

**Exigencias de sostenibilidad ambiental en los mercados internacionales para
productos exportados por Colombia**

Valeryn Nycol Cuta Galvis

Trabajo de grado para optar el título de Profesional en Negocios Internacionales

Director

Edgar Javier Gómez Parada

Magister en evaluación en educación

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

Facultad de Negocios Internacionales

2025

Dedicatoria

A mi familia, por ser el pilar fundamental de mi formación y el apoyo constante que ha acompañado cada etapa de este proceso académico.

De manera especial, a mi nona Ana, cuyo compromiso y entrega trascendieron cualquier límite. A ella, que, sin importar la hora ni el cansancio, me acompañó en largas noches de estudio, madrugó conmigo para asegurarse de que iniciara bien mis jornadas y me ofreció siempre un desayuno preparado con amor.

Su dedicación, disciplina y firmeza en los valores que me ha transmitido han sido una fuente permanente de inspiración y fortaleza.

A mi tía Andrea, quien confió en mi capacidad para construir un futuro profesional y me brindó la oportunidad de trabajar para hacer posible mis estudios universitarios.

Su fe, sus oraciones y su confianza inquebrantable en mi crecimiento han sido un impulso decisivo para llegar hasta aquí, recordándome siempre que este es solo el comienzo de un camino aún más grande.

A todas ellas, les dedico este logro, que también es fruto de su amor, su ejemplo y su apoyo incansable.

Agradecimientos

A Dios, cuya guía ha orientado cada etapa de mi vida. A Él agradezco las experiencias, tanto favorables como desafiantes, que han moldeado mi carácter y formación. Su presencia constante ha sido la base espiritual y emocional que me permitió avanzar con firmeza y propósito.

A mi mamá, por ser un referente de fortaleza, perseverancia y amor incondicional. Su fe en mis capacidades y su apoyo constante constituyeron la motivación esencial para superar los retos que este proceso implicó. Su ejemplo ha sido fundamental en mi desarrollo personal y académico.

A mi nona Ana, cuyo cariño, acompañamiento y dedicación fueron un pilar invaluable a lo largo de este camino. Su presencia en los momentos de mayor exigencia, así como su confianza en mis metas, contribuyeron significativamente a mi crecimiento y resiliencia.

A mi tía Andrea, por creer profundamente en mi potencial y brindarme oportunidades que hicieron posible esta formación profesional. Su apoyo constante, sus oraciones y su confianza en mis capacidades representaron una guía firme que fortaleció mi compromiso y determinación.

A mi amiga Jenifer, por enseñarme la importancia de la disciplina y acompañarme en la búsqueda de un equilibrio saludable entre mis responsabilidades académicas y mi vida personal. Su apoyo continuo, desde el primer semestre hasta el último, convirtió nuestra amistad en un lazo genuino y duradero que enriqueció este proceso.

Al profesor Daniel Peñaloza, por transmitirme la pasión y el rigor del mundo de las importaciones y exportaciones. Su claridad, dedicación y compromiso académico despertaron en mí un interés profundo por esta disciplina, que hoy constituye un eje fundamental de mi proyección profesional.

A la doctora Alejandra María Gutiérrez, decana de la Facultad de Negocios Internacionales, cuyo respaldo fue clave para la realización de mi intercambio académico. Esta experiencia transformó profundamente mis perspectivas personales y profesionales, aportando aprendizajes que trascienden cualquier descripción. Su apoyo abrió oportunidades que marcaron de forma decisiva mi proceso formativo.

Al profesor Edgar Javier Gómez, por su excelencia académica y su calidad humana. Su capacidad para enseñar con claridad, escuchar con atención y comprender con empatía lo convierten en un referente ejemplar. Su influencia dejó una huella significativa en mi formación y en la manera como concibo el ejercicio profesional.

A todas las personas que, de una u otra forma, contribuyeron a este proceso con su apoyo, guía y confianza, les expreso mi más sincera gratitud. Este logro es también fruto de su acompañamiento y de la huella positiva que dejaron en mi camino.

