la rentabilidad y competitividad de las empresas agrícolas en el municipio de Sinaloa. El objetivo fue comparar y evaluar las prácticas agrícolas sostenibles con orientación en economía circular en las empresas de la región, identificadas como agrícola A, B y C. Se utilizó una metodología mixta con diseño descriptivo, transversal y correlacional, aplicando técnicas cuantitativas y cualitativas. La muestra estuvo compuesta por tres empresas seleccionadas por conveniencia y se emplearon cuestionarios estructurados, entrevistas abiertas y observación directa. El análisis incluyó estadística descriptiva y comparativa. Los resultados indican que agrícola A lidera en prácticas sostenibles, sobresaliendo en uso eficiente del agua, energías renovables y gestión de residuos. La agrícola B muestra fortalezas en energías limpias y biodiversidad, aunque necesita mejorar en residuos. La agrícola C destaca en eficiencia hídrica y uso de energías renovables, pero presenta rezagos en biodiversidad y economía circular. Se concluye que la sostenibilidad agrícola depende de la aplicación de principios circulares, uso responsable de recursos y adopción de tecnologías limpias para mejorar la competitividad del sector.

Palabras clave: economía circular, agricultura sostenible, gestión de residuos, energías renovables

¹ Autor principal

Correspondencia: maria.urias@uas.edu.mx

Sustainable Agriculture with a Focus on Circular Economy

ABSTRACT

This study highlights the importance of transforming traditional agricultural practices toward a sustainable circular economy approach, with the aim of reducing environmental impact and enhancing the profitability and competitiveness of agricultural enterprises in the municipality of Sinaloa. The objective was to compare and evaluate sustainable agricultural practices oriented toward the circular economy in regional companies identified as Agricultural A, B, and C. A mixed-methods approach was used, with a descriptive, cross-sectional, and correlational design, applying both quantitative and qualitative techniques. The sample consisted of three companies selected for convenience, and data were collected through structured questionnaires, open-ended interviews, and direct observation. The analysis included descriptive and comparative statistics. The results indicate that Agricultural A leads in sustainable practices, excelling in efficient water use, renewable energy, and waste management. Agricultural B shows strengths in clean energy and biodiversity, although it needs improvement in waste handling. Agricultural C stands out in water efficiency and the use of renewable energy but lags in biodiversity and circular economy practices. The study concludes that agricultural sustainability depends on the implementation of circular principles, the responsible use of resources, and the adoption of clean technologies to enhance the sector's competitiveness.

Keywords: *circular economy, sustainable agriculture, waste management, renewable energy*

Artículo recibido 20 mayo 2025

Aceptado para publicación: 25 junio 2025



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la agricultura sostenible y la economía circular son temas de creciente interés por su potencial para reducir el impacto ambiental y optimizar el uso de los recursos en los procesos productivos. En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo comparar y evaluar las prácticas agrícolas sostenibles con enfoque en economía circular implementadas por tres empresas agrícolas del municipio de Sinaloa. Por motivos de confidencialidad, dichas empresas se identifican de manera genérica como Agrícola A, Agrícola B y Agrícola C.

La economía circular en la agricultura es esencial por varias razones clave. En primer lugar, promueve la sostenibilidad al minimizar el desperdicio y optimizar el uso de recursos como agua y nutrientes. Esto no solo reduce los costos de producción, sino que también disminuye el impacto ambiental asociado con la agricultura convencional (Neyra, 2025). Además, fomenta la reutilización de subproductos agrícolas, convirtiéndolos en recursos útiles como compostaje o biocombustibles, lo cual contribuye a cerrar el ciclo de nutrientes y energía en los sistemas agrícolas (Hurtado et al., 2025). También impulsa la innovación tecnológica y la adopción de prácticas agrícolas más eficientes y sostenibles, fortaleciendo la resiliencia de los sistemas frente a los desafíos climáticos y económicos (García, 2025).

En México la agricultura forma parte de los sectores más importantes en el ámbito económico y social. Sin embargo, los altos niveles de demanda de alimentos, el cambio climático y el desgaste ambiental han generado la necesidad de sustituir prácticas agrícolas tradicionales por sostenibles, las cuales no solo optimicen la producción, sino que contribuyan al cuidado de los recursos naturales y promuevan la biodiversidad (Valdez y Canobbio, 2025). Bajo esta perspectiva, el modelo de economía circular se presenta como una estrategia viable, ya que se enfoca en reducir, reutilizar y reciclar los recursos de manera eficiente, minimizando los residuos y maximizando la vida útil de los productos (Soria et al., 2025). Dentro de la agricultura, permite cerrar el ciclo de los productos, reducir el uso de insumos como fertilizantes y optimizar el manejo de residuos.

