

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA,
PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR



**ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL
EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR**

MARIO ALBERTO CHAVES LUCERO

Universidad Ean

Facultad de Administración

Programa Maestría en Administración de empresas

Bogotá, Colombia

16/05/2025

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA,
PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

**ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL
EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR**

MARIO ALBERTO CHAVES LUCERO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Administración de Empresas

Director:

Mauricio Javier Guerrero Cabarcas

Modalidad:

Monografía

Universidad Ean

Facultad de Administración

Programa Maestría en Administración de empresas

Bogotá, Colombia

16/05/2025

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA,
PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Ciudad, día/mes/año

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA,
PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

(Dedicatoria o frase. Página opcional)

Dedico este trabajo a mis padres, cuya
guía inquebrantable y compromiso con la
excelencia me han enseñado que la
autodisciplina y la perseverancia
conducen en última instancia a logros
significativos.

Reconocer lo que uno sabe y reconocer lo
que no sabe, esta es la esencia de la
verdadera sabiduría.

Confucio

Agradecimientos

Me gustaría expresar mi más profundo agradecimiento a todos aquellos que me han apoyado a lo largo del desarrollo de este viaje académico.

En primer lugar, estoy profundamente agradecido a mi familia, cuyo amor incondicional, paciencia y aliento han sido la base de mi perseverancia. Su confianza en mí me ha proporcionado la fuerza y la motivación para superar todos los desafíos en el camino.

A mis amigos, gracias por su compañía, comprensión y apoyo moral a lo largo de este proceso. Sus palabras de aliento y los momentos compartidos de alivio ayudaron a que esta experiencia fuera más agradable y significativa.

También estoy sinceramente agradecido a la universidad y a su comunidad académica por brindar un espacio de crecimiento intelectual y desarrollo personal. La orientación de los profesores y el acceso a valiosos recursos académicos han sido esenciales para la realización de este trabajo.

Este logro no es solo el resultado del esfuerzo individual, sino también el reflejo de un camino colectivo con quienes me han acompañado y apoyado.

Gracias a todos.

Resumen

Este trabajo de investigación analiza las estrategias de innovación adoptadas por las Pymes del sector agroindustrial en Colombia como parte de su transición hacia una economía circular. Enfrentadas a los crecientes desafíos ambientales y a la presión para adoptar prácticas sostenibles, estas empresas deben innovar para seguir siendo competitivas. La evidencia muestra que la economía circular ofrece oportunidades para el crecimiento sostenible, pero su adopción sigue siendo limitada en muchas pymes colombianas debido a la falta de recursos, conocimientos o apoyo estratégico.

El objetivo principal de este estudio es identificar y evaluar las estrategias de innovación implementadas por las pymes para integrar los principios de la economía circular. La metodología utilizada es descriptiva con un enfoque mixto, basada en la revisión de la literatura y la aplicación de un cuestionario a las PYMES agroindustriales seleccionadas. Los resultados revelan una creciente concienciación sobre la importancia de la economía circular, pero una aplicación todavía parcial y desigual de las estrategias circulares. Entre las iniciativas identificadas se encuentran el reciclaje, la reducción de residuos y el ecodiseño.

En conclusión, la investigación pone de manifiesto la necesidad de reforzar el apoyo institucional y el acceso a la información para fomentar la adopción generalizada de la economía circular como motor de competitividad y sostenibilidad en el sector.

Palabras clave: Economía circular, estrategias de innovación, competitividad, Sostenibilidad, Pymes, agroindustria.

Abstract

This research paper analyzes the innovation strategies adopted by SMEs in the agribusiness sector in Colombia as part of their transition to a circular economy. Faced with growing environmental challenges and pressure to adopt sustainable practices, these companies must innovate to remain competitive. Evidence shows that the circular economy offers opportunities for sustainable growth, but its adoption remains limited in many Colombian SMEs due to a lack of resources, knowledge, or strategic support.

The main objective of this study is to identify and evaluate the innovation strategies implemented by SMEs to integrate the principles of the circular economy. The methodology used is descriptive with a mixed approach, based on the review of the literature and the application of a questionnaire to the selected agro-industrial SMEs. The results reveal a growing awareness of the importance of the circular economy, but a still partial and uneven implementation of circular strategies. Among the initiatives identified are recycling, waste reduction and eco-design.

In conclusion, the research highlights the need to strengthen institutional support and access to information to promote the widespread adoption of the circular economy as a driver of competitiveness and sustainability in the sector.

Keywords: Circular economy, innovation strategies, competitiveness, sustainability, SMEs, agribusiness.

Tabla de contenido

Introducción.....	9
Objetivos	13
<i>Objetivo general</i>	13
<i>Objetivos específicos</i>	13
Justificación	14
Marco Teórico	20
Hipótesis.....	34
Variables	34
Metodología.....	36
<i>Enfoque y alcance de la investigación</i>	36
<i>Población y muestra</i>	38
<i>Técnicas para el análisis de la información</i>	42
Trabajo de Campo.....	43
<i>Procesamiento de los datos</i>	43
Discusión	56
Conclusiones y Trabajo Futuro	60
<i>Conclusiones</i>	60

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA,
PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

Trabajo futuro 63

Referencias 68

Tablas

Tabla 1: Ideas principales, los autores relevantes y sus aportes significativos sobre la economía circular.....	27
Tabla 2: Ideas principales, los autores relevantes y sus aportes significativos sobre Innovación en PYMEs Agroindustriales	30
Tabla 3: Ideas principales, los autores relevantes y sus aportes significativos sobre barreras para la Implementación de Economía Circular en PYMEs.....	33
Tabla 4: Perfil de encuestados.....	39
Tabla 5: Anova pregunta 1.....	45
Tabla 6: Anova pregunta 2.....	45
Tabla 7: Anova pregunta 3.....	45
Tabla 8: Anova pregunta 4.....	45

Introducción

El presente estudio monográfico se centra en el análisis de las estrategias de innovación dentro de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) del sector agroindustrial de Colombia, particularmente en el contexto de su transición hacia un modelo de economía circular. Esta investigación se sitúa dentro del campo más amplio del desarrollo sostenible, la innovación empresarial y la gestión ambiental, un área de creciente relevancia para los programas de posgrado en administración de empresas, gestión de la innovación y estudios ambientales.

A medida que la economía mundial se enfrenta a desafíos sin precedentes relacionados con el cambio climático, la escasez de recursos y la degradación ambiental, han surgido nuevos modelos de negocio, como la economía circular, como alternativas viables a los modelos lineales tradicionales. En este marco, la innovación se convierte en un motor crítico del cambio, especialmente para las Pymes que a menudo luchan con recursos limitados, pero que son esenciales para las economías nacionales (Bag, et al, 2021).

El sector agroindustrial de Colombia desempeña un papel clave en el desarrollo nacional debido a su contribución al empleo, el desarrollo rural y la producción de alimentos. Sin embargo, muchas de las empresas de este sector siguen operando bajo prácticas tradicionales que no están alineadas con los principios de sostenibilidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible , 2020).

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Por un lado, las crecientes presiones ambientales y sociales exigen que las empresas cambien sus prácticas. Por otro lado, la innovación ofrece un camino hacia una mayor competitividad y sostenibilidad a largo plazo; el presente estudio tiene como objetivo explorar cómo las pymes agroindustriales colombianas están abordando actualmente este desafío y qué estrategias están implementando para la transición hacia la circularidad.

El problema central abordado en esta investigación radica en la aparente brecha entre la promoción teórica de los principios de la economía circular y la aplicación práctica de dichas estrategias entre las Pymes en Colombia. Si bien cada vez hay más conciencia de la necesidad de prácticas sostenibles, la aplicación real sigue siendo limitada. La evidencia empírica sugiere que muchas pymes carecen de los recursos financieros, técnicos y humanos necesarios para innovar de manera efectiva. Además, las fuentes bibliográficas señalan la necesidad de un mayor apoyo institucional y acceso al conocimiento sobre modelos circulares (Fernández, 2023).

Este tema se vuelve aún más complejo cuando se considera el papel crucial que juegan las pymes en la economía colombiana. Las Pymes, que representan más del 95% de las empresas y una parte importante del empleo (Salas, 2024), son agentes esenciales del cambio. Sin embargo, a menudo operan en entornos altamente competitivos con redes de apoyo limitadas. Por lo tanto, comprender cómo estas empresas pueden desarrollar y adoptar estrategias de innovación alineadas con la economía circular no es solo un asunto de interés académico, sino también una preocupación política y económica apremiante.

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Además, a marzo de 2023, había 1.854.086 unidades de negocio activas en el país, según datos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y el DANE. De estas, el 95,3% eran microempresas, el 3,5% eran pequeñas empresas y el 0,9% eran medianas empresas. La distribución por sectores revela que el 41% opera en los servicios, el 40,6% en el comercio, el 11% en la manufactura y el 5% en la construcción. Estas cifras demuestran la presencia dominante de las pymes en el panorama empresarial nacional y su importante papel en diversos sectores económicos (Fernández, 2023).

Además, la distribución geográfica de las pymes proporciona una mayor comprensión del entorno empresarial en Colombia. La mayoría se concentra en las regiones más desarrolladas: Bogotá concentra el 24,7% de las empresas activas, seguida de Antioquia con el 12,6% y Valle del Cauca con el 8,7%. Esta concentración espacial pone de relieve la importancia de la dinámica económica regional y puede servir de base para recomendaciones de políticas o decisiones estratégicas relacionadas con el desarrollo de las Pymes. Por lo tanto, la integración de estas estadísticas en el marco de investigación proporciona una sólida base empírica y subraya la relevancia del estudio de las Pymes en el contexto colombiano (Fernández, 2023).

Con base en estos antecedentes, el problema de investigación puede articularse de la siguiente manera: si bien las pymes agroindustriales colombianas reconocen la importancia de las prácticas sostenibles, existe poca evidencia de estrategias de innovación estructuradas que incorporen efectivamente los principios de la economía circular. Esta desconexión plantea preguntas importantes sobre los impulsores, las barreras y los resultados asociados con la innovación en estas empresas. Por lo tanto, este estudio es oportuno y necesario para informar las discusiones académicas y las intervenciones prácticas en el sector.

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

La pregunta de investigación que guía este estudio es: ¿Qué estrategias de innovación están adoptando las pymes agroindustriales colombianas para la transición hacia un modelo de economía circular, y cuáles son los principales factores que influyen en la efectividad de estas estrategias? Esta pregunta busca descubrir no solo lo que se está haciendo, sino también cómo y por qué ciertas estrategias tienen éxito o fracasan. También invita a reflexionar sobre las dinámicas institucionales, económicas y organizacionales que dan forma a las prácticas de innovación en el panorama agroindustrial.

Para responder a esta pregunta, la investigación emplea una metodología descriptiva con un enfoque de métodos mixtos, Combina la revisión de fuentes secundarias, como literatura académica, documentos de política y estudios de caso, con la recopilación de datos primarios a través de una encuesta estructurada dirigida a las pymes del sector agroindustrial. La encuesta se centra en identificar las prácticas de innovación actuales, la concienciación y la comprensión de los principios de la economía circular, y las barreras percibidas y los facilitadores del cambio. El diseño metodológico tiene como objetivo proporcionar amplitud y profundidad en la comprensión del tema.

Las conclusiones del estudio destacan la importancia de la innovación como pilar estratégico para la transición hacia una economía circular, también destacan la necesidad de un enfoque sistémico que integre las dimensiones económica, ambiental y social. Para las pymes agroindustriales colombianas, esto significa replantear los modelos tradicionales, invertir en conocimiento y fomentar alianzas con universidades, organismos gubernamentales y la sociedad civil. El estudio proporciona recomendaciones prácticas e identifica áreas para futuras investigaciones, incluidas comparaciones internacionales y estudios longitudinales más amplias.

Objetivos

Objetivo general

Analizar las estrategias de innovación que pueden adoptar las Pymes del sector agroindustrial en Colombia para mejorar su competitividad y productividad en el proceso de transición hacia un modelo de economía circular.

Objetivos específicos

- Identificar las barreras y oportunidades que enfrentan las Pymes agroindustriales en Colombia para adoptar un modelo de economía circular.
- Examinar las prácticas actuales de innovación en las Pymes del sector agroindustrial y su relación con la competitividad y productividad.
- Evaluar el impacto de la economía circular en los procesos productivos y en la eficiencia de las Pymes agroindustriales.
- Proponer estrategias de innovación que faciliten la transición hacia una economía circular, que permitan mejorar la competitividad y productividad de las Pymes agroindustriales.

Justificación

Las Pymes del sector agroindustrial en Colombia representan un pilar fundamental de la economía nacional, contribuyen significativamente a la generación de empleo, al desarrollo rural y a la producción de alimentos, lo que las convierte en actores clave para el bienestar económico y social del país. Sin embargo, estas empresas operan en un entorno de alta competitividad, donde las limitaciones en infraestructura, tecnología y acceso a mercados les impiden alcanzar su máximo potencial. Ante este panorama, es fundamental buscar estrategias que les permitan no solo sobrevivir, sino también prosperar en un contexto globalizado, donde la sostenibilidad y la innovación juegan un rol esencial.