Contenido

Introducción	12
1. Exigencias de sostenibilidad ambiental en los mercados internacionales para productos.....	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Justificación.....	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	18
2. Marco referencial	18
2.1 Marco teórico	18
2.1.1 Comercio internacional y globalización.....	18
2.1.2 Sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible.....	20
2.1.3 Exigencias ambientales en los mercados internacionales.....	20
2.1.4 Relación entre sostenibilidad y competitividad internacional	21
2.2 Marco conceptual	22
2.3 Estado del arte	23
2.4 Marco legal.....	26
3. Metodología	29
3.1 Tipo y enfoque de investigación	29
3.2 Técnicas de investigación.....	30
3.3 Fases de la investigación.....	31

3.3.1 Identificación de las principales problemáticas ambientales y de sostenibilidad de los sectores colombianos	31
3.3.2 Exigencias del mercado internacional en aspectos ambientales y de sostenibilidad para cada sector	32
3.3.3 Evaluación de las estrategias de sostenibilidad adoptadas por los sectores colombianos	32
4. Resultados	33
4.1 Identificación de las principales problemáticas ambientales y de sostenibilidad de los sectores colombianos seleccionados	33
4.1.1 Sector ganadero	34
4.1.2 Sector floricultor.....	37
4.1.3 Sector palmero	40
4.2 Exigencias ambientales de los mercados internacionales	44
4.2.1 Sector ganadero	47
4.2.2 Sector floricultor.....	54
4.2.3 Sector palmero	59
4.3 Evaluación de las estrategias de sostenibilidad adoptadas por los sectores colombianos ..	64
4.3.1 Sector ganadero	66
4.3.2 Sector floricultor.....	67
4.3.3 Sector palmero	68
5. Conclusiones y recomendaciones	70
Referencias.....	72

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Matriz de exigencias ambientales para el sector ganadero.</i>	52
Tabla 2. <i>Matriz de exigencias ambientales para el sector floricultor.</i>	58
Tabla 3. <i>Matriz de exigencias ambientales para el sector palmero</i>	63

Resumen

Problema: los mercados internacionales han incorporado exigencias ambientales estrictas relacionadas con trazabilidad, deforestación cero, certificaciones y reducción de emisiones que condicionan la competitividad de los productos colombianos, especialmente en sectores como el ganadero, floricultor y palmero. **Objetivo:** analizar cómo influyen estas exigencias de sostenibilidad ambiental en los sectores mencionados y evaluar las estrategias implementadas por las empresas y gremios para adaptarse y mantener su competitividad exportadora. **Método:** se desarrolló un estudio cualitativo de enfoque descriptivo basado en análisis documental, revisando normativas internacionales, políticas nacionales, informes gremiales, certificaciones ambientales y literatura científica reciente. **Resultados:** los sectores presentan problemas ambientales como deforestación, uso intensivo de recursos, emisiones y fallas de trazabilidad que los exponen a riesgos en mercados regulados. Las exigencias ambientales se consolidan como factores clave de competitividad, con impactos diferenciados según el grado de tecnificación y capacidad de cumplimiento. **Discusión:** se observó que los sectores han avanzado en estrategias de sostenibilidad, como certificaciones, programas de producción limpia, innovación tecnológica y acciones de descarbonización, aunque con niveles desiguales de implementación y con retos persistentes en inclusión de pequeños productores, financiamiento y verificación ambiental. Los resultados indican que la sostenibilidad ambiental se configura como un requisito estructural del comercio internacional, lo cual demanda políticas integrales de apoyo, fortalecimiento gremial y sistemas nacionales de trazabilidad para consolidar la competitividad exportadora de Colombia.

Palabras clave: comercio sostenible, competitividad exportadora, sostenibilidad ambiental, certificaciones, trazabilidad.

Abstract

Problem: international markets have incorporated strict environmental requirements related to traceability, zero deforestation, certifications, and emissions reduction, which influence the competitiveness of Colombian products, particularly in the livestock, floriculture, and palm oil sectors. **Objective:** to analyze how these environmental sustainability requirements affect the mentioned sectors and to evaluate the strategies implemented by companies and industry associations to adapt and maintain their export competitiveness. **Method:** a qualitative study with a descriptive approach was carried out based on documentary analysis, reviewing international regulations, national policies, industry reports, environmental certifications, and recent scientific literature. **Results:** these sectors face environmental challenges such as deforestation, intensive resource use, emissions, and traceability shortcomings, exposing them to risks in regulated markets. Environmental requirements are becoming key drivers of competitiveness, with varying impacts depending on the level of technology and compliance capacity. **Discussion:** the sectors have made progress in sustainability strategies such as certifications, clean production programs, technological innovation, and decarbonization actions, although with uneven levels of implementation and ongoing challenges regarding the inclusion of small producers, financing, and environmental verification; the results indicate that environmental sustainability is becoming a structural requirement of international trade, demanding comprehensive support policies, strengthened industry associations, and national traceability systems to consolidate Colombia's export competitiveness.