En las últimas décadas, las acciones agrícolas tradicionales, basadas en un modelo lineal, han ocasionado degradación del suelo, contaminación del agua y pérdida de biodiversidad. Por ello, existe una necesidad urgente de implementar nuevas alternativas que reduzcan estos efectos negativos en el



medio ambiente. Este estudio es relevante porque aborda la transformación de prácticas agrícolas tradicionales hacia prácticas sostenibles bajo el enfoque de la economía circular (Quimba y Rocha, 2024). Esto no sólo mitiga los impactos negativos, sino que también mejora la rentabilidad y competitividad de las empresas, fomentando la innovación y el uso responsable de los recursos. A partir de esta problemática, surge la pregunta de investigación: ¿Cómo varían las prácticas agrícolas sostenibles con enfoque en economía circular entre las tres empresas analizadas?

Esta investigación aporta beneficios a las empresas, ya que les permite optimizar sus procesos y avanzar hacia una producción más eficiente y sostenible, a la sociedad, puesto que promueve prácticas que reducen el impacto ambiental y mejoran la calidad de vida. En el ámbito académico, contribuye al fortalecimiento del conocimiento sobre la aplicación de la economía circular en el sector agrícola.

La economía circular ha cobrado relevancia como un modelo de producción y consumo que prolonga la vida útil de los recursos mediante su reutilización, reparación y reciclaje, generando beneficios tanto ambientales como empresariales (Ochante et al., 2023). En el ámbito agrícola, las prácticas sostenibles incluyen el uso eficiente del agua, la energía renovable y la reducción de residuos (Pinzón, 2024; Díaz, 2025). Todo esto dentro del marco de la sostenibilidad empresarial, que implica combinar el valor económico con el compromiso social y ambiental.

La agricultura regenerativa y los sistemas agroecológicos son alternativas viables para restaurar suelos, conservar la biodiversidad y aumentar la resiliencia de los ecosistemas (ISAM Education, 2025). La biotecnología y la agricultura de precisión también son clave para mejorar cultivos y optimizar recursos, reduciendo el uso de agroquímicos y generando beneficios para agricultores y el entorno natural (Blasco y Cubero, 2023).

El uso eficiente del agua, como el riego por goteo, es crucial para la sostenibilidad agrícola, ya que permite optimizar el recurso hídrico y reducir su desperdicio (Espinoza, 2023). Cuadras et al. (2021) destacan su relevancia en regiones como Sinaloa, donde la agricultura intensiva impone retos al suelo y al uso responsable del agua. Una gestión adecuada de residuos agrícolas, como el reciclaje de plásticos y la reincorporación de residuos orgánicos al suelo, mejora la estructura y fertilidad del terreno (Carvajal et al., 2021). Además, el desarrollo de planes de manejo ambiental es una herramienta clave (Villicaña, 2023).



En ese sentido, Reyes y Cano (2022) advierten sobre los efectos negativos de la agricultura intensiva y el cambio climático, por lo que proponen medidas sostenibles que contribuyan a conservar el entorno natural, ya que la reducción del uso de fertilizantes y pesticidas favorece la biodiversidad y mejora la calidad del suelo.

En complemento a estas medidas, la protección de la biodiversidad se promueve mediante la rotación de cultivos y la creación de hábitats para polinizadores, acciones que mantienen la salud del suelo y favorecen el equilibrio ecológico (Del Ángel et al., 2023). Ruiz et al. (2024) señalan que estas prácticas forman parte de dinámicas territoriales que fortalecen los agroecosistemas.

A la par de estas estrategias tradicionales y ecológicas, la incorporación de tecnologías avanzadas, como drones y sensores, ha revolucionado la gestión de cultivos, permitiendo un monitoreo más preciso y una mejor utilización de los recursos (Boscán, 2024). Díaz (2023) señala que la biotecnología y otras innovaciones son decisivas para elevar la productividad sin comprometer la sostenibilidad ambiental.

La transición hacia energías renovables, como el uso de paneles solares, es una estrategia eficaz para reducir la dependencia de fuentes no sostenibles. Andrade y Real (2021) destacan la eficiencia energética en pequeñas y medianas empresas agrícolas, mientras que Zhindon et al. (2024) proponen modelos de negocio rurales basados en energías limpias.

Las prácticas de economía circular, como la reutilización de subproductos agrícolas y la eliminación de materiales de un solo uso, fortalecen la sostenibilidad productiva. Carrillo y Pomar (2021) afirman que este enfoque redefine los modelos de negocio hacia una mayor conciencia ambiental. Espinoza (2023) resalta su relevancia como estrategia de desarrollo sostenible en la agricultura actual.

En este contexto, a nivel global, hay casos exitosos de implementación de la economía circular en la agricultura. En Europa, por ejemplo, varios países han creado sistemas para recolectar y reutilizar el agua de lluvia en los cultivos, lo cual no solo optimiza el uso de este recurso, sino que también reduce los impactos ambientales negativos. En América Latina, algunas cooperativas agrícolas han comenzado a generar biogás a partir de residuos orgánicos, lo que no solo contribuye a la producción de energía, sino que también reduce los costos operativos (Buriticá, 2024).