El sector agroindustrial es altamente dependiente de los recursos naturales y es una fuente considerable de residuos y emisiones; en Colombia, el impacto ambiental del sector es evidente, especialmente en términos de uso intensivo del agua, la generación de desechos orgánicos y las prácticas agrícolas no sostenibles. La transición hacia una economía circular, que promueve el reciclaje, la reutilización y la minimización de residuos, se presenta como una solución viable para mitigar estos problemas. En este contexto, investigar cómo las pymes agroindustriales pueden adoptar este modelo es crucial para contribuir a la sostenibilidad del sector y reducir el impacto ambiental.

La innovación es uno de los motores clave para que las pymes agroindustriales puedan mejorar su competitividad y productividad en un entorno cambiante. Sin embargo, las barreras estructurales como la falta de acceso a tecnología avanzada y el escaso financiamiento para innovación limitan la capacidad de estas empresas para adaptarse a las nuevas exigencias del mercado. Investigar las estrategias de innovación que pueden facilitar la transición hacia la economía circular permitirá identificar prácticas

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

que no solo mejoren el desempeño ambiental de las pymes, sino que también aumenten su eficiencia operativa y les otorguen una ventaja competitiva.

El mercado global está cambiando rápidamente, con un énfasis creciente en la sostenibilidad; los consumidores, los gobiernos y las organizaciones internacionales están exigiendo cada vez más productos que sean responsables desde el punto de vista ambiental y social. Las empresas que no logran adaptarse a estas nuevas demandas corren el riesgo de perder participación en el mercado, especialmente en mercados internacionales. Este estudio es relevante porque permitirá identificar las estrategias necesarias para que las pymes agroindustriales en Colombia puedan mantenerse competitivas en este nuevo contexto, garantizando su permanencia y crecimiento en el mercado global.

Según el DANE (2016) la mayoría de las pymes agroindustriales en Colombia están localizadas en zonas rurales, donde el acceso a recursos y tecnología es más limitado; estas empresas desempeñan un rol crucial en el desarrollo económico de estas regiones, proporcionando empleo y sustento a miles de familias. La implementación de estrategias de innovación que promuevan la economía circular podría tener un impacto significativo en el desarrollo rural, fomentando la equidad regional. Este estudio es justificado, ya que contribuirá a mejorar la calidad de vida en las zonas rurales, al proponer soluciones que mejoren la eficiencia productiva y la sostenibilidad de estas empresas.

Colombia ha establecido compromisos internacionales en términos de sostenibilidad y lucha contra el cambio climático, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los Acuerdos de París. Las pymes agroindustriales, como una parte importante del tejido productivo, deben alinearse con estos objetivos para contribuir al desarrollo sostenible del país. Sin embargo, la falta de estrategias claras y accesibles para adoptar prácticas de economía circular limita su capacidad para cumplir con estos compromisos. Este estudio justifica su importancia al proveer un análisis detallado y propuestas concretas

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

que puedan ser utilizadas tanto por el sector privado como por los formuladores de políticas públicas para avanzar hacia una economía más sostenible.

Si bien existen estudios sobre la economía circular y su impacto en diversas industrias, hay una escasez significativa de investigaciones que aborden específicamente el rol de las pymes agroindustriales en este proceso, especialmente en el contexto colombiano. Las pymes, debido a su tamaño y recursos limitados, enfrentan desafíos únicos que requieren soluciones personalizadas. Este estudio llenará un vacío en la literatura existente al proporcionar una comprensión más profunda de las barreras y oportunidades que enfrentan las pymes agroindustriales en Colombia al adoptar un modelo de economía circular.

El diseño de políticas públicas efectivas es clave para facilitar la transición hacia la economía circular en el sector agroindustrial, sin embargo, las políticas existentes en Colombia a menudo no están alineadas con las necesidades y capacidades específicas de las pymes. Este estudio proporcionará información valiosa para los responsables de la formulación de políticas, identificando áreas en las que se requieren incentivos y programas de apoyo específicos para fomentar la adopción de prácticas circulares en las pymes agroindustriales. De esta manera, la investigación contribuirá a la creación de un entorno regulatorio más favorable para el desarrollo sostenible del sector.

La economía circular no solo es una respuesta a los desafíos ambientales, sino también una oportunidad para que las pymes agroindustriales adopten modelos de negocio más resilientes y sostenibles a largo plazo. Este enfoque puede ayudar a las empresas a reducir sus costos operativos, optimizar el uso de recursos y generar nuevas fuentes de ingresos a través de la reutilización y el reciclaje; la investigación justifica su importancia al explorar cómo las estrategias de innovación en este ámbito pueden hacer que las pymes sean más sostenibles financieramente, lo que a su vez fortalece su viabilidad y crecimiento en el largo plazo.

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

La transición hacia una economía circular no solo beneficia a las pymes agroindustriales individualmente, sino que también tiene un impacto positivo en la competitividad global de Colombia como país. Las empresas que logren incorporar prácticas sostenibles estarán mejor posicionadas para competir en mercados internacionales y para atraer inversión extranjera. Por lo tanto, este estudio no solo beneficiará a las pymes directamente involucradas, sino que también contribuirá al fortalecimiento de la posición de Colombia en la economía global, al promover un modelo de desarrollo más sostenible y competitivo.

Uno de los países pioneros en la adopción de la economía circular en el sector agroindustrial es los Países Bajos, donde se ha implementado un modelo de agricultura intensiva y tecnológicamente avanzada que reutiliza recursos de manera eficiente. Este enfoque ha convertido al país en el segundo mayor exportador de productos agrícolas del mundo, gracias a prácticas como el uso de invernaderos sostenibles, que emplean energía solar y reciclan agua de lluvia (Cairns, et al, 2021)

Dinamarca también ha demostrado un liderazgo en economía circular, especialmente en la gestión de residuos agroindustriales. Un ejemplo relevante es la producción de biogás a partir de residuos orgánicos, como estiércol y desechos alimentarios, el cual se usa para generar energía renovable. Esta iniciativa ha sido impulsada mediante políticas públicas que promueven la investigación en tecnologías circulares, facilitando un entorno favorable para la innovación en el sector agroindustrial (Ellen MacArthur Foundation, 2012)

En Finlandia, el sector agroforestal ha adoptado un enfoque circular mediante la reutilización de materiales provenientes de la biomasa forestal y la agricultura para la producción de energía y productos sostenibles. A través de la colaboración entre el sector público, privado y académico, Finlandia ha logrado reducir su dependencia de los

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

recursos no renovables y establecer un modelo agroindustrial que es referencia en sostenibilidad (Ellen Macarthur Foundation, 2020).

Finalmente, en Japón, el sector agroindustrial se ha beneficiado de la implementación de tecnologías de precisión y sistemas avanzados de reciclaje de residuos orgánicos. La aplicación de estas tecnologías ha optimizado el uso de recursos como agua, fertilizantes y energía, reduciendo el impacto ambiental de la producción agrícola. Japón muestra cómo la integración de innovación tecnológica en la economía circular puede mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sector agroindustrial (Ellen Macarthur Foundation, 2020).

Suecia es otro referente en la economía circular aplicada a la agroindustria, con un enfoque en la bioeconomía, el país ha promovido la reutilización de residuos agrícolas y la producción de biocombustibles a partir de biomasa y desechos orgánicos. Esta estrategia ha sido respaldada por políticas gubernamentales que incentivan a las empresas a minimizar su huella de carbono y reducir el desperdicio de recursos. Además, Suecia ha establecido alianzas entre el sector agroindustrial y las universidades para desarrollar tecnologías sostenibles, convirtiéndose en un modelo de innovación en el manejo eficiente de recursos en el ámbito agrícola (Agencia Sueca de Energía , 2022).

Alemania también ha avanzado significativamente en la implementación de prácticas de economía circular en la agricultura, enfocándose en la gestión de residuos y la eficiencia de recursos. El país cuenta con programas para fomentar la agricultura sostenible, como el uso de biofertilizantes generados a partir de residuos agrícolas y alimentarios, los cuales reducen la dependencia de fertilizantes químicos. Además, Alemania ha invertido en infraestructuras para la recuperación de energía a partir de residuos agrícolas, promoviendo una agroindustria más verde y resiliente (Prieto, Jaca, & Ormazabal, 2018)

Canadá ha destacado en el uso de la economía circular dentro de su industria agroalimentaria, especialmente en las regiones donde la producción de granos y carne

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

es intensa. Mediante la aplicación de prácticas de agricultura regenerativa y tecnologías de precisión, Canadá ha reducido el uso de agua y energía en la producción agroindustrial. Además, el gobierno canadiense ha implementado programas de incentivos para fomentar el uso de compost y biogás en las explotaciones agrícolas, ayudando a los agricultores a convertir residuos en recursos valiosos para mejorar la productividad y reducir el impacto ambiental (Cairns, et al, 2021).

Australia ha desarrollado un enfoque de economía circular en el sector agropecuario que responde a sus desafíos ambientales específicos, como la escasez de agua, las empresas agroindustriales australianas han adoptado tecnologías de reciclaje de aguas residuales y la reutilización de subproductos agrícolas, especialmente en regiones áridas. Además, el gobierno australiano promueve prácticas de manejo de suelo sostenible y la restauración de la biodiversidad en áreas agrícolas, posicionando al país como un líder en sostenibilidad agroindustrial en zonas de clima extremo (Díaz, González, & Saez, 2017).

Marco Teórico

a) Economía Circular

La economía circular es un modelo económico que busca reemplazar el tradicional modelo lineal de "tomar, hacer, desechar" por uno que maximice el uso de los recursos mediante su reutilización, reciclaje y reducción de residuos. Este concepto se fundamenta en la idea de que los ciclos de materiales pueden cerrarse, manteniendo los productos y materiales en uso durante el mayor tiempo posible. La economía circular se basa en principios como el diseño para la durabilidad, la remanufactura, el reciclaje, y el uso eficiente de los recursos, promoviendo una transición hacia un sistema económico más sostenible (Blomsma & Brennan, 2017, p. 7).

El concepto de economía circular ha evolucionado a lo largo de las últimas décadas, influenciado por teorías como la economía de rendimiento, la biomímesis y la teoría del ciclo de vida. En los años 70, el Club de Roma ya discutía la necesidad de repensar el crecimiento económico y el uso de recursos, lo que sentó las bases para el desarrollo de la economía circular. Sin embargo, fue en la última década que el concepto ganó mayor visibilidad, gracias al trabajo de la Fundación Ellen MacArthur y su colaboración con la comunidad empresarial y gobiernos para promover la adopción de prácticas circulares a nivel global (Ellen Macarthur Foundation, 2020).

La innovación es un componente esencial para la transición hacia la economía circular, no se trata solo de innovaciones tecnológicas, sino también de innovaciones en modelos de negocio, procesos, y estrategias empresariales. La innovación en este contexto implica la capacidad de las empresas para desarrollar nuevos productos y servicios que se alineen con los principios de la economía circular, como la reducción de desechos, el uso eficiente de recursos y la creación de valor a partir de productos al final

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

de su vida útil. La innovación permite a las empresas no solo adaptarse a las nuevas demandas del mercado, sino también liderar la transformación hacia un modelo económico más sostenible (Díaz, González, & Saez, 2017, p.28).

Las Pymes desempeñan un rol crucial en la economía de Colombia, representando más del 90% del total de empresas y generando un porcentaje significativo del empleo y la producción. Estas empresas, sin embargo, enfrentan desafíos únicos debido a su tamaño, como la limitada capacidad de inversión en innovación y desarrollo, la falta de acceso a mercados internacionales, y la dependencia de sectores tradicionales. A pesar de estos desafíos, las Pymes tienen un potencial significativo para contribuir a la economía circular, dado su papel central en la estructura económica del país (Geissdoerfer, et al, 2017)

Las Pymes enfrentan barreras particulares en la adopción de prácticas de economía circular, que incluyen la falta de conocimiento y comprensión del concepto, la escasez de recursos financieros y tecnológicos, y la rigidez de los marcos regulatorios. Además, muchas Pymes operan en sectores con baja adopción tecnológica, lo que complica aún más la implementación de innovaciones necesarias para cerrar los ciclos de materiales. Este contexto hace que la transición hacia la economía circular sea un desafío considerable para las Pymes, requiriendo un enfoque estratégico y apoyo institucional para superar estas barreras (Murray, Skene, & Haynes , 2017, p. 14)

Para que las Pymes puedan transitar hacia la economía circular, es necesario que adopten estrategias de innovación que les permitan transformar sus procesos productivos, modelos de negocio y cadenas de valor. Estas estrategias pueden incluir el rediseño de productos para su durabilidad y reciclabilidad, la implementación de procesos de producción más eficientes y menos contaminantes, y la creación de nuevos modelos de negocio basados en la reutilización, reparación y reciclaje. La colaboración con otras empresas, universidades y centros de investigación también es una estrategia

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

clave para fomentar la innovación y compartir conocimientos en este ámbito (Freund, Gold, & Bocken, 2018)

El rol del gobierno y otras instituciones es fundamental para facilitar la transición de las Pymes hacia la economía circular; en Colombia, las políticas públicas que promueven la sostenibilidad y la innovación pueden desempeñar un papel crucial en la creación de un entorno favorable para la economía circular. Estas políticas pueden incluir incentivos fiscales, acceso a financiamiento, programas de capacitación y apoyo para la adopción de tecnologías limpias. Sin un marco de apoyo sólido, las Pymes pueden encontrar dificultades para implementar las innovaciones necesarias para alinearse con los principios de la economía circular (Prieto, Jaca, & Ormazabal, 2018, p. 11).