Keywords: sustainable trade, export competitiveness, environmental sustainability, certifications, traceability.

Glosario

Certificación ambiental: procedimiento mediante el cual un producto, proceso o empresa demuestra que cumple con estándares reconocidos de sostenibilidad, trazabilidad y respeto ambiental, basados en auditorías verificables por terceros y marcos internacionales (Márquez et al., 2024).

Competitividad exportadora: habilidad de un país, región o empresa para producir bienes y servicios que puedan venderse con éxito en mercados internacionales, manteniendo calidad, valor agregado y sostenibilidad (Armijos & Campoverde, 2022).

Comercio internacional: intercambio de bienes y servicios a través de fronteras nacionales, que permite a los países especializarse, participar en cadenas globales de valor y acceder a nuevos mercados (Raffo & Hernández, 2021).

Comercio sostenible: forma de comercio internacional que integra criterios de sostenibilidad ambiental y social, asegurando que la producción, transporte y consumo de bienes se realice sin comprometer el entorno o las comunidades (Castelo et al., 2021).

Economía circular: modelo productivo que busca minimizar residuos mediante la reutilización, reciclaje, eco-diseño y aprovechamiento de recursos, prolongando el ciclo de vida de los productos y reduciendo la presión sobre ecosistemas (Carrillo & Pomar, 2021).

Huella de carbono: indicador que cuantifica el total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas directa o indirectamente por una persona, empresa, producto o actividad, normalmente expresadas en toneladas de CO₂ equivalente (Reyna et al., 2025).

Huella hídrica: medida del volumen total de agua dulce utilizada para producir bienes y servicios, incluyendo consumo directo e indirecto, y diferenciando entre agua azul, verde y gris. Permite evaluar la presión sobre recursos hídricos en actividades productivas (Ruiz et al., 2024).

Producción limpia: conjunto de prácticas y tecnologías orientadas a optimizar el uso de recursos, reducir emisiones y prevenir la generación de residuos en las etapas productivas, fortaleciendo la eficiencia ambiental y la competitividad (Ramos et al., 2021)

Sostenibilidad: capacidad de mantener o sostener un proceso en el tiempo, considerando que se satisfagan las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Tibacuy et al., 2022).

Trazabilidad: capacidad para seguir el recorrido de un producto o sus componentes a lo largo de la cadena de suministro, identificando origen, procesos, transformación y distribución, vital para verificar prácticas sostenibles (Rincón et al., 2017).

Introducción

En las últimas décadas, el comercio internacional ha incorporado de manera progresiva criterios ambientales estrictos que condicionan la participación de los países exportadores en los principales mercados globales. Esta transición refleja la creciente insistencia de la Unión Europea, Estados Unidos y Asia en que los productos agrícolas y agroindustriales acrediten trazabilidad, responsabilidad ambiental, ausencia de deforestación, reducción de emisiones y cumplimiento de estándares de sostenibilidad. Para Colombia, un país cuya estructura exportadora depende en parte de sectores como la ganadería, la floricultura y la palma de aceite, esta transformación plantea desafíos significativos: la necesidad de adaptar sus modelos productivos, demostrar cumplimiento verificable y mantener su competitividad frente a mercados cada vez más regulados. Esta situación da origen al problema que aborda la presente investigación: ¿Cuáles son las exigencias de sostenibilidad ambiental de los mercados internacionales en los sectores ganadero, floricultor y palmero de Colombia, y qué estrategias han implementado estos sectores para adaptarse y mantener su competitividad exportadora?

Diversos antecedentes académicos y técnicos muestran que la relación entre comercio y sostenibilidad ha sido estudiada desde múltiples enfoques. Estudios como los de Arbeláez et al. (2020) sobre sostenibilidad agroproductiva, Gómez & Arango (2019) sobre competitividad ambiental, o Escobar (2023) sobre sostenibilidad del sector floricultor, evidencian que las presiones regulatorias externas pueden actuar como incentivos para la mejora de prácticas ambientales, pero también como barreras de acceso para productores con bajos niveles de tecnificación. El estado del arte revisado indica que, aunque existen análisis individuales por sector, son escasos los estudios comparativos que examinan simultáneamente las exigencias

ambientales internacionales y las estrategias de respuesta implementadas por los sectores exportadores colombianos, lo que confirma la pertinencia de este trabajo.