METODOLOGÍA

La metodología de investigación abarca una serie de métodos, técnicas y procedimientos sistemáticos empleados para realizar una investigación científica. Esto incluye una planificación cuidadosa, el diseño apropiado del estudio y la recopilación y análisis de datos, asegurando así la validez y confiabilidad de los resultados (Vizcaino et al, 2023).

En este contexto este estudio se centra en comparar las prácticas agrícolas sostenibles bajo la perspectiva de la economía circular en empresas agrícolas del municipio de Sinaloa. A continuación, se presentan los aspectos clave de la metodología utilizada:

Este estudio adopta un enfoque metodológico mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos con el propósito de lograr una comprensión integral de las prácticas agrícolas sostenibles. Se desarrolla con un nivel descriptivo y correlacional, ya que permite describir las características de dichas prácticas y analizar las relaciones existentes entre el uso de técnicas sostenibles y sus efectos en la producción agrícola. Asimismo, el diseño es de tipo transversal, dado que la recolección de datos se realizó en un solo momento y sin manipulación de variables, lo que permite observar la situación tal como ocurre en el contexto natural de las empresas analizadas.

La muestra aplicada fue en base un muestreo no probabilístico por conveniencia seleccionado a tres empresas basándose en la accesibilidad y disponibilidad, que, por razones de confidencialidad, los nombres reales de las empresas participantes en este estudio han sido sustituidos por identificadores genéricos haciendo referencia a ellas como agrícola A, agrícola B y agrícola C. Esta medida permite analizar sus prácticas sostenibles sin comprometer su identidad, garantizando la integridad de la información proporcionada por sus representantes.

Aunado a ello, la selección del personal encuestado en las empresas agrícola B y C se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que ambas son microempresas con cinco y tres empleados, respectivamente, lo que permitió aplicar la encuesta a la totalidad de su personal. En contraste, la agrícola A cuenta con una plantilla aproximada de 400 empleados, por lo que fue necesario aplicar un cálculo estadístico para determinar una muestra representativa, lo que derivó la aplicación de 62 encuestas, conforme a la fórmula correspondiente.



$$n = \frac{N * Z_{\alpha/2}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha/2}^2 * p * q}$$

Tabla 1. Datos de la fórmula estadística.

Elemento	Valor	Descripción
N	400	Tamaño de la población
Z$\alpha/2$	1.96	Valor Z para un 95% de confianza
p	0.05	Proporción esperada
q = 1 – p	0.95	Complemento de la proporción esperada
d	0.05	Margen de error

Nota: Valores considerados para el desarrollo del cálculo aplicado en la fórmula.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 2. Procedimiento de la fórmula.

Paso	Operación	Resultado
1	$400 \times (1.96)^2 \times 0.05 \times 0.95$	72.99
2	$(400 - 1) \times (0.05)^2 + (1.96)^2 \times 0.05 \times 0.95$	1.179976
3	$72.99 \div 1.179976$	61.85
—	Redondeo al entero más cercano	62 encuestas

Nota: En esta tabla se desarrolló el cálculo de la muestra.

Fuente: Elaboración propia (2025).

En relación con las técnicas e instrumentos de investigación el procedimiento metodológico se desarrolló a partir de la aplicación de tres técnicas principales: el cuestionario estructurado, la entrevista abierta y la observación directa. En primer lugar, se diseñó un cuestionario estructurado conformado por 33 preguntas de opción múltiple en cuanto al uso del agua, gestión de residuos, impacto ambiental, biodiversidad, innovación tecnológica, energías renovables, economía circular, con el objetivo de recopilar datos cuantitativos relacionado al tema de estudio. Este instrumento fue validado previamente y se aplicó de manera presencial a los trabajadores seleccionados en cada empresa, garantizando su comprensión y la confidencialidad de sus respuestas.

En segundo lugar, se aplicó una entrevista estructurada, compuesta por 10 preguntas abiertas, dirigida a responsables técnicos o administrativos de cada empresa agrícola. Esta técnica permitió obtener información cualitativa complementaria, centrada en la percepción, experiencias relacionadas con la sostenibilidad.

Finalmente, se utilizó la técnica de observación directa mediante una tabla de registro basada en la escala de Likert, diseñada para evaluar en campo las actividades productivas, el uso eficiente de recursos, el manejo de residuos, la protección de la biodiversidad y la incorporación de tecnología. Esta observación se realizó durante visitas programadas a las instalaciones de cada empresa, permitiendo contrastar la información declarada con la evidencia empírica observada.