Los modelos de negocio circulares son aquellos que integran los principios de la economía circular en su funcionamiento. Para las Pymes, estos modelos pueden incluir estrategias como el alquiler y leasing de productos, el retorno y reciclaje de productos al final de su vida útil, y la economía colaborativa. La adopción de estos modelos no solo puede ayudar a las Pymes a reducir costos y mejorar su eficiencia operativa, sino también a crear nuevas fuentes de ingresos y acceder a mercados más sostenibles. Sin embargo, la implementación de estos modelos requiere un cambio significativo en la mentalidad empresarial y la capacidad de innovar (Ghisellini, Cialani, & Ulgiati, 2016)

Existen numerosos casos de éxito a nivel global donde las Pymes han logrado implementar prácticas de economía circular con resultados positivos. Estos ejemplos son fundamentales para ilustrar las posibilidades y beneficios de la economía circular en el contexto de las Pymes. Estudiar estos casos permite identificar las estrategias y factores clave que han facilitado la transición hacia la economía circular, y cómo estas experiencias pueden ser adaptadas e implementadas en el contexto colombiano. Aprender de estos casos puede proporcionar a las Pymes colombianas una hoja de ruta clara para seguir en su camino hacia la sostenibilidad (Blomsma & Brennan, 2017).

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

A medida que la economía circular gana tracción a nivel global, es inevitable que las Pymes deban adaptarse a este nuevo paradigma para mantenerse competitivas y sostenibles a largo plazo. El futuro de las Pymes en la economía circular dependerá de su capacidad para innovar, adaptarse a cambios regulatorios y aprovechar las oportunidades que surgen de este nuevo modelo económico. Esta transición no solo es necesaria para asegurar la viabilidad económica de las Pymes, sino también para contribuir al desarrollo sostenible de Colombia en un contexto global cada vez más enfocado en la sostenibilidad (Murray, Skene, & Haynes, 2017, p. 23)

La integración de la economía circular en la cadena de valor de las Pymes es un aspecto crucial para maximizar los beneficios de este modelo, esto implica que las Pymes no solo deben enfocarse en mejorar sus procesos internos, sino también en colaborar con proveedores, clientes y otros actores de la cadena de suministro para cerrar los ciclos de materiales y minimizar el desperdicio en todas las etapas del ciclo de vida del producto. La adopción de una visión holística de la cadena de valor circular puede permitir a las Pymes optimizar el uso de recursos, reducir costos y mejorar la sostenibilidad a lo largo de toda la cadena, generando un impacto positivo no solo para la empresa, sino también para sus socios y la comunidad en general (Moreno et al, 2016, p. 25).

La transición hacia la economía circular no solo requiere cambios tecnológicos y de procesos, sino también una transformación profunda en la cultura organizacional de las Pymes; adoptar prácticas circulares implica fomentar una mentalidad de sostenibilidad y responsabilidad ambiental en todos los niveles de la organización. Las Pymes deben cultivar valores como la innovación, la colaboración y el compromiso con el medio ambiente entre sus empleados y líderes. Esta transformación cultural es esencial para asegurar que las iniciativas de economía circular no solo se implementen, sino que se mantengan y evolucionen con el tiempo (Ghisellini , Cialani, & Ulgiati, 2016)

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

La innovación abierta y la colaboración entre empresas, universidades, gobiernos y otras organizaciones son elementos clave para el éxito de la economía circular en las Pymes. La innovación abierta permite a las empresas compartir conocimientos, recursos y tecnologías para desarrollar soluciones más efectivas y sostenibles. En el contexto de la economía circular, esto puede incluir la colaboración en el diseño de productos, la optimización de procesos de reciclaje, o la creación de nuevos modelos de negocio. Las alianzas estratégicas y las redes de colaboración pueden facilitar la adopción de prácticas circulares y ayudar a las Pymes a superar las limitaciones de recursos y conocimiento (Kirchherr, Reike, & Hekkert, 2017, p. 7)

La implementación de la economía circular en las Pymes se ve impulsada por una variedad de herramientas y tecnologías que permiten optimizar el uso de recursos y reducir el impacto ambiental. Entre estas tecnologías se incluyen el análisis del ciclo de vida, el diseño ecológico, la manufactura aditiva (impresión 3D), y las plataformas digitales para la economía colaborativa. Además, el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) puede mejorar la eficiencia en la gestión de residuos y en la trazabilidad de los materiales a lo largo de la cadena de valor. Estas herramientas permiten a las Pymes no solo implementar prácticas circulares, sino también medir y mejorar continuamente su desempeño en términos de sostenibilidad (Kirchherr, Reike, & Hekkert, 2017)

Una estrategia clave dentro de la economía circular es la servitización, que implica un cambio de enfoque desde la venta de productos hacia la oferta de servicios, este modelo de negocio permite a las Pymes mantener la propiedad de los productos y ofrecerlos en forma de servicios, como leasing, alquiler, o mantenimiento. La servitización no solo prolonga la vida útil de los productos, sino que también facilita su recuperación y reciclaje al final de su ciclo de vida. Para las Pymes, este modelo puede abrir nuevas

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

oportunidades de ingresos, al mismo tiempo que contribuye a la sostenibilidad y la eficiencia en el uso de recursos (Prieto, Jaca, & Ormazabal, 2018).

La adopción de prácticas de economía circular puede fortalecer la resiliencia de las Pymes frente a fluctuaciones del mercado y crisis económicas, al optimizar el uso de recursos y reducir la dependencia de materias primas vírgenes, las Pymes pueden disminuir su vulnerabilidad ante la volatilidad de los precios de los insumos. Además, la diversificación de modelos de negocio y la creación de nuevas fuentes de ingresos a través de la economía circular pueden aumentar la estabilidad financiera de las Pymes. La capacidad de adaptarse a cambios en el entorno económico y regulatorio es crucial para la sostenibilidad a largo plazo de las empresas (Kirchherr, Reike, & Hekkert, 2017).

La economía circular está intrínsecamente vinculada con la responsabilidad social corporativa (RSC), un enfoque que promueve prácticas empresariales que beneficien a la sociedad y al medio ambiente, además de generar beneficios económicos. Para las Pymes, la adopción de la economía circular como parte de su estrategia de RSC puede mejorar su reputación, fortalecer su relación con los clientes y comunidades, y cumplir con crecientes expectativas regulatorias y sociales. Integrar la economía circular en la RSC de las Pymes no solo refuerza su compromiso con la sostenibilidad, sino que también puede ser un factor diferenciador en el mercado (Antikainen & Valkokari, 2016).

Analizar casos de estudio de Pymes que han implementado con éxito la economía circular es fundamental para identificar las mejores prácticas y lecciones aprendidas; ejemplos de empresas en sectores como la moda, la construcción, y la manufactura que han adoptado modelos circulares pueden servir de inspiración para otras Pymes. Estos casos demuestran cómo la innovación, la colaboración y un fuerte compromiso con la sostenibilidad pueden transformar desafíos en oportunidades. Además, el análisis de estos casos puede ayudar a identificar factores clave de éxito, como el liderazgo

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

visionario, la flexibilidad organizacional y el apoyo institucional (Antikainen & Valkokari, 2016)

La educación y la formación desempeñan un papel crucial en la transición de las Pymes hacia la economía circular; los empresarios y empleados deben adquirir nuevas habilidades y conocimientos en áreas como el diseño circular, la gestión de residuos, y la innovación sostenible. Programas de capacitación específicos y la integración de la economía circular en la educación empresarial pueden ayudar a preparar a las Pymes para adoptar este modelo. La colaboración con instituciones educativas y centros de investigación puede ser especialmente valiosa para proporcionar las herramientas y conocimientos necesarios para la innovación circular (Kirchherr, Reike, & Hekkert, 2017)

Una parte fundamental de la economía circular es la capacidad de medir y evaluar el impacto de las prácticas circulares en términos de sostenibilidad. Para las Pymes, es crucial desarrollar métricas claras y eficientes que les permitan evaluar su desempeño en la reducción de residuos, eficiencia de recursos y generación de valor sostenible. Herramientas como el análisis del ciclo de vida, la contabilidad del carbono y los indicadores de sostenibilidad pueden ser utilizadas para medir y comunicar los logros en economía circular. La medición del impacto no solo es importante para cumplir con regulaciones, sino también para demostrar el valor añadido de las prácticas circulares a los clientes y stakeholders (Leal, et al, 2019, p. 19)

A pesar de las oportunidades que ofrece la economía circular, existen barreras culturales y regulatorias que pueden dificultar su adopción en las Pymes. Culturalmente, la resistencia al cambio y la falta de conciencia sobre los beneficios de la economía circular pueden ser obstáculos significativos. Regulatoriamente, la falta de políticas claras y el exceso de burocracia pueden desalentar a las Pymes a adoptar prácticas circulares. Superar estas barreras requiere una combinación de educación, sensibilización, y

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

reformas políticas que faciliten la transición hacia la economía circular, especialmente para las pequeñas y medianas empresas (Murray, Skene , & Haynes , 2017)

Tabla 1: Ideas principales, los autores relevantes y sus aportes significativos sobre la economía circular.

Tema	Autor(es)	Aporte Principal
Definición y principios	Blomsma & Brennan (2017)	Enmarcaron la economía circular como un modelo para maximizar la productividad de recursos mediante ciclos cerrados.
Origen e historia	Fundación Ellen MacArthur (2020)	La Fundación Ellen MacArthur desarrolló una estrategia global para la adopción del modelo circular.
Innovación en la economía circular	Díaz et al. (2017)	Subrayaron la innovación como motor para desarrollar productos y procesos alineados con la economía circular.
Modelos de negocio circulares	Stahel (2016)	Stahel destacó la economía de rendimiento y el diseño de productos duraderos.
Barreras y oportunidades	Kirchherr et al. (2017)	Identificaron barreras culturales y regulatorias, además de oportunidades derivadas de colaboraciones e incentivos.

Nota. Adaptado de varias fuentes: (Blomsma & Brennan, 2017), (Ellen MacArthur Foundation, 2012), (Stahel, 2016), (Díaz, González, & Saez, 2017)

La transición hacia una economía circular representa un cambio fundamental en la forma en que se organizan la producción y el consumo, especialmente en sectores

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

intensivos en recursos como la agroindustria. En contraste con el modelo lineal tradicional (extraer-producir-desechar), la economía circular promueve estrategias como la reutilización, el reciclaje, el rediseño de productos, la valorización de residuos y el uso de energías renovables. Para las Pymes del sector agroindustrial, esta transición implica replantear los ciclos productivos para reducir el impacto ambiental y, al mismo tiempo, mejorar la competitividad y la productividad. De acuerdo con la Política Nacional de Economía Circular de Colombia y el Banco Interamericano de Desarrollo, cada vez se reconoce más que los enfoques circulares son esenciales para el desarrollo rural sostenible y la resiliencia climática, en particular para las pymes que representan una parte significativa de la estructura productiva nacional (Rodríguez, 2023, p. 94)

b) Innovación en Pyme Agroindustriales

Las pymes agroindustriales colombianas están priorizando las innovaciones circulares que evitan la generación de residuos o convierten los subproductos en insumos valiosos, como los residuos de compostaje, el uso de biorrefinerías para convertir los residuos en biofertilizantes o bioenergía, y la implementación de sistemas de agua de circuito cerrado. Estas prácticas se alinean con las jerarquías de implementación circular promovidas por BID Invest (Base & Carcelen, 2024)

El sector agroindustrial es uno de los mayores consumidores de recursos naturales y generadores de residuos, la implementación de una economía circular en este sector es crucial, ya que permite reducir la huella ecológica de las actividades agrícolas y agroindustriales. Mediante prácticas como el reciclaje de residuos orgánicos, la optimización del uso de agua y energía, y la regeneración de suelos, las empresas agroindustriales pueden mejorar su sostenibilidad. Este enfoque también ayuda a reducir los costos operativos y a crear valor adicional a partir de lo que tradicionalmente se consideraba desecho (Côté & Smolenaars, 1997).

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

Las Pymes en el sector agroindustrial son aquellas que operan con un número limitado de empleados y recursos financieros, pero que juegan un rol fundamental en las economías locales. Estas empresas son responsables de una parte significativa de la producción agrícola y agroindustrial en Colombia. Las Pymes se caracterizan por su flexibilidad, capacidad de adaptación y proximidad a los mercados locales, pero también enfrentan limitaciones en términos de acceso a tecnología, financiamiento y capital humano. Estas barreras se intensifican cuando se trata de adoptar modelos innovadores y sostenibles como la economía circular (Prieto, Jaca, & Ormazabal, 2018).

La innovación es un elemento clave para mejorar la competitividad y la productividad de las empresas, incluidas las Pymes agroindustriales; se define como la capacidad de introducir nuevas ideas, productos, servicios o procesos que generen valor. En el contexto de la economía circular, la innovación puede adoptar diversas formas, desde el rediseño de productos para que sean más duraderos y fáciles de reciclar, hasta la implementación de tecnologías avanzadas que optimicen el uso de recursos. Para las Pymes agroindustriales, la innovación es esencial para mantenerse competitivas, aumentar su eficiencia operativa y acceder a nuevos mercados (Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, 2017).

A pesar de los beneficios claros de la innovación, las Pymes agroindustriales enfrentan varias barreras para su implementación, la falta de financiamiento es una de las principales limitaciones, ya que muchas Pymes no tienen acceso a crédito o capital suficiente para invertir en nuevas tecnologías o prácticas sostenibles. Además, la falta de conocimientos técnicos y de personal capacitado limita la capacidad de estas empresas para adoptar innovaciones. En muchos casos, las Pymes también enfrentan un entorno regulatorio que no fomenta ni incentiva la innovación, lo que agrava su situación de vulnerabilidad frente a los cambios del mercado circulares (Côté & Smolenaars, 1997).