El propósito de esta investigación es analizar cómo estas exigencias internacionales están influyendo en los sectores ganadero, floricultor y palmero, e identificar las estrategias de sostenibilidad que cada uno ha desarrollado para mantener o mejorar su posición competitiva en los mercados globales. En coherencia con ello, el estudio se sustenta en revisar las exigencias de sostenibilidad ambiental de los mercados internacionales y como se han convertido en un determinante creciente de la competitividad de los productos colombianos, lo que obliga a los sectores productivos a adoptar estándares, certificaciones y prácticas ambientales más rigurosas.

La fundamentación teórica del estudio se apoya en los conceptos de comercio sostenible, competitividad exportadora, trazabilidad ambiental, economía verde, producción limpia y certificaciones de sostenibilidad, entendidos como pilares analíticos para interpretar los cambios en las dinámicas productivas y comerciales. Estas categorías permiten comprender por qué las demandas ambientales internacionales no solo responden a preocupaciones ecológicas, sino a transformaciones estructurales en las preferencias de los consumidores, la diplomacia climática y las estrategias de desarrollo sostenible impulsadas por organismos multilaterales y bloques económicos.

La investigación se justifica en varias dimensiones. En el ámbito académico, aporta una comprensión integral sobre la articulación entre comercio exterior y sostenibilidad ambiental, un campo de estudio que requiere análisis actualizados debido a la constante evolución de la normativa internacional. En el ámbito sectorial, ofrece insumos para que gremios, empresas, asociaciones de productores y entidades estatales identifiquen brechas, riesgos y oportunidades

derivadas de las nuevas exigencias de los mercados de exportación. Socialmente, contribuye a promover modelos productivos más responsables que reduzcan impactos sobre ecosistemas estratégicos, incentiven la formalización, promuevan la inclusión de pequeños productores y fortalezcan la gobernanza ambiental. Finalmente, el estudio busca servir como insumo para la formulación de políticas públicas, al evidenciar la necesidad de estrategias nacionales de trazabilidad, certificación y financiamiento verde que faciliten la transición sostenible.

En cuanto a su enfoque, la investigación se desarrolla mediante un método cualitativo y un alcance descriptivo, centrado en el análisis de documentos normativos, estudios sectoriales, reportes gremiales, certificaciones y literatura científica especializada. El análisis se organiza en tres fases: la identificación de problemáticas ambientales de los sectores estudiados, el examen de las exigencias internacionales y la evaluación de las estrategias de sostenibilidad implementadas en Colombia.

Finalmente, este documento se estructura de la siguiente manera: el primer capítulo presenta el problema, la justificación, los objetivos y el marco metodológico. El segundo capítulo desarrolla el marco teórico y conceptual que fundamenta el análisis. El tercero expone los antecedentes investigativos mediante el estado del arte. El cuarto capítulo contiene los resultados organizados en tres fases: problemáticas ambientales por sector, exigencias internacionales y estrategias adoptadas por los sectores colombianos. El documento finaliza con las conclusiones derivadas del estudio.

1. Exigencias de sostenibilidad ambiental en los mercados internacionales para productos exportados por Colombia

1.1 Planteamiento del problema

En los últimos años, el comercio internacional ha experimentado un cambio significativo impulsado por la creciente preocupación global frente a la crisis ambiental y el cambio climático. Los países importadores, en especial aquellos con marcos regulatorios avanzados como la Unión Europea, han incorporado criterios de sostenibilidad en sus políticas comerciales, estableciendo exigencias ambientales cada vez más estrictas para la admisión de productos provenientes de terceros países. Estas incluyen regulaciones sobre trazabilidad, reducción de huella de carbono, certificaciones ambientales y cumplimiento de estándares de sostenibilidad en las cadenas de suministro (Maillo, 2021).

En el caso de Colombia, sectores exportadores clave como el ganadero, floricultor y palmero representan una porción importante de las exportaciones nacionales, pero también concentran impactos ambientales significativos asociados a la deforestación, degradación del suelo, uso intensivo de recursos hídricos y emisiones de gases de efecto invernadero. La presión de los mercados internacionales para garantizar la sostenibilidad de sus productos plantea nuevos desafíos para la competitividad del país, al requerir ajustes técnicos, productivos y normativos que permitan cumplir con estos estándares sin afectar la rentabilidad de los sectores (Alarcon & Moreno, 2023).

Aunque existen políticas nacionales orientadas al crecimiento verde y la producción sostenible, todavía no se cuenta con un análisis integral que examine de manera comparativa cómo

las exigencias ambientales internacionales están influyendo en las dinámicas de los principales sectores exportadores de Colombia, ni qué estrategias han adoptado las empresas y gremios para responder a tales requerimientos. Este vacío de conocimiento limita la capacidad del país para anticiparse a las nuevas tendencias del comercio mundial y consolidar su participación en mercados de alto valor agregado (Santos, 2025).