En relación al análisis de datos se llevó a cabo mediante la estadística descriptiva para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos. En primer lugar, se aplicó un análisis descriptivo a través del cálculo de frecuencias absolutas y relativas para cada pregunta de los cuestionarios, lo que permitió identificar prácticas comunes y áreas de mejora. Los datos fueron representados mediante tablas y gráficos para facilitar su interpretación. En cuanto al análisis cualitativo, se codificaron las respuestas de las entrevistas para identificar patrones en los resultados con una triangulación de datos que integró la información cuantitativa y cualitativa. Posteriormente, se realizó un análisis comparativo entre las tres empresas agrícolas, con el fin de resaltar similitudes y diferencias en sus enfoques sostenibles.

Estas empresas agrícolas participantes en este estudio se localizan en el municipio de Sinaloa, en el estado de Sinaloa, México. Esta región se caracteriza por su vocación agropecuaria y su clima cálido subhúmedo, lo cual favorece la producción de diversos cultivos como hortalizas, granos y frutales. El entorno rural en el que operan estas empresas les permite contar con amplias extensiones de tierra cultivable, aunque también enfrentan retos relacionados con el acceso al agua, el manejo de residuos y la implementación de tecnologías sostenibles. La ubicación estratégica del municipio facilita la comercialización de sus productos a nivel regional y nacional, integrando así a las empresas en una dinámica económica clave para el desarrollo local.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio revela que la agricultura sostenible con enfoque en economía circular, implementada por las empresas agrícolas del municipio de Sinaloa, se caracteriza por la reutilización de subproductos y la reducción en el uso de materiales desechables, lo que contribuye significativamente a la sostenibilidad y eficiencia de sus operaciones. En cuanto al impacto ambiental, se observa una disminución en el uso de pesticidas y fertilizantes químicos, lo que repercute positivamente en la conservación de la biodiversidad y en la mejora de la calidad del suelo. Asimismo, estas empresas desarrollan acciones específicas para proteger la biodiversidad, como la creación de hábitats para polinizadores y la rotación de cultivos, prácticas que favorecen la salud del suelo y el equilibrio ecológico.

En el ámbito del manejo de residuos, se aplican estrategias como el reciclaje de plásticos y la incorporación de residuos de cosecha al suelo, lo cual mejora su estructura y fertilidad.



Además, se emplean sistemas de riego eficientes, como el riego por goteo, que permiten optimizar el uso del agua y reducir pérdidas. En términos de innovación, se destaca el uso de tecnologías avanzadas, como drones y sensores, que facilitan el monitoreo de cultivos y la gestión precisa de los recursos agrícolas.

En este contexto, los directivos de las empresas señalaron lo siguiente: la agrícola A indicó que la empresa ofrece programas continuos de capacitación en prácticas sostenibles, reflejando un compromiso firme con la formación del personal, también implementan prácticas sostenibles, especialmente en el uso eficiente del agua, el manejo responsable de residuos, la adopción de energías renovables y la aplicación de estrategias de economía circular. Por su parte, la agrícola B, indicó que las capacitaciones son breves, sin embargo, argumentan avances importantes, particularmente en la incorporación de energías limpias y acciones dirigidas a la protección ambiental.

En el caso de agrícola C, los directivos señalaron que sólo imparten capacitaciones de manera ocasional al personal. De igual forma, expresan que realizan esfuerzos sólidos en el uso eficiente del agua y en el aprovechamiento de energías renovables, asimismo, indican que se identifican áreas de mejora en la valoración y aplicación de prácticas orientadas a la conservación de la biodiversidad. En conjunto, las percepciones recabadas a través de las entrevistas permitieron comprender con mayor profundidad el grado de compromiso de cada empresa con la sostenibilidad y los desafíos que enfrentan en su transición hacia modelos productivos más responsables.

Tabla 3. Análisis comparativo de las prácticas agrícolas sostenibles con enfoque en economía circular.

Empresas	Agrícola A		Agrícola B		Agrícola C	
Aspecto	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Uso de agua	59	95.16%	3	60.00%	3	100.00%
Gestión de residuos	59	95.16%	3	60.00%	2	66.67%
Impacto ambiental	55	88.71%	5	100.00%	3	100.00%
Biodiversidad	54	87.10%	5	100.00%	1	33.33%
Innovación tecnológica	56	90.32%	4	80.00%	3	100%
Energías renovables	61	98.39%	5	100.00%	3	100.00%
Economía circular	57	91.94%	4	80.00%	2	66.67%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 3 muestra los resultados obtenidos que reflejan las tres empresas en la adopción de diversas prácticas de sostenibilidad, aunque con diferencias en su nivel de implementación.

De acuerdo con los datos de la tabla 3 la agrícola A destaca por su sólido compromiso con la sostenibilidad. En cuanto al uso eficiente del agua, implementa un sistema de riego por goteo que alcanza un 95.16% de aprobación, optimizando así el recurso hídrico. En la gestión de residuos, lidera con un 95.16%, incorporando los residuos de cosecha, como pajas, directamente en el campo, mezclándolo con el suelo, lo que indica que esta es la estrategia más utilizada para el manejo de los residuos implementando un reciclaje colaborativo de plásticos.