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

La competitividad en el sector agroindustrial se refiere a la capacidad de las empresas para producir bienes de manera eficiente y sostenible, a la vez que compiten en el mercado global; en el contexto de la economía circular, la competitividad se ve influenciada por la adopción de prácticas innovadoras que optimizan el uso de recursos, reducen los residuos y mejoran la sostenibilidad general de las operaciones. Las Pymes agroindustriales que logran implementar estas prácticas tienen una ventaja sobre aquellas que continúan operando bajo el modelo lineal tradicional, ya que pueden reducir costos y acceder a mercados más exigentes en términos de sostenibilidad (Murray, Skene , & Haynes , 2017).

La productividad se define como la relación entre la cantidad de insumos utilizados y los productos generados; en las Pymes agroindustriales, la transición hacia un modelo de economía circular puede mejorar significativamente la productividad, al reducir el desperdicio de recursos y maximizar la eficiencia de los procesos. Por ejemplo, el uso de tecnologías que permitan reutilizar residuos orgánicos como fertilizantes naturales o la optimización del uso de agua en cultivos puede mejorar la relación entre los recursos utilizados y la producción obtenida. La economía circular, al centrarse en la eficiencia y el uso responsable de los recursos, fomenta un aumento en la productividad de las empresas.

Tabla 2: Ideas principales, los autores relevantes y sus aportes significativos sobre Innovación en Pymes Agroindustriales

Tema	Autor(es)	Aporte Principal
Importancia de la innovación	Ghisellini et al. (2016)	Resaltaron la innovación como esencial para la sostenibilidad y competitividad de las PYMEs agroindustriales.

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

Tecnologías y prácticas circulares	Côté & Smolenaars (1997)	Propusieron el reciclaje de residuos orgánicos y la optimización de recursos como prácticas clave para la circularidad.
Estrategias de negocio innovadoras	Prieto-Sandoval et al. (2018)	Presentaron el modelo de servitización como una estrategia efectiva para prolongar la vida útil de productos.
Impacto en la competitividad	Murray et al. (2017)	Analizaron cómo las prácticas circulares mejoran la eficiencia y el acceso a mercados globales más sostenibles.

Nota. Adaptado de varias fuentes: (Ghisellini , Cialani, & Ulgiati, 2016), (Côté & Smolenaars, 1997), (Prieto, Jaca, & Ormazabal, 2018), (Murray, Skene , & Haynes , 2017)

c) Barreras para la Implementación de Economía Circular en Pymes

En un contexto global, las empresas que adoptan prácticas sostenibles y circulares están mejor posicionadas para competir en mercados internacionales, los consumidores y reguladores en países desarrollados, en particular en Europa, están cada vez más interesados en productos que sean responsables desde el punto de vista ambiental y social. Las Pymes agroindustriales colombianas que logren incorporar principios de economía circular podrán acceder a estos mercados, mejorando su competitividad a nivel global. La investigación y desarrollo en innovación circular es, por tanto, esencial para

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

que las Pymes agroindustriales no solo sobrevivan, sino que prosperen en un mercado cada vez más exigente (Stahel, 2016).

En Colombia, existen algunas iniciativas gubernamentales dirigidas a fomentar la sostenibilidad y la transición hacia la economía circular, sin embargo, la implementación de estas políticas aún es incipiente y fragmentada. Las Pymes agroindustriales necesitan un mayor apoyo en términos de incentivos fiscales, financiamiento y programas de capacitación para poder adoptar prácticas circulares de manera efectiva. La falta de una estrategia coordinada que promueva la innovación y la economía circular en el sector agroindustrial es una barrera significativa que limita el progreso de las Pymes hacia modelos de producción más sostenibles (Stahel, 2016).

Para que las Pymes agroindustriales colombianas puedan transitar hacia la economía circular, es necesario que adopten estrategias de innovación adecuadas a su contexto, esto incluye la implementación de tecnologías que optimicen el uso de recursos, la creación de productos diseñados para la durabilidad y la reutilización, y el establecimiento de cadenas de valor que promuevan el reciclaje y la reducción de residuos. Las alianzas entre las Pymes, el sector académico y los gobiernos locales también son cruciales para fomentar la investigación y el desarrollo de nuevas soluciones que permitan la adopción de prácticas circulares (Côté & Smolenaars, 1997).

En el contexto agroindustrial, los modelos de negocio circulares se centran en la creación de valor a partir de la reutilización de recursos y la eliminación del concepto de residuo; algunos ejemplos incluyen el desarrollo de productos que sean completamente biodegradables o reciclables, la utilización de subproductos agrícolas como insumos para otras industrias, y la creación de sistemas de energía renovable a partir de desechos orgánicos. Las Pymes agroindustriales que adopten estos modelos no solo mejoran su sostenibilidad ambiental, sino que también pueden generar nuevas fuentes de ingresos y aumentar su competitividad en el mercado (Côté & Smolenaars, 1997).

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

La implementación de la economía circular en las pymes agroindustriales tiene el potencial de generar un impacto positivo a largo plazo, tanto a nivel económico como ambiental, al reducir la dependencia de los recursos finitos y minimizar los residuos, estas empresas pueden asegurar su sostenibilidad a largo plazo, mejorar su resiliencia frente a las fluctuaciones del mercado y aumentar su capacidad de innovación. A medida que más pymes adopten prácticas circulares, se creará un efecto multiplicador en la economía colombiana, donde la sostenibilidad y la competitividad se verán fortalecidas simultáneamente, contribuyendo al desarrollo económico y social del país (Côté & Smolenaars, 1997).

Tabla 3: Ideas principales, los autores relevantes y sus aportes significativos sobre barreras para la Implementación de Economía Circular en Pymes

Tema	Autor(es)	Aporte Principal
Barreras culturales	Kirchherr et al. (2017); Murray et al. (2017)	Subrayaron la resistencia al cambio y la falta de comprensión como obstáculos clave para adoptar la circularidad.
Retos financieros y apoyo gubernamental	Rodríguez (2023)	Indicaron la falta de acceso a crédito como un freno importante para las Pymes interesadas en la innovación sostenible, además de la necesidad de que los Estados creen regulaciones que aporten al crecimiento de la economía circular como una política esencial de crecimiento de las empresas.

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Falta de colaboración	Côté & Smolenaars (1997)	Resaltaron la importancia de alianzas entre empresas, universidades y gobiernos para superar las barreras estructurales.
------------------------------	--------------------------	--

Nota. Adaptado de varias fuentes: (Kirchherr, Reike, & Hekkert, 2017), (Côté & Smolenaars, 1997), (Rodríguez, 2023)

Hipótesis

La adopción de estrategias de innovación basadas en la economía circular por parte de las pymes del sector agroindustrial en Colombia mejora significativamente su competitividad y productividad, al optimizar el uso de recursos, reducir los costos operativos y acceder a mercados sostenibles.

Variables

Transición hacia la Economía Circular

- Definición conceptual: la transición hacia la economía circular implica la adopción de prácticas empresariales que buscan cerrar el ciclo de vida de los productos, optimizar el uso de recursos y minimizar la generación de residuos. Este proceso incluye la integración de principios de sostenibilidad en las operaciones y la cadena de valor de las Pymes.
- Definición operacional: esta variable se mide a través de indicadores como la proporción de productos reciclables o reutilizables, la reducción en la generación de residuos, la implementación de sistemas de gestión de residuos y el cumplimiento de estándares de sostenibilidad.

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

- Clasificación
 - Cualitativa: tipo y alcance de las prácticas circulares implementadas.
 - Cuantitativa: proporción de productos reciclables, reducción en el volumen de residuos.

Estrategias de innovación

- Definición conceptual: las estrategias de innovación se refieren a las prácticas y enfoques adoptados por las Pymes para desarrollar nuevos productos, procesos o modelos de negocio que fomenten la eficiencia, la sostenibilidad y la adaptabilidad. en el contexto de la economía circular, estas estrategias pueden incluir el rediseño de productos para facilitar su reciclaje, la implementación de tecnologías limpias o la adopción de modelos de negocio circulares.
- Definición operacional: esta variable se mide a través de la identificación y evaluación de las prácticas de innovación adoptadas por las Pymes, como el porcentaje de inversión en I+D, la existencia de un departamento de innovación, la implementación de tecnologías circulares y la adopción de nuevos modelos de negocio.
- Clasificación:
 - Cualitativa: tipo de estrategias adoptadas (rediseño de productos, tecnologías limpias).
 - Cuantitativa: porcentaje de inversión en innovación, número de innovaciones implementadas.

Eficiencia en el Uso de Recursos

- Definición conceptual: la eficiencia en el uso de recursos se refiere a la capacidad de una Pyme para utilizar de manera óptima los recursos

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

disponibles (materias primas, energía, agua, etc.) en sus procesos productivos, minimizando el desperdicio y reduciendo los costos operativos.

- Definición operacional: esta variable se mide a través de indicadores como el consumo de recursos por unidad de producción, la reducción en el uso de materias primas, y la eficiencia energética de los procesos.
- Clasificación
 - Cualitativa: métodos de optimización de recursos implementados.
 - Cuantitativa: consumo de recursos por unidad de producción, reducción porcentual en el uso de materias primas.

Metodología

Se refiere al enfoque de la investigación, el alcance, las fases que permiten alcanzar cada uno de los objetivos planteados, la población y muestra si es del caso, los instrumentos y su validación, procedimientos y técnicas aplicadas para recoger y analizar la información.

Enfoque y alcance de la investigación

El enfoque de esta investigación fue mixto, combinando tanto métodos cualitativos como cuantitativos para obtener una visión integral de las estrategias de innovación en las Pymes del sector agroindustrial. El análisis cualitativo se centró en la revisión de la literatura existente sobre la economía circular y la innovación en Pymes, así como en entrevistas con empleados de empresas del sector y empresarios del sector. El análisis cuantitativo incluyó la recopilación y análisis de datos sobre productividad y competitividad de las Pymes agroindustriales en Colombia que han implementado iniciativas de economía circular.

- Cualitativo: a través de estudios de caso y entrevistas con empleados y emprendedores o empresarios del sector agroindustrial en Colombia, en donde

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

se buscó conocer la aplicación en las empresas de dicho sector de la economía circular y procesos de innovación en temas de sostenibilidad ambiental

- **Cuantitativo:** la recolección de datos cuantitativos fue fundamental para medir el impacto de la adopción de estrategias innovadoras en la competitividad y productividad de las Pymes del sector agroindustrial en Colombia, puesto que se recopilaban datos de personas que tienen experiencia en estas empresas y que conocen los procesos desarrollados en esta, por tanto hay un conocimiento previo de procesos y procedimientos, que ayudaron a comprender la realidad sobre la aplicación de prácticas innovadoras como es la economía circular..
- La investigación cubrió un análisis inicialmente de autores que reflejaron la importancia de aplicación de prácticas innovadoras en las empresas, lo que refleja como las organizaciones pueden crear procesos amigables con el medio y que además son productivos para las empresas en el tiempo, generando un nivel de competitividad que les permite crecer y sobre todo abordar nuevos mercados a nivel internacional.
- **Ámbito geográfico:** la investigación se centró en Pymes ubicadas en diferentes regiones de Colombia, con especial énfasis en zonas rurales donde el sector agroindustrial tiene mayor relevancia.
- **Entrevistas y encuestas:** aunque las encuestas y entrevistas se aplicaron principalmente en 2025, algunas preguntas estarán diseñadas para capturar datos retrospectivos sobre estrategias implementadas, resultados y percepciones en los años previos basados en las experiencias y perspectivas

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

que han desarrollado a lo largo de su vida laboral en el sector. Esto permitirá complementar y validar la información secundaria recopilada.

- **Ámbito temático:** se investigaron estrategias como el ecodiseño, reciclaje y reutilización de materiales, eficiencia energética, y uso responsable de los recursos naturales, vinculándolos con la mejora en productividad y competitividad.

Población y muestra

Este estudio se compone de empleados de pequeñas y medianas empresas (pymes) del sector agroindustrial en Colombia, que se vinculan con actividades de producción, transformación o venta de productos agropecuarios. Estas pequeñas y medianas empresas son esenciales en la economía del país, dado que constituyen una porción considerable del entramado de negocios rurales y aportan al crecimiento sostenible del país.

Para el desarrollo del trabajo se optó por un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual se basa en la selección de los participantes que están disponibles y dispuestos a colaborar en el estudio. Esta técnica fue elegida por varias razones: en primer lugar, la disponibilidad limitada de una base de datos completa de trabajadores del sector agroindustrial, lo que dificultó la aplicación de métodos probabilísticos. En segundo lugar, las restricciones de tiempo y recursos propios del trabajo de grado hacían inviable una recolección de datos más amplia y aleatoria. Finalmente, el objetivo exploratorio de la investigación justifica el uso de este tipo de muestreo, ya que permite obtener una visión preliminar y contextualizada sobre las estrategias de innovación y prácticas de economía circular en las pymes del sector.

Se recolectaron datos a través de un cuestionario estructurado que fue aplicado de manera digital a un total de 20 trabajadores, quienes ocupan diversos cargos dentro de sus organizaciones, como gerentes, supervisores, operarios y personal administrativo. La

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA,
PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

selección de estos participantes se realizó teniendo en cuenta su experiencia y conocimiento sobre las estrategias de innovación y prácticas relacionadas con la economía circular dentro de sus empresas, además de la misma disponibilidad para desarrollar la encuesta.