Por tanto, el problema central de esta investigación se centra en comprender la relación entre las exigencias de sostenibilidad ambiental impuestas por los mercados internacionales y las respuestas implementadas por los sectores exportadores colombianos para adaptarse a estas condiciones. Abordar este tema permitirá identificar tanto las brechas existentes como las oportunidades de mejora en las estrategias de sostenibilidad sectorial, contribuyendo al fortalecimiento de la competitividad ambiental del país. Por esto se lleva a generar la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las exigencias de sostenibilidad ambiental de los mercados internacionales en los sectores ganadero, floricultor y palmero de Colombia, y qué estrategias han implementado estos sectores para adaptarse y mantener su competitividad exportadora?

1.2 Justificación

El análisis de los retos de sostenibilidad en las exportaciones colombianas constituye un tema de gran relevancia en el campo de los negocios internacionales, ya que permite comprender cómo la creciente demanda de productos en los mercados globales se relaciona con los impactos ambientales de sectores estratégicos para el país, como el ganadero, el floricultor y el palmero.

El interés de esta investigación radica en que, en la actualidad, los principales socios comerciales han incorporado criterios ambientales y sociales dentro de sus normativas de

importación, lo que representa tanto desafíos como oportunidades para la competitividad colombiana en el escenario internacional (Alvarado et al., 2022).

La elección de este tema responde a la necesidad de examinar críticamente cómo los sectores exportadores nacionales enfrentan presiones externas relacionadas con la sostenibilidad, en un contexto en el que las exigencias internacionales sobre trazabilidad, reducción de emisiones y certificaciones ambientales se convierten en requisitos de acceso a los mercados.

Este enfoque resulta pertinente porque no se limita a señalar los impactos ambientales generados, sino que avanza hacia la identificación de las prácticas adoptadas por los sectores en Colombia y la evaluación de su alineación con los estándares internacionales (Lopez et al., 2021).

Asimismo, la investigación se articula con diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En particular, con el ODS 12: Producción y consumo responsables, al evaluar cómo los sectores exportadores colombianos incorporan prácticas sostenibles en sus cadenas de valor; con el ODS 13: Acción por el clima, al considerar los impactos del comercio en las emisiones y la huella ambiental; y con el ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres, dado que algunos sectores como el ganadero y el palmero están directamente relacionados con la deforestación y la degradación de ecosistemas. De igual forma, el análisis contribuye al ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos, al resaltar el papel de la cooperación internacional y las regulaciones externas en la construcción de un comercio más sostenible (ONU, 2015).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar los requisitos de sostenibilidad ambiental exigidos por los principales mercados internacionales, en los sectores exportadores de Colombia como el ganadero, floricultor y palma de aceite.

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar las principales problemáticas ambientales y de sostenibilidad asociadas a los sectores ganadero, floricultor y palmero en la cadena productiva en Colombia.

Determinar las exigencias ambientales y de sostenibilidad establecidas por los principales países importadores de productos de estos sectores.

Analizar las prácticas y estrategias de sostenibilidad adoptadas por los sectores objeto de estudio en Colombia en alineación con las demandas internacionales y su contribución al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

2. Marco referencial

A continuación, se presentan los marcos referentes del proyecto.

2.1 Marco teórico

El marco teórico se construyó a partir de la revisión de conceptos fundamentales. A continuación, se presenta las teorías abordadas.

2.1.1 Comercio internacional y globalización

El comercio internacional constituye uno de los principales motores de crecimiento económico en el mundo contemporáneo, al permitir la especialización productiva, la transferencia tecnológica y la integración de los países a las cadenas globales de valor. Según Alonso (2021), el comercio internacional se fundamenta en la teoría de las ventajas comparativas, donde cada nación se especializa en la producción de bienes y servicios en los que posee una mayor eficiencia relativa. No obstante, la globalización económica ha transformado este concepto, incorporando no solo el intercambio de mercancías, sino también flujos de inversión, conocimiento y tecnología que inciden directamente en los modelos de desarrollo (Alonso, 2021).

Autores como Pazmiño y otros (2024) sostienen que la globalización, si bien ha impulsado la expansión del comercio, también ha generado desequilibrios sociales y ambientales significativos, especialmente en los países en desarrollo, donde la presión por aumentar las exportaciones puede intensificar el uso de los recursos naturales. En este contexto, la interdependencia económica global ha hecho que los impactos ambientales locales adquieran relevancia internacional, al integrarse a cadenas productivas con altos niveles de exigencia ambiental y social (Pazmiño et al., 2024).