Respecto al impacto ambiental, alcanza un 88.71%, gracias a la separación de residuos y la reutilización de tallos, hojas y agua residual. En biodiversidad, obtiene un 87.10% mediante la práctica de rotación de cultivos para preservar la salud del suelo y controlar plagas. En innovación tecnológica, presenta un 90.32%, con el uso de drones, sensores y maquinaria automatizada para optimizar agua y fertilizantes. En el uso de energías renovables registra un 98.39%, mediante la utilización de energía eólica. Por último, lidera en economía circular con un 91.94%, gracias a un sistema estructurado de recolección y reciclaje de materiales.

Según lo expuesto en la tabla 3 la agrícola B muestra un desempeño intermedio con áreas de oportunidad. En cuanto al riego por goteo, registra un 60.00%, lo que evidencia margen de mejora en eficiencia hídrica. Su gestión de residuos también es limitada, con un 60.00%, caracterizada por la quema y desecho de plásticos sin reciclaje adecuado. No obstante, destaca en impacto ambiental con un 100%, mediante procesos de descomposición de hojas. En biodiversidad alcanza también un 100%, al aplicar rotación de cultivos como estrategia para reducir plagas. En el ámbito tecnológico, presenta un 80.00%, utilizando tractores y drones principalmente para fumigación. En energías renovables, no muestra implementación, con un 100% que indica ausencia de estas prácticas. En economía circular, registra un 80%, aplicando transformación de residuos agrícolas, aunque con menor estructuración que otras empresas.

Como se observa en la tabla 3 la agrícola C presenta fortalezas y debilidades diferenciadas. El uso eficiente del agua alcanza un 100%, mediante sistemas de riego por goteo bien aplicados.

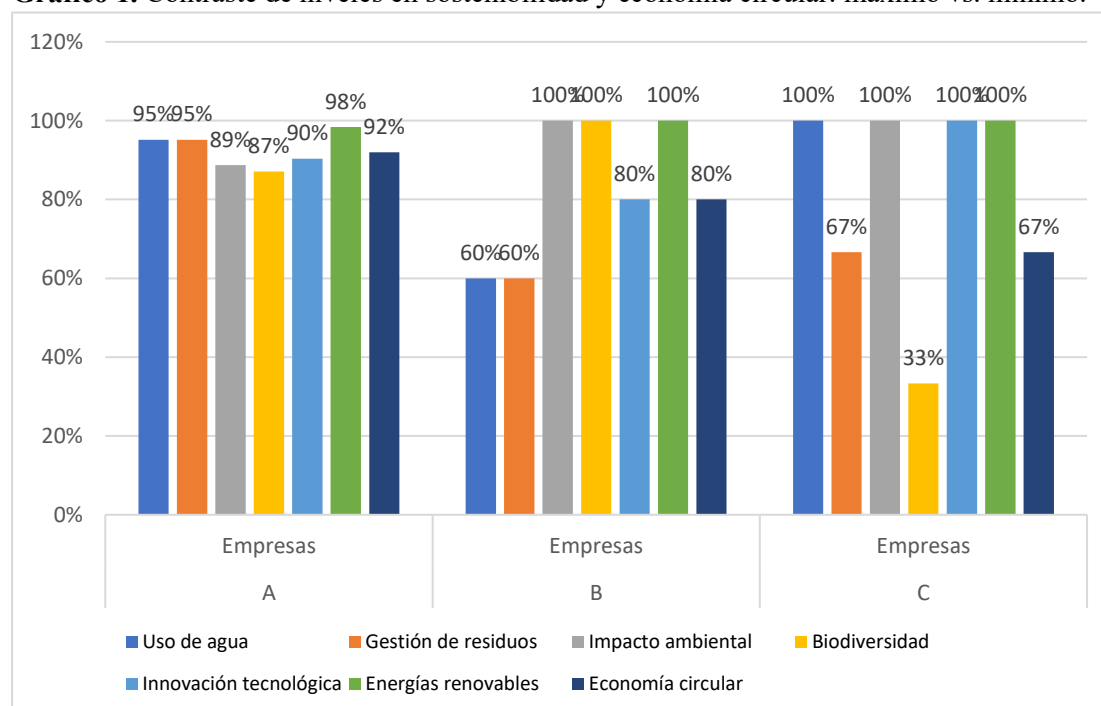


En cuanto a la gestión de residuos, registra un 66.67%, con reducción parcial y uso de residuos de cosecha en el suelo. En impacto ambiental, obtiene un 100%, mediante procesos de descomposición de hojas y ramas para producir estiércol como fertilizante.

En relación a la biodiversidad, presenta un resultado bajo, con un 33.33%, ya que, aunque practica la rotación de cultivos, también realiza siembra intensiva y uso de pesticidas químicos. Respecto a la innovación tecnológica, alcanza un 100%, con el uso de arado intensivo. En energías renovables, se posiciona como líder con un 100%, gracias al uso de paneles solares para la extracción de agua. Finalmente, en economía circular, aplica principios básicos como la reutilización de materiales en sistemas de riego y reciclaje de plásticos, alcanzando un 66.67%.