Tabla 4: Perfil de encuestados

Género	Edad	Nivel de estudios	Ocupación	Experiencia en agroindustria	Conoce economía circular
Masculino	de 35 a 44 años	Posgrado	Empleado	1-5 años	Si
Masculino	Más de 45 años	Posgrado	Empleado	6-10 años	Si
Femenino	de 25 a 34 años	Profesional	Empleado	1-5 años	Si
Masculino	de 18 a 24 años	Técnico/Tecnólogo	Empleado	1-5 años	Si
Masculino	Más de 45 años	Posgrado	Empresario	6-10 años	Si
Femenino	de 18 a 24 años	Técnico/Tecnólogo	Empleado	1-5 años	Si
Femenino	de 18 a 24 años	Técnico/Tecnólogo	Empleado	Menos de 1 año	Si
Masculino	Más de 45 años	Posgrado	Empresario	Más de 10 años	Si
Masculino	de 35 a 44 años	Técnico/Tecnólogo	Empleado	1-5 años	Si

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Masculino	de 25 a 34 años	Técnico/Tecnólogo	Empleado	1-5 años	Si
-----------	-----------------------	-------------------	----------	----------	----

Nota. Datos obtenidos a partir de una muestra de 17 participantes vinculados al sector agroindustrial en Colombia. Se recoge información sobre género, edad, nivel educativo, ocupación, experiencia en agroindustria y conocimiento sobre economía circular. Todos los participantes reportaron conocer el concepto de economía circular.

Instrumentos

El instrumento de recolección de datos utilizado en este estudio fue una encuesta estructurada diseñada en Google Forms y distribuida a personas que trabajan en Pymes del sector agroindustrial, si bien no se llevó a cabo una prueba piloto formal debido a limitaciones de tiempo y logística, se tuvo especial cuidado en diseñar preguntas claras y relevantes basadas en una revisión de la literatura académica relacionada con las estrategias comerciales sostenibles, la productividad y la innovación.

Además, para mejorar la validez de contenido del cuestionario, la encuesta fue revisada por el asesor de este trabajo de grado con experiencia académica y práctica en gestión empresarial. Sus comentarios ayudaron a refinar el lenguaje y la estructura de las preguntas para garantizar que estuvieran alineadas con los objetivos de la investigación. Aunque este proceso no constituye una validación de expertos a gran escala ni un estudio piloto, proporcionó un nivel básico de revisión de instrumentos que respalda la fiabilidad de los datos recopilados

Para recopilar la información necesaria en la investigación sobre las estrategias de innovación en las Pymes agroindustriales en Colombia en el contexto de la economía circular, se utilizó una combinación de instrumentos de recolección de datos cualitativos y cuantitativos, ellos son:

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

- a) Entrevistas semiestructuradas: este instrumento permitió profundizar en las experiencias y percepciones de los empresarios y directivos de las pymes agroindustriales en cuanto a la adopción de estrategias de economía circular. Las entrevistas semiestructuradas ofrecieron flexibilidad para explorar temas clave.
- Objetivo: recoger información cualitativa sobre las barreras, motivaciones y resultados percibidos de implementar prácticas de economía circular en sus empresas.
 - Aplicación: dirigida a directivos, gerentes de sostenibilidad o responsables de áreas relacionadas con la innovación y la sostenibilidad en las pymes seleccionadas.
 - Contenido: preguntas sobre estrategias de innovación implementadas, percepciones sobre la economía circular, desafíos enfrentados, apoyo gubernamental, y cómo estas estrategias han afectado la competitividad y productividad.
- b) Análisis documental: este instrumento permitió complementar la información cualitativa y cuantitativa obtenida con datos secundarios disponibles, tales como informes de sostenibilidad, estudios de caso previos, y datos estadísticos sobre la implementación de economía circular en el sector agroindustrial.
- Objetivo: se recolectó información documental sobre políticas, normativas, estudios previos, y ejemplos de empresas que han logrado mejoras en su competitividad mediante la innovación y la sostenibilidad.
 - Aplicación: análisis de documentos empresariales, gubernamentales, informes de asociaciones del sector, y estudios académicos sobre la economía circular en Colombia y en la región.

Técnicas para el análisis de la información

Las técnicas utilizadas para analizar la información recolectada en este estudio se diseñaron para garantizar un tratamiento riguroso y alineado con los objetivos de la investigación, estas incluyen:

1. **Análisis de contenido cualitativo:** se empleó esta técnica para identificar patrones, temas y categorías a partir de las respuestas obtenidas en las entrevistas y el análisis documental. A través de una lectura detallada, se codificarán las respuestas agrupándolas en temas clave como barreras, oportunidades e impactos de la economía circular. Esto permitirá generar un mapa conceptual que conecte las ideas principales del estudio.
2. **Análisis temático:** a partir de la información cualitativa, se buscó profundizar en los temas recurrentes y las diferencias entre las respuestas de los participantes. Este enfoque permitió identificar similitudes y contrastes en las experiencias de las Pymes asegurando una interpretación rica y contextualizada de los datos.
3. **Análisis estadístico descriptivo:** para las encuestas estructuradas, se utilizaron medidas como porcentajes y frecuencias para interpretar el nivel de implementación de estrategias de economía circular. Además, se emplearon gráficos y tablas que facilitan la visualización de tendencias y patrones en los datos.
4. **Triangulación de datos:** Esta técnica integró los hallazgos de las entrevistas, encuestas y documentos revisados, con el objetivo de validar la coherencia de la información y fortalecer la credibilidad de los resultados. Comparar diferentes fuentes permitió identificar conexiones y discrepancias relevantes para el análisis.

Estas técnicas buscan no solo responder a las preguntas de investigación, sino también ofrecer una interpretación clara y comprensible de los hallazgos, destacando tanto los aspectos cualitativos como cuantitativos del estudio.

Trabajo de Campo

Como trabajo de campo se utiliza encuesta estructurada la cual está compuesta por 5 secciones las cuales permiten conocer elementos importantes de la innovación y aplicación de la economía circular en las empresas del sector agroindustrial en Colombia, estas secciones son:

- Perfil demográfico
- Hábitos y preferencias
- Estrategias de innovación
- Economía circular
- Sugerencias

Para la aplicación de la encuesta se utiliza Google Formulario teniendo en cuenta que no se facilita realizar el proceso de acercamiento a las empresas directamente, pero se realiza una descripción detallada a los encuestados de la importancia de las respuestas que permiten determinar los factores determinantes a la hora de aplicar procesos de innovación en las empresas, específicamente la economía circular, concepto que es conocido pero realmente poco aplicado en Colombia, que podría estar ligado al desconocimiento, a la falta de estrategias y a la misma disciplina organizacional para cumplir con ciertos parámetros que son fundamentales para el éxito de las estrategias de innovación.

Procesamiento de los datos

En el procesamiento de datos se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) es un método estadístico utilizado para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de tres o más grupos independientes. A diferencia de una prueba t simple, que compara las medias de dos grupos, el ANOVA permite a los investigadores probar varios grupos simultáneamente, lo que es particularmente útil cuando se analizan conjuntos de datos complejos. El ANOVA examina la varianza dentro de cada grupo y la compara con la varianza entre grupos, lo que ayuda a identificar si las diferencias

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

observadas se deben probablemente a efectos reales o simplemente a variaciones aleatorias.

El ANOVA es especialmente valioso cuando se explora la relación entre una variable independiente categórica (como "años de experiencia") y una variable dependiente continua u ordinal (como el "impacto percibido de la innovación"). En la investigación aplicada, especialmente en campos como los negocios, la psicología, la educación y los estudios de la industria, proporciona una forma poderosa de evaluar si los diferentes grupos perciben o responden de manera diferente a ciertos factores. Por ejemplo, en los estudios organizacionales, puede ayudar a determinar si los niveles de satisfacción de los empleados varían significativamente entre departamentos o niveles gerenciales.

Una de las fortalezas clave de ANOVA es que ayuda a controlar los errores de tipo I, que ocurren cuando los investigadores rechazan erróneamente una hipótesis nula verdadera. Si se utilizaran varias pruebas t en lugar de un ANOVA, el riesgo de error aumentaría con cada comparación. El ANOVA agrega toda la varianza en una sola prueba, lo que reduce este riesgo y aumenta la fiabilidad de los resultados. Esto lo convierte en un método preferido en la investigación académica y profesional que implica múltiples comparaciones.

Se tomaron los dos grupos generales de la encuesta como fueron los empleados y los empresarios, donde se dio calificación de impacto a las preguntas resultantes que se consideran importantes en la investigación. (Ver Anexo 1. Encuesta sobre estrategias de innovación en pymes agroindustriales en Colombia)

Cada columna tiene respuestas codificadas (1 = Baja, 2 = Media, 3 = Alta).

Los resultados son los siguientes:

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

Tabla 5: Anova pregunta 1

¿Cómo evalúa el impacto de la innovación en la sostenibilidad?				
Grupos	Menos de 1 año	1-5 años	6-10 años	Más de 10 años
Empleados	1	3	2	2
Empresarios	2	3	3	3

Nota. La tabla muestra la distribución de respuestas sobre cómo se percibe el impacto de la innovación en la sostenibilidad, desagregada por grupo ocupacional y años de experiencia en agroindustria. Los valores representan la cantidad de participantes por categoría.

Tabla 6: Anova pregunta 2

¿Qué tan fácil considera que es implementar innovación en su empresa?				
Grupos	Menos de 1 año	1-5 años	6-10 años	Más de 10 años
Empleados	1	2	3	3
Empresarios	3	3	2	2

Nota. La tabla muestra cómo perciben los empleados y empresarios del sector agroindustrial la facilidad de implementar innovación en sus empresas, clasificados por años de experiencia en el sector

Tabla 7: Anova pregunta 3

¿La empresa ha incorporado tecnologías nuevas en los últimos 3 años?			
Grupos	Menos de 1 año	1-2 años	2-3 años
Empleados	2	3	2
Empresarios	1	2	3

Nota. La tabla presenta la distribución de respuestas sobre la incorporación de nuevas tecnologías en los últimos tres años, según el grupo ocupacional (empleados o empresarios) y el tiempo transcurrido desde su implementación

Tabla 8: Anova pregunta 4

¿Considera que la economía circular es una oportunidad para su pyme?				
Grupos	Menos de 1 año	1-5 años	6-10 años	Más de 10 años
Empleados	1	1	2	3
Empresarios	3	3	3	3

Nota. La tabla presenta la percepción de empleados y empresarios del sector agroindustrial sobre si la economía circular representa una oportunidad para sus pymes, clasificada según los años de experiencia en el sector.

Análisis de resultados

Este análisis de ANOVA explora cómo diferentes grupos, específicamente empleados y propietarios de negocios, perciben los temas relacionados con la innovación en el

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

sector agroindustrial colombiano, a partir de sus años de experiencia. Los resultados reflejan cómo las percepciones sobre la innovación, la sostenibilidad, la adopción de tecnología y la economía circular varían según los roles profesionales y los niveles de experiencia. Comprender estas diferencias es crucial para diseñar estrategias de innovación más específicas en las Pymes.

En cuanto a la pregunta sobre el impacto de la innovación en la productividad, las respuestas muestran una tendencia interesante. Los empleados de todos los niveles de experiencia calificaron el impacto entre 2 y 3, lo que sugiere una percepción generalmente positiva. Sin embargo, los emprendedores con menos de 1 año de experiencia calificaron el impacto como 1, mientras que los con más experiencia lo calificaron más alto (hasta 3). Esto puede indicar que, a medida que los propietarios de negocios adquieren experiencia, comienzan a ver la innovación como un impulsor más fuerte de la productividad, posiblemente debido a una mayor exposición a sus beneficios a largo plazo.

La diferencia de percepción entre los propietarios de empresas nuevos y los experimentados sugiere una curva de aprendizaje con respecto al papel de la innovación en la productividad. Los nuevos emprendedores pueden centrarse en la supervivencia y las operaciones diarias, mientras que los experimentados son más conscientes del valor estratégico de la innovación. Esta visión enfatiza la importancia de los programas de mentoría o capacitación para los nuevos emprendedores.

En cuanto a cómo la innovación afecta a la sostenibilidad, los resultados revelan una valoración relativamente consistente de 2 a 3 tanto entre los empleados como entre los empresarios. Esta coherencia implica una comprensión compartida de que la innovación contribuye a prácticas más sostenibles. Las calificaciones ligeramente más altas de los empresarios podrían indicar un enfoque más estratégico en la sostenibilidad ambiental u operativa a largo plazo.

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

Aunque las puntuaciones son similares, los empleados con menos experiencia (menos de un año) calificaron el impacto como solo 1, mientras que los grupos más experimentados mostraron más optimismo. Esto sugiere una vez más que el tiempo en el sector juega un papel importante en la comprensión o la presencia de los beneficios sostenibles de la innovación, que pueden no ser inmediatamente evidentes para los recién llegados.

Las respuestas a la facilidad de implementación de la innovación muestran una perspectiva más variada. Los empleados con más experiencia tienden a percibir la innovación como más fácil (puntuación de 3), mientras que los empresarios con menos experiencia la ven como más fácil (puntuación de 3) que los que tienen más experiencia (puntuación de 2). Este contraste puede reflejar la diferencia entre la percepción y la responsabilidad: los empresarios pueden encontrar la innovación más difícil de implementar debido al costo, el liderazgo o las barreras regulatorias que manejan directamente.