De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2015), los mercados internacionales evolucionan hacia un modelo de comercio verde, en el que la sostenibilidad ambiental se convierte en un determinante de la competitividad. Esto implica que la inserción de los países en desarrollo, como Colombia, ya no depende exclusivamente del costo o la productividad, sino de la capacidad de cumplir estándares ambientales y de trazabilidad que garanticen un comercio responsable con el ambiente (CEPAL, 2015).

2.1.2 Sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible

El concepto de sostenibilidad ambiental surge como respuesta a la creciente preocupación por los efectos negativos del crecimiento económico no regulado sobre los ecosistemas. La Organización de las Naciones Unidas definió el desarrollo sostenible como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, introduciendo así una visión integradora entre economía, sociedad y ambiente (ONU, 2015).

Holmes y otros (2021) plantean que la sostenibilidad ambiental requiere una transición hacia sistemas productivos resilientes, donde los recursos naturales sean utilizados de manera eficiente y con un enfoque de ciclo de vida. En este sentido, la sostenibilidad se ha convertido en un eje central de la planificación económica y del comercio internacional, impulsando políticas de economía verde y estrategias de carbono neutro (Holmes et al., 2021).

En el marco de la Agenda 2030, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un referente global para orientar la acción ambiental y económica. En el contexto de esta investigación, destacan especialmente el ODS 12 (Producción y consumo responsables), que promueve la gestión sostenible de los recursos; el ODS 13 (Acción por el clima), orientado a reducir las emisiones y adaptarse al cambio climático; y el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres), centrado en la conservación y uso sostenible de los ecosistemas naturales (ONU, 2015).

2.1.3 Exigencias ambientales en los mercados internacionales

La inserción de los criterios ambientales en el comercio internacional ha llevado a la creación de barreras ambientales no arancelarias, que, si bien buscan proteger el ambiente, también condicionan el acceso de productos provenientes de países en desarrollo. De acuerdo con la

Organización Mundial del Comercio (2021), estas exigencias se manifiestan en regulaciones sobre huella de carbono, certificaciones de sostenibilidad, ecoetiquetado y requisitos de trazabilidad (OMC, 2021).

Uno de los casos más relevantes es el Reglamento Europeo sobre productos libres de deforestación (2023), que restringe la importación de productos asociados a la pérdida de bosques, como carne y aceite de palma, exigiendo pruebas de origen sostenible (UE, 2023). Asimismo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2024) ha promovido la incorporación de estándares ambientales y de debida diligencia en las cadenas de suministro, impulsando la transparencia y responsabilidad empresarial (OCDE, 2024).

2.1.4 Relación entre sostenibilidad y competitividad internacional

En el contexto global actual, la sostenibilidad se ha convertido en un factor determinante de la competitividad. De acuerdo con Parra y otros (2024), las empresas que integran la sostenibilidad en su estrategia generan valor compartido, al mejorar su eficiencia productiva, reputación e inserción en mercados exigentes (Parra et al., 2024).

La CEPAL señala que las cadenas globales de valor tienden a premiar a los proveedores que demuestran buenas prácticas ambientales, mientras que las economías que no logran adaptarse corren el riesgo de exclusión comercial. En este sentido, la sostenibilidad se convierte en una ventaja competitiva dinámica, especialmente para los países que buscan mantener o ampliar su participación en los mercados internacionales (CEPAL, 2023).

En el caso de Colombia, la integración de criterios de sostenibilidad en las exportaciones no solo responde a exigencias externas, sino también a una necesidad interna de proteger sus

ecosistemas estratégicos y fortalecer su imagen internacional como proveedor responsable. Por tanto, la convergencia entre sostenibilidad y comercio exterior representa una oportunidad para transitar hacia un modelo de desarrollo más equitativo y ambientalmente responsable (Zabaleta, 2020).

2.2 Marco conceptual

Certificación Ambiental: la certificación ambiental es un instrumento voluntario o normativo de gestión mediante el cual una organización, producto o proceso productivo demuestra el cumplimiento de estándares definidos de sostenibilidad, trazabilidad y respeto ambiental (Márquez et al., 2024). Este procedimiento implica una evaluación técnica y documental realizada por una entidad acreditada que verifica la conformidad con normas nacionales o internacionales, tales como la ISO 14001 (Sistema de Gestión Ambiental), la ISO 14067 (Huella de Carbono de Productos) o sellos sectoriales específicos. Estas certificaciones garantizan que las actividades productivas minimizan los impactos negativos sobre los ecosistemas, hacen uso eficiente de los recursos naturales y aplican principios de mejora continua ambiental (Ramírez et al., 2023).