En este escenario, los resultados evidencian diferencias importantes en la implementación de prácticas sostenibles entre las tres empresas. Mientras que la primera agrícola en la tabla 1 muestra consistencia y proporción en todos los aspectos evaluados. La segunda y la tercera presentan avances parciales, con fortalezas en ciertas áreas y debilidades marcadas en otras. Esto sugiere que no todas las empresas han integrado la sostenibilidad de manera uniforme, lo que indica la necesidad de estrategias diferenciadas y de fortalecimiento específico según las áreas críticas detectadas.

Gráfico 1. Contraste de niveles en sostenibilidad y economía circular: máximo vs. mínimo.



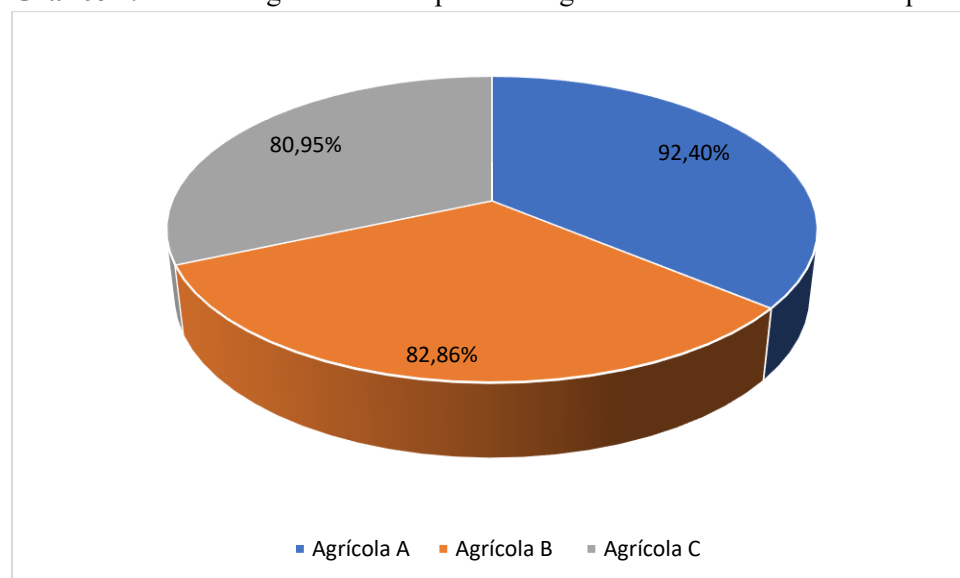
Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 1 presenta la evaluación comparativa de los niveles más altos y más bajos en la implementación de prácticas sostenibles entre las tres empresas. La agrícola A evidencia un enfoque integral, destacando con altos porcentajes en todos los aspectos analizados, sobresaliendo particularmente en el uso de energías renovables con un 98%. Sin embargo, su puntaje más bajo corresponde al área de biodiversidad, con un 87%, lo que indica una leve área de oportunidad.

En contraste, la agrícola B muestra fortalezas puntuales, alcanzando un 100% en biodiversidad, impacto ambiental y energías renovables, lo que refleja un sólido compromiso en estos rubros, no obstante, presenta resultados significativamente más bajos en el uso eficiente del agua y en la gestión de residuos, ambos con un 60%, lo que sugiere limitaciones en la sostenibilidad operativa.

Por su parte, la agrícola C alcanza también el 100% en varias categorías, como uso del agua, impacto ambiental, innovación tecnológica y energías renovables, pero presenta debilidades notables en biodiversidad con un 33% y economía circular con un 67%. Estos resultados indican que, aunque las tres empresas han adoptado prácticas clave de sostenibilidad, la implementación no es uniforme y persisten áreas específicas que requieren fortalecimiento para avanzar hacia un modelo más integral de desarrollo sostenible.

Gráfico 2. Promedio general de las prácticas agrícolas sostenibles con enfoque en economía circular.



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 2 muestra el promedio general que refleja el compromiso global de sostenibilidad con enfoque en economía circular de las empresas agrícolas. La agrícola A destaca con un 92.40%, posicionándose como el modelo más equilibrado y avanzado en sostenibilidad.

De igual forma la agrícola B, con 82.86%, presenta fortalezas claras, pero requiere mejorar prácticas básicas, especialmente en el uso eficiente del agua y la innovación. Por último, la agrícola C, con 80.95%, muestra un compromiso positivo en áreas clave, aunque necesita invertir más en innovación para alcanzar un desarrollo más equilibrado.