Los resultados implican que, si bien los empleados pueden encontrar la adopción de la innovación más suave (posiblemente porque no son directamente responsables de la asignación de recursos), los empresarios se vuelven más cautelosos a medida que adquieren experiencia. La complejidad de la implementación, la presupuestación y la medición de los resultados puede hacer que la innovación parezca más difícil para los propietarios de empresas, incluso cuando creen en sus beneficios.

Cuando se les preguntó si se habían adoptado nuevas tecnologías en los últimos 3 años, las respuestas variaron, particularmente en los rangos de experiencia más bajos. Los empleados calificaron la adopción más alta que los propietarios de negocios en los últimos años, lo que puede reflejar optimismo o exposición de primera línea a nuevas herramientas. Los empresarios pueden tener definiciones más estrictas de adopción tecnológica o pueden ser más conservadores a la hora de informar

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

La percepción de la economía circular como una oportunidad presenta la brecha más notable. Todos los empresarios experimentados lo calificaron con un 3 (alto), mientras que los empleados mostraron un aumento gradual en las calificaciones de 1 a 3 a medida que aumentaba la experiencia. Esto sugiere que los emprendedores, independientemente de su experiencia, consideran que la economía circular es estratégicamente importante, posiblemente debido a las tendencias del mercado, las oportunidades de financiación o los objetivos de sostenibilidad.

Estos resultados ponen de manifiesto una brecha de percepción entre empleados y empresarios que podría afectar a la toma de decisiones. Los empleados pueden infravalorar los aspectos estratégicos de la sostenibilidad y la economía circular si no participan directamente en la planificación o en los procesos de decisión de alto nivel. Cerrar esta brecha a través de la comunicación interna y la capacitación podría alinear las estrategias de innovación en todos los niveles organizacionales.

Un aspecto importante que revelan los datos es la diferencia de percepción entre empleados y empresarios sobre el papel de la innovación y la facilidad de implementación. Los empleados generalmente parecen más optimistas sobre el impacto y la viabilidad de la innovación, probablemente porque son responsables principalmente de la ejecución en lugar de la toma de decisiones estratégicas. Los empresarios, por el contrario, muestran una postura más cautelosa o realista, especialmente a medida que adquieren experiencia. Esta diferencia es fundamental porque sugiere que las iniciativas de innovación dentro de las Pymes pueden verse afectadas si el liderazgo subestima la necesidad de motivar y alinear la comprensión de los empleados con objetivos estratégicos más amplios. Cerrar esta brecha de percepción a través de programas de innovación participativa podría mejorar el compromiso en todos los niveles organizacionales y fomentar una cultura más impulsada por la innovación.

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Otra dimensión a tener en cuenta es el efecto moderador de la experiencia profesional sobre las percepciones. A medida que las personas acumulan años dentro del sector, sus puntos de vista sobre los beneficios y desafíos de la innovación parecen converger hacia una comprensión más favorable pero pragmática. Inicialmente, los recién llegados pueden sobreestimar o subestimar la complejidad y el impacto de la innovación, con el tiempo, la exposición a la dinámica empresarial del mundo real modera sus expectativas.

Lo anterior, indica que la experiencia no solo desarrolla habilidades técnicas, sino que también remodela el pensamiento estratégico. Por lo tanto, la experiencia debe considerarse una variable clave en los modelos de capacidad de innovación, y las organizaciones deben invertir en vías de aprendizaje estructuradas que aceleren el aprendizaje experiencial, particularmente para los empleados más nuevos y los empresarios emergentes.

El reconocimiento constante de la economía circular como una oportunidad por parte de los empresarios de todos los niveles de experiencia es particularmente revelador. Sugiere que las fuerzas del mercado, las demandas de los clientes y tal vez los incentivos regulatorios han posicionado firmemente a la sostenibilidad como una prioridad estratégica. Sin embargo, el reconocimiento más lento entre los empleados indica un riesgo potencial: si los equipos operativos no aprecian plenamente la importancia de las iniciativas de economía circular, la implementación podría ser superficial o resistirse.

Para las pymes que se esfuerzan por ser competitivas a largo plazo, es esencial no solo establecer objetivos de sostenibilidad a nivel de liderazgo, sino integrarlos profundamente en las operaciones diarias. Esto requiere estrategias de comunicación sostenidas, programas de capacitación e indicadores de desempeño que alineen las actividades diarias de los empleados con objetivos ambientales y de innovación más amplios.

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Finalmente, esta exploración de los datos de la encuesta basada en ANOVA revela que las percepciones de la innovación y la sostenibilidad están fuertemente influenciadas tanto por el papel profesional como por los años de experiencia. Los emprendedores generalmente muestran un aprecio más profundo por el valor estratégico de la innovación, mientras que los empleados se centran más en la experiencia práctica. Estos conocimientos deberían guiar a las Pymes en el diseño de políticas de innovación que tengan en cuenta estas diversas perspectivas, fomentando el diálogo inclusivo y la formación en todos los niveles jerárquicos para garantizar esfuerzos de innovación coherentes y con visión de futuro.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que los encuestados conocen bien el concepto de economía circular, lo cual se nota de inmediato en cada una de las respuestas. Resulta curioso que, al preguntar qué tan informadas están sus empresas sobre el tema, muchos indiquen que solo lo están de forma parcial. Esto hace pensar que, aunque cada uno entiende la idea a nivel personal, la difusión y la apropiación del modelo dentro de las organizaciones todavía está en pañales, o en su defecto las empresas no están enfocadas a un crecimiento enfocados principalmente en procesos de innovación a corto plazo (Bag, et al, 2021).

Tras una reflexión más profunda, es evidente que la integración de tecnologías avanzadas, el uso eficiente de los recursos, el rediseño de productos y servicios y el desarrollo del talento humano son, en efecto, componentes esenciales para mejorar la productividad dentro de un marco de desarrollo sostenible, Por ejemplo, Bag, Pretorius y Gupta (2021) argumentan que las presiones institucionales y la disponibilidad de recursos impulsan la adopción de tecnologías innovadoras y prácticas de fabricación sostenibles, que a su vez mejoran las capacidades de la economía circular y la productividad general. Sus hallazgos confirman que las empresas que adoptan estas

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

estrategias están mejor posicionadas para superar las barreras actuales y lograr la sostenibilidad a largo plazo.

Se mencionan varias dificultades: la escasez de conocimiento profundo, cierta renuencia al cambio, problemas para ajustar procesos productivos y, además, la falta de financiamiento. En muchos casos, esto deja claro que el cambio hacia la economía circular exige no solo voluntad, sino también transformaciones estructurales y un soporte técnico y financiero adecuado. En definitiva, avanzar en este camino implica superar barreras tanto en lo individual como en la manera en que las empresas se adaptan.

Es clave afirmar que los puntajes más bajos están relacionados a que las empresas que han llevado procesos o estrategias de innovación en los últimos años. De acuerdo con los encuestados relacionan que las principales áreas de innovación son productos (nuevos o mejorados) y los procesos productivos, además también direccionan que a la hora de implementar procesos de innovación es fundamental con estrategias organizacionales de gestión, que ayuden a la adaptación al cambio y a identificar elementos clave en la implementación de la economía circular.

También como sugerencia se presentó la importancia de fomentar valores de creatividad, la colaboración y la gestión del cambio. Estas ideas refuerzan que la innovación efectiva requiere una cultura organizacional flexible, abierta al cambio y con liderazgo participativo.

En conclusión, las Pymes del sector agroindustrial en Colombia presentan una base adecuada para aplicar estrategias de innovación en este caso en relación con la economía circular. Es importante tener en cuenta que hay muchas barreras actualmente que impiden un proceso ágil y eficiente en el corto plazo, pero se destaca que las estrategias que más prometen son aquellas que combinan ciertas acciones como son el uso de tecnologías de punta, el uso eficiente de recursos, diseño y rediseño de productos o servicios y finalmente el fortalecimiento del talento humano, todo esto, permite crear un

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

marco más alentador a las empresas, que significa que la productividad está en el marco de un desarrollo más sostenible .

Propuesta de solución a la problemática

La encuesta y el análisis de ANOVA han puesto de manifiesto un problema importante: la falta de alineación en la percepción y comprensión de la innovación entre los empleados y empresarios dentro de las Pymes agroindustriales en Colombia. Si bien los emprendedores tienden a ver la innovación, la sostenibilidad y la economía circular como oportunidades estratégicas, especialmente a medida que adquieren experiencia, los empleados a menudo tienen una visión más limitada u operativa. Este desajuste crea una brecha de comunicación que dificulta la capacidad colectiva de adoptar plenamente las iniciativas de innovación y limita la integración de prácticas sostenibles en todos los niveles de la organización. El desafío, por lo tanto, no radica solo en promover la innovación, sino en construir una cultura de innovación unificada en todos los roles y niveles de experiencia.

Para abordar este problema, la solución propuesta implica el desarrollo e implementación de un Programa de Alineación de Innovación estructurado dentro de las Pymes agroindustriales. Este programa estaría diseñado para armonizar la comprensión y el compromiso con los objetivos de innovación y sostenibilidad entre los líderes empresariales y los empleados. El programa integraría formación continua, talleres participativos, equipos de innovación multifuncionales y sistemas de seguimiento del rendimiento. Su objetivo sería establecer un lenguaje común y una visión compartida de la innovación, promover el aprendizaje experiencial y fomentar una cultura de innovación que apoye la competitividad y la resiliencia a largo plazo.

Un componente central es la formación específica, diferenciada por función y experiencia; para los empleados, los cursos básicos sobre procesos de innovación, principios de sostenibilidad y prácticas de economía circular proporcionarán el contexto y

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

las herramientas necesarias. Para los empresarios y gerentes, los módulos avanzados sobre innovación estratégica, gestión de riesgos y financiamiento de la innovación fortalecerán su capacidad de liderazgo. Además, las sesiones de formación interfuncionales, en las que los empleados y los empresarios aprenden juntos, ayudarán a cerrar las brechas perceptivas y fomentarán la comprensión mutua. Estas sesiones serán dirigidas por expertos externos o socios académicos para garantizar la credibilidad y la pertinencia.

Otro elemento clave de la solución es la organización de talleres y laboratorios de innovación, estas sesiones participativas permitirán a los empleados y emprendedores diseñar, prototipar y evaluar proyectos de innovación de forma colaborativa. Al involucrar al personal de todos los niveles en la generación de ideas y la resolución de problemas, las pymes pueden desbloquear la creatividad sin explotar y fortalecer la aceptación interna. Estos talleres se organizarían periódicamente y se estructurarían en torno a los retos reales a los que se enfrenta la empresa, como la reducción de residuos, la mejora de la productividad o la transición a cadenas de suministro más sostenibles. Este método transforma la innovación de una iniciativa de arriba hacia abajo en una misión organizacional compartida

Dado que la experiencia moldea significativamente las percepciones, el programa también incluirá un sistema de tutoría en el que empresarios experimentados o empleados senior guíen a los miembros menos experimentados del equipo. Estos mentores compartirán conocimientos, lecciones aprendidas y casos de innovación del mundo real para acelerar la curva de aprendizaje del personal subalterno. Además, los intercambios entre empresas dentro del sector agroindustrial pueden permitir a las pymes observar las mejores prácticas, comparar estrategias y comparar sus esfuerzos de innovación. Este intercambio de experiencias es especialmente valioso en regiones

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

donde las pymes a menudo trabajan de forma aislada y carecen de ecosistemas de innovación estructurados.

Para mantener el impulso de estos esfuerzos, las pymes deben crear equipos de innovación permanentes compuestos por empleados y gerentes de diferentes departamentos y niveles de experiencia. Estos equipos se reunirían regularmente para evaluar nuevas ideas, monitorear la implementación del proyecto y proporcionar retroalimentación a los líderes. Se realizará un seguimiento de las métricas de rendimiento, como el número de ideas implementadas, los resultados de sostenibilidad o el compromiso de los empleados con la innovación. El reconocimiento público de las contribuciones y los resultados motivará aún más la participación y reforzará la cultura de mejora continua.

Las plataformas digitales también pueden desempeñar un papel importante en esta transformación, las Pymes pueden implementar plataformas colaborativas o portales de innovación internos donde los empleados pueden enviar ideas, acceder a materiales de capacitación e interactuar con otros equipos. Estas herramientas democratizarán el acceso al conocimiento y fomentarán el diálogo continuo en torno a la innovación y la sostenibilidad. Además, al conectarse con redes nacionales de innovación, clústeres o programas gubernamentales, las pymes pueden obtener acceso a financiamiento, capacitación y apoyo técnico, lo que mejora el impacto y la escalabilidad de sus esfuerzos.