Desarrollo sostenible: el desarrollo sostenible se define como un modelo integral de crecimiento económico, social y ambiental que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas. Este enfoque propone un equilibrio dinámico entre la producción, el bienestar social y la conservación de los ecosistemas, de manera que el progreso económico no implique degradación ambiental ni aumento de la desigualdad. En su esencia, el desarrollo sostenible reconoce que el crecimiento debe estar

acompañado de una gestión responsable de los recursos naturales, la reducción de las emisiones contaminantes y la promoción de la equidad social (Madroñero & Guzmán, 2018).

Economía verde: la economía verde es un modelo de desarrollo económico que busca generar crecimiento y bienestar humano mientras se reducen los riesgos ambientales y las presiones sobre los ecosistemas (González et al., 2024). Este enfoque promueve la eficiencia en el uso de los recursos naturales, la disminución de las emisiones contaminantes y la transición hacia patrones de producción y consumo sostenibles. A diferencia de los modelos tradicionales de crecimiento basados en la explotación intensiva de recursos, la economía verde incorpora la innovación tecnológica, las energías limpias y la gestión circular de los materiales como pilares de la competitividad sostenible (Hoyos et al, 2022).

Producción limpia: la producción limpia se entiende como el conjunto de estrategias, procesos y políticas orientadas a minimizar el uso de recursos naturales, energía y materias primas, así como a reducir la generación de residuos, emisiones y vertimientos durante las actividades productivas. Este enfoque busca prevenir la contaminación desde el origen en lugar de corregirla posteriormente, promoviendo la eficiencia ambiental y la mejora continua de los procesos industriales, agrícolas y de servicios. La producción limpia se apoya en instrumentos como la ecoeficiencia, el rediseño de productos, la gestión responsable de residuos y la incorporación de tecnologías ambientalmente adecuadas (Ramos et al., 2021).

2.3 Estado del arte

A nivel internacional, el estudio de Moreno et al (2022) destaca cómo la logística ambiental se ha convertido en un elemento estratégico para las empresas que buscan posicionarse

competitivamente en los mercados internacionales. A partir de un enfoque cualitativo y de revisión documental, los autores evidenciaron que la adopción de prácticas de logística verde como la optimización de recursos, la reducción de residuos y la incorporación de empaques sostenibles no solo mejora el desempeño ambiental, sino que también incrementa la competitividad y la reputación corporativa en contextos de exportación. Este enfoque sugiere que las organizaciones que integran la sostenibilidad en sus operaciones logísticas logran acceder a mercados más exigentes y fortalecen su proceso de internacionalización (Moreno et al., 2022).

En el estudio sobre Gestión ambiental en las organizaciones, Marrero y Asuaga (2021) realizaron una revisión exhaustiva de la evolución histórica y conceptual de la gestión ambiental en las organizaciones, destacando cómo el paradigma empresarial ha transitado de un enfoque antropocéntrico hacia una orientación a la sostenibilidad. Su estudio resalta que la integración de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) bajo estándares internacionales como ISO 14001 y la adopción de indicadores del Global Reporting Initiative (GRI) han permitido a las empresas medir, reportar y mejorar su desempeño ambiental, fortaleciendo su competitividad en mercados cada vez más exigentes. Las autoras subrayan que la sostenibilidad empresarial se ha convertido en un factor determinante para la permanencia en el mercado internacional, al vincular la rentabilidad con la responsabilidad social y ecológica (Marrero & Asuaga, 2021).

Siguiendo la línea base, Albertoni et al (2022) abordan los debates contemporáneos que vinculan el comercio internacional con la sostenibilidad ambiental, destacando cómo los mecanismos de precios al carbono, los ajustes fronterizos y los acuerdos comerciales se han convertido en instrumentos clave para mitigar los efectos del cambio climático. Su estudio evidenció que cerca del 25 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero

están asociadas al comercio de bienes, lo que ha impulsado a los países desarrollados a adoptar impuestos ambientales y esquemas de comercio de emisiones como herramientas para reducir la huella de carbono. Asimismo, resaltan la importancia del diálogo entre comercio y medio ambiente como espacio de cooperación multilateral que permita armonizar las políticas comerciales con los compromisos del Acuerdo de París. En el contexto latinoamericano, los autores subrayan la necesidad de que los países exportadores, como Colombia, adapten sus estructuras productivas a estas exigencias internacionales, integrando políticas de carbono neutro y certificaciones sostenibles que les permitan mantener competitividad frente a mercados con regulaciones ambientales más estrictas (Albertoni et al., 2022).