CONCLUSIONES

El análisis comparativo, permite afirmar que el desarrollo de una agricultura efectivamente sostenible requiere una adopción coherente y profunda de prácticas de economía circular, un uso responsable de los recursos naturales y la incorporación efectiva de tecnologías limpias. Los resultados obtenidos evidencian que mientras las agrícolas A y C avanzan en la consolidación de modelos productivos sostenibles, destacándose en eficiencia hídrica, manejo responsable de residuos y uso de energías renovables, la agrícola B enfrenta retrasos significativos que comprometen su capacidad de respuesta ante los desafíos ambientales actuales. En este sentido la sostenibilidad no se logra únicamente con acciones aisladas, sino mediante una estrategia integral, respaldada por inversión tecnológica, formación continua y una visión de largo plazo que trascienda la lógica productiva convencional.

Desde esta perspectiva, se sostiene que la sostenibilidad debe integrarse como eje transversal en toda decisión empresarial, promoviendo no solo el cumplimiento de normas ambientales, sino una transformación estructural del modelo agrícola.

La evidencia demuestra que aquellas empresas que avanzan hacia esta visión logran no solo mejorar su desempeño ambiental, sino también fortalecer su competitividad y resiliencia. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad no es una opción secundaria, sino una condición indispensable para el futuro del sector agrícola.

Es por ello, la importancia de realizar estrategias claves para alcanzar la sostenibilidad a través de la economía circular, el cual plantea la forma en que se produce, se consume y se gestione los recursos en función de reducir los desperdicios y optimizar el uso de materiales y energía en ciclos cerrados de la vida del producto. A diferencia de un modelo tradicional o lineal que sólo produce usa y desecha. En cambio, la economía circular, propone reutilizar, reciclar, reparar, diseñar y regenerar.

No obstante, se relaciona con la sostenibilidad de forma ambiental, económica y social, en sí la economía circular es un medio para alcanzar la sostenibilidad, ya que promueve un sistema más



eficiente y responsable regenerativo, asegurando que las actividades humanas, así como la agricultura pueda mantenerse en el tiempo, sin comprometer los recursos de las futuras generaciones.

En función de los hallazgos, se plantean diversas recomendaciones para impulsar la sostenibilidad en las empresas agrícolas. Es fundamental promover la adopción de modelos productivos que integren la gestión eficiente de recursos naturales, priorizando tecnologías que permitan optimizar el consumo de agua y energía. Además, se recomienda fortalecer los sistemas de manejo de residuos para minimizar impactos ambientales negativos, implementando alternativas más limpias y responsables.

Otro aspecto clave, es potenciar la conservación del entorno natural mediante prácticas que favorezcan la biodiversidad y reduzcan el uso de insumos químicos dañinos. Asimismo, se sugiere incentivar la innovación tecnológica como herramienta para mejorar procesos productivos y fomentar la adaptación al cambio climático.

También, resulta necesario desarrollar programas de formación y sensibilización que impulsen el compromiso de los colaboradores con la sostenibilidad, garantizando así la continuidad y efectividad de las acciones implementadas. Estas recomendaciones ofrecen una guía integral para que las agrícolas avancen hacia un desarrollo más equilibrado, eficiente y respetuoso con el medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Andrade, Zambrano. E. E., y Real, Pérez, G. L. (2021). Las PYMES y la eficiencia energética con la ISO 50001. 6(6). Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8016995>
- Blasco, J., y Cubero, S. (2023). Sensores, datos y tecnología de precisión en el sector agrícola. Oleo. 191, 22-25. <https://redivia.gva.es/handle/20.500.11939/8553>
- Boscán, Boscán., A. C. (2024). Agricultura digital: Innovación en las prácticas productivas. CICAG: Revista del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales, 21(2), 77-97. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9378958>
- Buriticá, A. (2024). Innovación agrícola: Uso de biotecnología, agricultura de precisión y sistemas de riego. <https://blog.croper.com/innovaciones-agricolas-uso-de-biotecnologia-agricultura-de-precision-y-sistemas-de-riego-eficientes>



- Carrillo, González. G., y Pomar, Fernández. S. (2021). La economía circular en los nuevos modelos de negocio. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 9(23). <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2021.23.79933>
- Carvajal Romero, H., García Álvarez, M. T., y Teijeiro Álvarez, M. (2021). Evolución de la política medioambiental en la gestión de residuos. *Universidad Y Sociedad*, 13(2), 265–275. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1964>
- Cuadras Berrelleza, A. A., Peinado Guevara, V. M., Peinado Guevara, H. J., López López, J. de J., y Barrientos, J. H. (2021). Agricultura intensiva y calidad de suelos: retos para el desarrollo sustentable en Sinaloa. *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, 12(8), 1401–1414. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i8.2704>
- Del Angel Lozano, G., Escalona Aguilar, M. Ángel, Baca del Moral, J., y Cuevas Reyes, V. (2023). Principios y prácticas agroecológicas para la transición hacia una ganadería bovina sostenible. Revisión. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 14(3), 696–724. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v14i3.6287>
- Díaz Sánchez, J. M. (2023). Biotecnología agrícola: Innovación y avances en la agricultura española. *Agriquipo*, Noticias Agrícolas. <https://agriquipo.com/blog/agricultura/wikicultivos/biotecnologia-agricola/>
- Díaz, I. (2025, febrero). Estrategias clave para impulsar el desarrollo sostenible y garantizar un futuro resiliente. *Ecología Digital*. <https://ecologiadigital.bio/que-se-puede-hacer-para-lograr-el-desarrollo-sostenible/>
- Espinoza, G. (2023). Agricultura de conservación, definición, sus tres principios. *Naturaleza y Ecología. Animales biología*. <https://naturaleza.animalesbiologia.com/ecologia/agricultura-de-conservacion>
- Espinoza, H. A. (2023). Economía circular: una aproximación a su origen, evolución e importancia como modelo de desarrollo sostenible. *Revista de Economía Institucional*, 25(49), 109–134. <https://doi.org/10.18601/01245996.v25n49.06>
- García Ccahuana, S. L. (2025). Economía circular aplicada al agua: Perspectivas para el reciclaje y reutilización. *Sciencevolution*, 1(13), 29–38. <https://doi.org/10.61325/ser.v1i13.160>