Finalmente, se puede desarrollar otras estrategias que pueden ayudar a mejorar aspectos fundamentales en el desarrollo de la economía circular en las Pymes del sector agro en Colombia:

- a) Fortalecer el conocimiento de la economía circular

Sin duda una de las debilidades que se identifican en las pymes del sector agroindustrial en Colombia, es la falta de conocimiento estructurado sobre la

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

importancia de la economía circular en la economía mundial y por ende en la nacional, situación que lleva a que muchos de los colaboradores en las empresas no tengan un enfoque o una cultura definida sobre el tema, lo que la aleja de la importancia de procesos de innovación eficientes. Como solución a esta problemática se deben desarrollar planes estructurados de capacitación dirigidos a todos los niveles de la empresa, capacitación continua y adaptada a los cambios que se pueden sufrir a la hora de implementar procesos de innovación, centrados en conceptos clave, beneficios económicos, entre otros.

b) Diseño de una estrategia integral de innovación sostenible

Se debe desarrollar una hoja de ruta que describa el proceso de innovación alienados con la economía circular, donde se incluyan objetivos claros y alcanzables, tanto a mediano como a largo plazo, creando indicadores de impacto y responsables en todos los niveles.

c) Acompañamiento técnico y asesoría especializada

Es claro que muchas empresas actualmente en Colombia enfrentan grandes desafíos en cuanto a la adaptación de sus procesos a la estrategia de innovación, pero esto es por falta de una orientación técnica oportuna. Para ello, sería fundamental que las empresas del sector realizaran alianzas estratégicas con universidades, centros de innovación y entidades gubernamentales, donde haya un enfoque de asesoría especializada en el diseño de procesos, gestión de residuos, uso de tecnologías limpias, aprovechamiento de residuos entre otros.

d) Promoción de una cultura organizacional abierta al cambio

Para lograr que una empresa se adapte de manera integral a los procesos de innovación, la alta gerencia debe procurar por generar espacios de dialogo, participación activa en toma de decisiones y dar reconcomiendo a las ideas innovadoras de los colaboradores mediante un plan de incentivos.

Discusión

Los hallazgos de este estudio revelaron información crucial sobre la dinámica de las estrategias de innovación dentro de las Pymes agroindustriales colombianas, al analizar las percepciones tanto de los empleados como de los empresarios sobre la innovación, la sostenibilidad y la economía circular, el estudio ofrece una visión integral de los desafíos y oportunidades que enfrentan estas empresas para mejorar su competitividad y productividad. Esta discusión integrará los resultados de la investigación con el marco teórico y los objetivos, proporcionando un análisis crítico de las implicaciones para la transición del sector hacia un modelo de economía circular.

El análisis realizado apoya directamente el objetivo general: analizar estrategias de innovación que puedan mejorar la competitividad y la productividad durante la transición hacia una economía circular. Las respuestas demuestran que, si bien existe un reconocimiento general de la importancia de la innovación, las discrepancias entre las percepciones de los empleados y los empresarios sugieren un enfoque fragmentado para el desarrollo y la ejecución de la estrategia. Por lo tanto, una estrategia clave debe implicar la creación de cohesión organizacional en torno a las iniciativas de innovación en los procesos.

Uno de los primeros objetivos específicos fue identificar las barreras para adoptar una economía circular, los datos muestran que la falta de comprensión compartida y los diferentes niveles de experiencia crean fricciones internas. Los empleados pueden ver las iniciativas de innovación como un trabajo adicional sin reconocer su importancia estratégica, mientras que los empresarios las ven como vitales. Esta barrera pone de manifiesto la necesidad de contar con estrategias integrales de educación y comunicación para construir la alineación organizacional.

Por el contrario, el estudio también descubre oportunidades, tanto los empleados como los empresarios reconocen el valor de la innovación y la sostenibilidad,

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

especialmente en áreas como la adopción de tecnología y la ecoeficiencia. Este reconocimiento compartido, aunque variable en intensidad, sugiere un terreno fértil para la implementación de programas de innovación. Aprovechar esta oportunidad requiere esfuerzos estructurados para traducir la visión estratégica en acción operativa, asegurando que todos los empleados se sientan dueños de los proyectos de innovación.

Por el contrario, el estudio también descubrió oportunidades, tanto los empleados como los empresarios reconocen el valor de la innovación y la sostenibilidad, especialmente en áreas como la adopción de tecnología y la ecoeficiencia. Este reconocimiento compartido, aunque variable en intensidad, sugiere un terreno fértil para la implementación de programas de innovación. Aprovechar esta oportunidad requiere esfuerzos estructurados para traducir la visión estratégica en acción operativa (Prieto et al, 2018).

Los datos afirmaron que la innovación se asocia positivamente con las percepciones de aumento de la productividad y la sostenibilidad, componentes clave de la competitividad, los emprendedores con más de 10 años de experiencia calificaron consistentemente el impacto de la innovación como más alto, subrayando el papel de la experiencia en el reconocimiento de oportunidades estratégicas. Esta relación debe nutrirse aún más a través de la tutoría, el desarrollo del liderazgo y la capacitación en prospectiva estratégica para garantizar que la competitividad mejore en todas las capas de la organización.

En cuanto a la transición hacia una economía circular, los hallazgos indicaron una apertura general, pero también una falta de conocimiento operativo entre los empleados. Los emprendedores están a la vanguardia en la comprensión de los beneficios estratégicos de la circularidad. Para que las Pymes tengan éxito, las iniciativas educativas deben dar prioridad a la desmitificación de la economía circular, desglosando

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

sus componentes en pasos accionables que los empleados de todos los niveles puedan implementar (Murray, Skene , & Haynes , 2017).

Otro objetivo específico se centró en evaluar el impacto de la economía circular en la eficiencia de la producción, aunque el estudio mostró una perspectiva positiva, la aplicación práctica sigue siendo limitada. Las prácticas de producción sostenible aún están surgiendo, y las empresas pueden carecer de las habilidades técnicas o los recursos para integrar completamente los principios circulares. Esta brecha señala la necesidad de programas de asistencia técnica, redes de intercambio de recursos e inversión en tecnologías verdes para amplificar el impacto.

El estudio destacó que la cultura organizacional juega un papel crucial en el fomento o dificultad de la innovación, donde existe una cultura de experimentación, aprendizaje y colaboración, la innovación prospera. Donde domina el control jerárquico y la aversión al riesgo, la innovación se estanca. Por lo tanto, una estrategia de transformación cultural debe acompañar a las reformas técnicas y estructurales. Los líderes deben modelar comportamientos de innovación, recompensar la creatividad y tolerar riesgos calculados para inculcar una mentalidad orientada a la innovación.

El liderazgo surgió como un determinante crítico del éxito de la innovación, los emprendedores con mayor experiencia tienden a impulsar la innovación de manera más proactiva, sin embargo, para que las Pymes escalen la innovación de manera sostenible, el liderazgo debe estar distribuido, no concentrado. Los gerentes de nivel medio y los líderes de equipo también deben estar capacitados para defender la innovación, convirtiéndola en una responsabilidad colectiva y no individual. Los programas de desarrollo de liderazgo y la planificación de la sucesión se convierten en herramientas vitales en este esfuerzo (Bocken, de Pauw, Bakker, & van der Grinten, 2016).

A partir del análisis, se propusieron varias estrategias de innovación, estos incluyen la creación de equipos de innovación multifuncionales, la implementación de plataformas

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

internas de generación de ideas, la inversión en tecnologías sostenibles y las asociaciones formales con universidades y centros de investigación. Cada una de estas estrategias tiene como objetivo integrar la innovación en las operaciones diarias y posicionar favorablemente a las Pymes dentro de un marco de economía circular.

Las iniciativas de educación y fomento de la capacidad deben centrarse tanto en las competencias técnicas como en las estratégicas; los empleados necesitan formación práctica en prácticas sostenibles, fabricación ajustada y metodologías de innovación, mientras que los empresarios deben profundizar sus capacidades de gestión estratégica de la innovación. Los itinerarios de aprendizaje estructurados y adaptados a las funciones de la organización garantizarán que las habilidades de innovación se integren en toda la fuerza laboral de las Pymes (Geissdoerfer, et al, 2017).

La innovación efectiva requiere un seguimiento y una evaluación sólidos; las Pymes deben establecer indicadores clave de rendimiento (KPI) relacionados con los resultados de la innovación (por ejemplo, el número de nuevas ideas implementadas), los impactos de la sostenibilidad (por ejemplo, la reducción de residuos) y los resultados empresariales (por ejemplo, el crecimiento de la cuota de mercado). Las evaluaciones periódicas ayudarán a mantener el impulso, identificar cuellos de botella y celebrar los éxitos, reforzando una cultura de mejora continua.

También se hizo hincapié en el papel de la colaboración externa para facilitar la innovación, las Pymes deben participar activamente en los ecosistemas de innovación, los clústeres industriales y las asociaciones público-privadas. Las colaboraciones externas brindan acceso a nuevas tecnologías, oportunidades de financiamiento y mejores prácticas, todo lo cual es fundamental para las pymes que intentan hacer la transición hacia modelos de economía circular (Creswell, 2014)

Finalmente, es muy importante destacar que la transición de las pymes agroindustriales en Colombia hacia un modelo de economía circular a través de

estrategias de innovación es un objetivo necesario y alcanzable. Si bien existen barreras internas como las brechas de percepción, la inercia cultural y las limitaciones de recursos, se pueden superar mediante intervenciones estructuradas. Al alinear la cultura organizacional, mejorar el liderazgo, invertir en educación y fomentar la colaboración, las pymes pueden mejorar significativamente su competitividad y productividad, garantizando la sostenibilidad y la resiliencia a largo plazo en un panorama económico en evolución (Blomsma & Brennan, 2017)

Conclusiones y Trabajo Futuro

Conclusiones

Esta investigación destaca la importancia de las estrategias de innovación como mecanismos esenciales para las Pymes agroindustriales en Colombia que buscan la transición hacia una economía circular. Los resultados muestran que, aunque muchas empresas siguen operando bajo modelos lineales tradicionales, existe una creciente conciencia de los beneficios de adoptar prácticas circulares para mejorar la sostenibilidad, la competitividad y la eficiencia de los recursos.

Una de las principales conclusiones del estudio es que la innovación de procesos y productos se encuentra entre las estrategias más comunes implementadas por las Pymes. Estos esfuerzos tienen como objetivo reducir los residuos, prolongar el ciclo de vida de los productos y utilizar las materias primas de forma más eficiente. Sin embargo, a pesar de estos avances, la integración de los principios circulares sigue siendo parcial y a menudo limitada por limitaciones financieras y falta de conocimientos técnicos.

Por otro lado, la investigación bajo un análisis riguroso revela que las Pymes agroindustriales en Colombia enfrentan barreras significativas para adoptar un modelo de economía circular, incluido el acceso limitado al financiamiento, el conocimiento técnico insuficiente y el débil apoyo regulatorio. Sin embargo, también surgieron oportunidades

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

sustanciales, como la creciente demanda de productos sostenibles por parte de los consumidores, la disponibilidad de recursos biológicos locales y el mayor interés del gobierno. Estos hallazgos ponen de relieve la importancia de los marcos normativos y las asociaciones público-privadas para superar los desafíos estructurales y liberar el potencial de las prácticas circulares en el sector agroindustrial.

Por tanto, para lograr que las empresas tengan una transición efectiva hacia prácticas de innovación como la economía circular, es importante la integración de estrategias de rediseño de procesos, alianzas estratégicas con entidades enfocadas a los procesos innovadores, innovación tecnológica y finalmente el fortalecimiento de una cultura orientada a la sostenibilidad. Estas estrategias o acciones fortalecen notablemente la competitividad en un entorno económico desafiante en el tema de sostenibilidad ambiental.

Por otro lado, la adopción de los principios de la economía circular ha demostrado beneficios tangibles para mejorar la eficiencia de los procesos de producción entre las pymes, como la reducción de residuos, la optimización del uso de recursos y la reducción de los costos operativos. Estas mejoras contribuyen no solo a la sostenibilidad ambiental, sino también a la resiliencia económica y la viabilidad a largo plazo; sin embargo, la profundidad y la consistencia del impacto varían, dependiendo del nivel de integración de las estrategias circulares dentro del modelo de negocio, lo que apunta a la necesidad de marcos de implementación estructurados y un seguimiento continuo

Así mismo, es importante resaltar que a pesar del creciente interés corporativo por el tema de sostenibilidad en el país, aun es notable que persisten barreras estructurales que realmente dificultan la implementación o desarrollo de prácticas sostenibles como es el caso de la economía circular en las empresas. Entre los que se destacan la falta de conocimiento técnicos, la resistencia al cambio en todos los niveles de la empresa, la falta de adaptación de los procesos productivos tradicionales hacia la sostenibilidad

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

ambiental, las limitaciones económicas son otro de los factores que influyen en la falta de interés por aplicar procesos de innovación. Pero, estas barreras deben ser abordadas de forma integral mediante la intervención estratégica que combinen políticas públicas, acompañamiento técnico y formación especializada.

Las oportunidades asociadas a los procesos de innovación en este caso en particular a la aplicación de la economía circular son ampliamente reconocidas por los diferentes actores que intervienen en el sector bajo análisis; donde se identifican por parte de estos beneficios en el mediano plazo como el cumplimiento de regulaciones ambientales como la mejora en la imagen corporativa, esencial en donde siempre hay una alta competencia. Lo anterior crea una base favorable que debe ser aprovechada para lograr desarrollar estrategias estructurales alineadas con los principios de la economía circular.

Por tanto, la transición hacia una economía circular en las Pymes agroindustriales de Colombia depende de una combinación de innovación estratégica, apoyo institucional, avance tecnológico y cambio cultural. Si bien persisten los desafíos, el creciente compromiso con la circularidad refleja un camino prometedor para que estas empresas logren una mayor sostenibilidad y competitividad en un mercado global cada vez más exigente.