- Hurtado García, K. del R., Reyes Armas, R. A., Vera-Moreira, A. V., y Chango Llumitasig, D. W. (2025). Percepción empresarial de la economía circular en el sector agrícola del cantón La Maná. *MQRInvestigar*, 9(1), e76. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e76>
- ISAM Education. (2025, marzo). Agricultura regenerativa: casos de éxito. ISAM Education. <https://isam.education/agricultura-regenerativa-casos-de-exito/>
- Neyra Carrión, J. P. (2025). Economía circular en la agricultura: Un análisis bibliométrico. *Revista De investigación Agropecuaria Science and Biotechnology*, 5(1), 28–38. <https://doi.org/10.25127/riagrop.20251.1036>
- Ochante Ramos, R. H., Riveros-Davalos, M., y Mamani-Mercado, N. G. L. (2023). Prácticas sostenibles y conciencia ambiental: Estrategias para la conservación del medio ambiente. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(1), 287–305. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2791>
- Pinzón Ropain, N. A. (2024). Análisis del contexto de las MIPYMES del sector tecnológico en Colombia, la validez de prácticas sostenibles en Colombia y sus implicaciones en el marco de la gestión ambiental (Tesis de licenciatura). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Administración Ambiental. <https://repository.udistrital.edu.co/items/69bb31b4-0864-4ddc-89c3-9e64c8e6f492>
- Quimba Tipán, L. V., y Rocha Angamarca, X. N. (2024). Análisis de la economía circular como desarrollo sostenible en el GAD Municipal del Cantón Mejía, año 2024 (Proyecto de investigación de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera de Ingeniería Ambiental. <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/12431>
- Reyes Palomino, S. E., y Cano Ccoa , D. M. (2022). Efectos de la agricultura intensiva y el cambio climático sobre la biodiversidad. *Revista De Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 24(1), 53-64. <https://doi.org/10.18271/ria.2022.328>
- Ruiz Molina, V. E., Molina Riveros, G., Gallardo-López, F., Varga Mendoza, M. de la C., Hernández-Zárate, G., Noa Carrazana, J. C., y Castillo Zamudio, R. I. (2024). Las dinámicas territoriales en agroecosistemas de frutas tropicales: modelo de análisis. *Revista Española De Estudios Agrosociales Y Pesqueros*, (263), 65–91. <https://doi.org/10.24197/reecap.263.2024.65-91>



- Soria Cubillo, R. M., Altamirano Cumbajín, J. P., Gavilanes Capelo, R. M., y Tipán Barros, B. G. (2025). Estrategias de economía circular para las pymes del Ecuador. Una revisión sistemática. *Boletín De Coyuntura*, (45), 9–18. <https://doi.org/10.31243/bcoyu.45.2025.2716>
- Valdez, I., y Canobbio, C. (2024). Economía circular en empresas exportadoras agroindustriales en Sinaloa, México: grado de implementación y desafíos. *Estudios De La Gestión: Revista Internacional De Administración*, (17), 111–136. <https://doi.org/10.32719/25506641.2025.17.6>
- Villicaña Contreras, T. (2023). Elaboración de plan de manejo de residuos (Tesis de licenciatura). Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, Tecnológico Nacional de México. <https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/6228>
- Vizcaíno Zúñiga, P. I., Cedeño Cedeño, R. J., y Maldonado Palacios, I. A. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658
- Zhinda Almeida, R. G., Gómez Moreno, A. E., Peralta Beltrán, N. J., Alban Alcívar, J. A., y Alvarado Romero, J. J. (2024). Implementación de Energías Renovables para Sectores Productivos en Ecuador: Un Modelo de Negocio para la Provincia de El Oro. *Revista Científica Multidisciplinar SAGA*, 1(4), 169-177. <https://doi.org/10.63415/saga.v1i4.21>