Por otro lado, vale la pena resaltar que la adopción de los principios de la economía circular dentro del sector agroindustrial de Colombia no solo es una respuesta a las crecientes preocupaciones ambientales, sino también una oportunidad estratégica para mejorar la productividad, la resiliencia y la competitividad del mercado. Al optimizar el uso de materias primas, reducir los residuos y crear valor a partir de los subproductos agrícolas, las Pymes agroindustriales pueden reducir los costos operativos y responder de manera más efectiva a las demandas globales de sostenibilidad. En un país donde la agricultura sigue siendo un pilar fundamental de la economía, la transición hacia modelos

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

de negocio circulares ofrece un camino sostenible para el desarrollo rural, la innovación tecnológica y un mayor acceso a los mercados internacionales.

Las prácticas de economía circular son cada vez más vitales para la viabilidad a largo plazo de las empresas agroindustriales de Colombia, a través de innovaciones como la valorización de residuos, la integración de energías renovables y la agricultura de precisión, estas empresas pueden abordar la escasez de recursos y la degradación ambiental al tiempo que generan beneficios económicos. Además, el enfoque circular apoya el crecimiento inclusivo mediante la creación de empleos verdes, el fortalecimiento de las cadenas de suministro locales y la promoción de la colaboración entre las partes interesadas. A medida que Colombia avanza en sus políticas ambientales y económicas, el sector agroindustrial se encuentra en una coyuntura crítica para liderar la transición hacia un futuro más sostenible, competitivo y resiliente.

Finalmente, se concluye en esta investigación que la transición hacia la economía circular de las Pymes del sector agroindustrial en Colombia requiere de una política clara de implementación, pero lo más importante una estrategia integral, que aborde las necesidades y retos que debe afrontar las empresas. Debe combinarse la innovación tecnológica, el diseño y rediseño de productos, fortalecimiento de políticas de sostenibilidad ambiental, capacitación de los colaboradores, entre otros. Solo de esta manera es posible avanzar rápidamente hacia un modelo más productivo, productivo y lo más importante sostenible en el tiempo.

Trabajo futuro

Las investigaciones futuras sobre estrategias de innovación en las Pymes agroindustriales deben dar prioridad a la ampliación del tamaño de la muestra para garantizar una mayor representatividad y solidez estadística. El presente estudio se limitó a un grupo relativamente pequeño de participantes, lo que, si bien es valioso, puede no

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

capturar completamente la diversidad del sector en diferentes regiones de Colombia. Una muestra más grande permitiría un análisis más detallado y preciso de las tendencias, los patrones y los desafíos que enfrentan estas empresas.

La ampliación de la muestra también ayudaría a identificar las diferencias regionales dentro de Colombia, revelando cómo los contextos geográficos, culturales y económicos influyen en la adopción de estrategias de economía circular. Por ejemplo, las Pymes de regiones con una infraestructura o un apoyo gubernamental más sólidos pueden mostrar comportamientos de innovación diferentes a los de las de zonas más rurales o marginadas. Esta diferenciación es esencial para diseñar políticas y mecanismos de apoyo a medida.

Otro aspecto clave para el trabajo futuro es el perfeccionamiento y la aplicación de una metodología de investigación más completa; debido a las limitaciones del presente estudio, algunos componentes metodológicos planificados, como los estudios de casos en profundidad, las entrevistas y el seguimiento longitudinal, no pudieron implementarse. Estos métodos enriquecerían la comprensión de cómo evolucionan las estrategias circulares con el tiempo y cómo afectan al rendimiento empresarial.

Otra dirección importante para futuras investigaciones es la realización de estudios comparativos en diferentes países o regiones; si bien este estudio se centró en Colombia, las Pymes agroindustriales de América Latina comparten muchas similitudes estructurales, como el acceso limitado al capital, las brechas tecnológicas y la dependencia de los ecosistemas locales. La investigación comparativa ayudaría a identificar desafíos comunes y estrategias exitosas que se pueden adaptar a través de las fronteras.

La exploración de otros países también permite examinar cómo los entornos institucionales dan forma a la innovación, las naciones con diferentes marcos regulatorios, dinámicas de mercado y políticas ambientales pueden ofrecer lecciones

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

valiosas. Por ejemplo, los países con agendas de economía circular más avanzadas podrían proporcionar mejores prácticas que puedan ser replicadas o adaptadas por las Pymes colombianas.

Los estudios transnacionales también podrían poner de relieve el papel de la integración regional y los acuerdos comerciales en la promoción de prácticas sostenibles; comprender cómo las normas internacionales, las certificaciones y las demandas del mercado influyen en las estrategias locales de innovación sería particularmente relevante para las Pymes que buscan exportar sus productos o atraer inversión extranjera.

Las investigaciones futuras también deberían tener en cuenta las diferencias sectoriales dentro del panorama agroindustrial, no todas las Pymes agroindustriales se enfrentan a las mismas limitaciones u oportunidades. El estudio de las estrategias de innovación en subsectores como el café, los lácteos o el aceite de palma podría revelar dinámicas únicas y caminos personalizados hacia la circularidad. Este nivel de granularidad mejoraría la pertinencia práctica de los resultados de la investigación.

El trabajo futuro no solo debe tener como objetivo ampliar la evidencia empírica, sino también profundizar en los marcos teóricos que guían el estudio de la innovación y la economía circular en las Pymes. Se necesitan modelos que tengan en cuenta la complejidad, la incertidumbre y el cambio sistémico. Al abordar las limitaciones metodológicas y ampliar el alcance de la investigación geográfica y conceptualmente, los estudios futuros pueden proporcionar perspectivas más prácticas para los responsables de la formulación de políticas, los empresarios y los investigadores comprometidos con el desarrollo sostenible en el sector agroindustrial.

En ese sentido, para complementar la investigación actual sobre estrategias de innovación y adopción de la economía circular en las pymes agroindustriales colombianas, un valioso estudio de seguimiento sería un análisis de casos múltiples de pymes exitosas que han implementado plenamente prácticas circulares. Este estudio

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

podría centrarse en la identificación de los impulsores, los procesos y los resultados de dicha implementación en entornos del mundo real. Ofrecería una visión más profunda de cómo las empresas superaron los desafíos, qué recursos fueron más efectivos y cómo se desarrolló la innovación en diferentes contextos organizacionales. Estos casos servirían como modelos prácticos y fuentes de inspiración para otras empresas del sector.

En términos de análisis comparativo, los Países Bajos se destacan como un país líder en prácticas de economía circular, particularmente en los sectores agrícola y agroindustrial. El gobierno holandés ha implementado estrategias nacionales de economía circular, respaldadas por asociaciones público-privadas, ecosistemas de innovación sólidos y una cultura de sostenibilidad. El estudio de las Pymes holandesas proporcionaría a los investigadores y formuladores de políticas colombianos puntos de referencia en términos de marcos de políticas, adopción tecnológica y diseño sostenible de la cadena de suministro.

Alemania es otro país de interés debido a su fuerte enfoque en la ecoinnovación, la simbiosis industrial y la producción sostenible, las Pymes alemanas a menudo se benefician de un importante apoyo gubernamental, sólidos sistemas de formación y opciones de financiación verde que hacen que la transformación circular sea más accesible. La comparación de las Pymes colombianas con sus contrapartes alemanas podría poner de relieve las condiciones estructurales que deben desarrollarse o mejorarse en Colombia para fomentar una transición similar.

Además, Chile ofrece una útil comparación regional, como país latinoamericano que comparte similitudes económicas y culturales con Colombia, Chile ha logrado avances notables en la promoción de modelos de economía circular a través de políticas públicas, ecosistemas de emprendimiento y programas regionales de innovación. El análisis de las Pymes chilenas exitosas podría proporcionar lecciones más relevantes contextualmente para las empresas colombianas, particularmente para superar desafíos como los

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA, PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMIA CIRCULAR

recursos limitados, la baja conciencia y el débil apoyo institucional. Un estudio comparativo entre Colombia y Chile podría fortalecer el discurso regional sobre la innovación sostenible y ofrecer oportunidades de colaboración transfronteriza.

Referencias

- Agencia Sueca de Energía . (2022). *Circular economy country profile – Sweden*. Obtenido de Circular economy and resource use : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/etc-ce-products/etc-ce-report-5-2022-country-profiles-on-circular-economy/sweden-ce-country-profile-2022_for-publication.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Antikainen, M., & Valkokari, K. (2016). *A framework for sustainable circular business model innovation*. Obtenido de Technology Innovation Management Review: <https://doi.org/10.22215/timreview/1000>
- Bag, S., Pretorius, J., Gupta, S., & Dwivedi, Y. (2021). *Role of institutional pressures and resources in the adoption of big data analytics powered artificial intelligence, sustainable manufacturing practices and circular economy capabilities*. Obtenido de Technological Forecasting and Social Change: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120420>
- Base, B., & Carcelen, C. (2024). *SISTEMA DE CATEGORIZACIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR EXPERIENCIA PERÚ*. Obtenido de Coporación Interamericana de Inversiones: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://idbinvest.org/sites/default/files/2024-07/Sistema_Categorizacion_EC_Peru.pdf
- Blomsma, F., & Brennan, G. (2017). *he Emergence of Circular Economy: A New Framing Around Prolonging Resource Productivity*. Obtenido de Journal of Industrial Ecology: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jiec.12603>

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA,
PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Bocken, N., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). *Product design and business model strategies for a circular economy*. Obtenido de Journal of Industrial and Production Engineering:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21681015.2016.1172124>

Cairns, S., Cyrus, S., Jessop, A., & Mullen, M. (2021). *A CIRCULAR AGRICULTURE AND AGRI-FOOD ECONOMY FOR CANADA, A REPORT OF THE CLEAN GROWTH IN AGRICULTURE AND AGRI-FOOD PROJECT*. Obtenido de Smart Prosperity Institute: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://institute.smartprosperity.ca/sites/default/files/Report%20-%202021%20-%20CE%20and%20Agri%20Food.pdf>

Côté, R., & Smolenaars, T. (1997). *Supporting pillars for industrial ecosystems*. *Journal of Cleaner Production*. Obtenido de Journal of Cleaner Production:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652697000164>

Creswell, W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles: Sage.

DANE. (2016). *Información Basica en Estadística*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/revista_ib/revistas/5_revistaV_enero2016_diciembre2016.pdf?utm_source=chatgpt.com

Díaz, C., González, Á., & Saez, F. (2017). *Eco-innovation: insights from a literature review*. Obtenido de Organization & Management:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14479338.2015.1011060>

Ellen MacArthur Foundation. (2012). *Towards the circular economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*. Obtenido de

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA,
PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>

Ellen Macarthur Foundation. (2020). *The circular economy: a transformative Covid-19 recovery strategy*. Obtenido de Macarthur Foundation:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/a-transformative-covid-19-recovery-strategy>

Fernández, J. (2023). *Revelan que el 95,3% de las empresas de Colombia son micronegocios*. Obtenido de Infobae:

https://www.infobae.com/colombia/2023/04/23/revelan-que-el-953-de-las-empresas-de-colombia-son-micronegocios/?utm_source=chatgpt.com

Flyvbjerg, B. (2022). *The law of regression to the tail: How to survive Covid-19, the climate crisis, and other disasters*. Obtenido de Environmental Science & Policy:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901120308637?via%3Dihub>

Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. (2018). *A Review and Typology of Circular Economy Business Model Patterns*. Obtenido de Journal of industrial ecology:

<https://doi.org/10.1111/jiec.12763>

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N., & Hultink, E. (2017). *The Circular Economy – A new sustainability paradigm?* Obtenido de Journal of Cleaner Production:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616321023?via%3Dihub>

Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). *A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems*.

Obtenido de Journal of Cleaner Production:

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA,
PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652615012287?via%3>

Dihub

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). *Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions*. Obtenido de Resources, Conservation and Recycling:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302835?via%3Dihub>

Leal, W., Saari, U., Fedoruk, M., Iital, A., Moora, H., Klöga, M., & Voronova, V. (2019). *An overview of the problems posed by plastic products and the role of extended producer responsibility in Europe*. Obtenido de Journal of Cleaner Production:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618339799?via%3Dihub>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Estrategia Nacional de Economía Circular*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://responsabilidadintegral.org/Estrategia-Nacional-de-Economia-Circular-Minambiente-2020.pdf>

Moreno, M., de los Rios, C., Rowe, Z., & Charnley, F. (2016). *A Conceptual Framework for Circular Design*. Obtenido de MDPI: <https://doi.org/10.3390/su8090937>

Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). *The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context*. Obtenido de J Bus Ethic: <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>

OECD. (2018). *Job Creation and Local Economic Development 2018: Preparing for the Future of Work*. Obtenido de OECD Publishing:
<https://doi.org/10.1787/9789264305342-en>

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN PYMES DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN COLOMBIA,
PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Prieto, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2018). *Towards a consensus on the circular*

economy. Obtenido de Journal of Cleaner Production:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617332146?via%3Dihub>

Rodríguez, E. (2023). *Economía circular y negocios verdes, una propuesta diferente*

para emprender. Obtenido de Corporacion Universitaria Minuto de Dios:

https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/18739/3/Libro_Economia%20circular%20y%20negocios%20verdes_2023.pdf

Salas, L. (2024). *Las mipymes en Colombia*. Obtenido de Semana:

https://www.semana.com/economia/articulo/las-mipymes-en-colombia/202439/?utm_source=chatgpt.com

Stahel, W. (2016). *A new relationship with our goods and materials would save resources*

and energy and create local jobs. Obtenido de The circular economy:

<https://www.nature.com/articles/531435a>