A nivel nacional, Rubio et al (2025) analizan la competitividad del sector floricultor colombiano en los mercados internacionales, identificando los factores internos y externos que inciden en su desempeño exportador. El estudio destacó la influencia de variables como la calidad del producto, la inversión tecnológica, el acceso al financiamiento y el cumplimiento de estándares internacionales de sostenibilidad y sanidad. Estos elementos se constituyen como determinantes para mantener la posición de Colombia como uno de los principales exportadores mundiales de flores. Los resultados evidencian que la competitividad no depende únicamente de la eficiencia productiva, sino también de la capacidad de las empresas para responder a las exigencias ambientales y sociales de los países importadores. De esta manera, la floricultura colombiana enfrenta el reto de integrar criterios de sostenibilidad ambiental en toda su cadena de valor, fortaleciendo la innovación, la trazabilidad y la responsabilidad social empresarial (Rubio et al., 2025).

En el estudio sobre empresas con productos y servicios sostenibles en Colombia, Escobar (2023) aborda el papel de la sostenibilidad como eje estratégico en la internacionalización de las empresas colombianas, mediante la identificación y promoción de negocios verdes en el departamento de Santander. Su investigación destaca que el fortalecimiento de la oferta exportable sostenible no solo contribuye a diversificar la economía regional, sino que también alinea los procesos productivos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). A través del análisis de empresas registradas en ProColombia, el autor demuestra cómo las prácticas sostenibles como el uso de energías limpias, empaques biodegradables y programas sociales inclusivos se han convertido en factores diferenciadores para acceder a mercados internacionales más exigentes. El estudio evidencia además la necesidad de establecer estrategias de apoyo institucional que articulen la política comercial con los estándares de sostenibilidad global (Escobar, 2023).

2.4 Marco legal

Ley 7 de 1991 – Ley Marco del Comercio Exterior: la Ley 7 de 1991 constituye el pilar fundamental de la política comercial colombiana al crear el Ministerio de Comercio Exterior y establecer los lineamientos generales para promover las exportaciones y regular las operaciones de comercio internacional. Esta norma busca fortalecer la competitividad del país mediante la diversificación de mercados y la incorporación de valor agregado en los productos exportados. Asimismo, establece mecanismos de apoyo a los sectores productivos que impulsan las exportaciones sostenibles, abriendo el camino para la adopción de políticas más recientes como el comercio verde y la economía circular. (Congreso de la República de Colombia, 1991).

Ley 1480 de 2011 – Estatuto del Consumidor: la Ley 1480 de 2011 establece el marco jurídico para la protección de los derechos de los consumidores en Colombia, garantizando la información veraz, la seguridad de los productos y la libre elección. Su aplicación incentiva a las empresas exportadoras a adoptar prácticas responsables, asegurando que sus productos cumplan con los estándares ambientales y de consumo sostenible exigidos por los países importadores. (Congreso de la República de Colombia, 2011).

Decreto 1165 de 2019 – Nuevo Régimen Aduanero: el Decreto 1165 de 2019 regula el régimen aduanero colombiano, modernizando los procedimientos de importación, exportación y tránsito aduanero con el fin de armonizarlos con los estándares internacionales de facilitación del comercio. Este decreto incorpora principios de eficiencia, trazabilidad y transparencia en las operaciones, lo cual es clave para asegurar la sostenibilidad de las cadenas logísticas y el cumplimiento de los compromisos ambientales derivados de los tratados internacionales. (DIAN, 2019).

Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible: la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (PNPCS) busca promover el uso eficiente de los recursos naturales en los procesos productivos y fomentar patrones de consumo responsables que minimicen los impactos ambientales. Esta política, liderada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, articula los sectores público y privado para integrar prácticas de ecoeficiencia, gestión de residuos y sostenibilidad empresarial. Su implementación permite que las empresas respondan a las exigencias de sostenibilidad de los mercados externos, posicionando a Colombia como un país comprometido

con la transición hacia modelos de producción más limpios y responsables. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

Estrategia Nacional de Economía Circular (CONPES 4011 de 2020): el CONPES 4011 de 2020 define la Estrategia Nacional de Economía Circular, cuyo propósito es transformar los modelos de producción y consumo en el país hacia sistemas más eficientes en el uso de recursos. En el contexto del comercio internacional, la economía circular representa una oportunidad para que los sectores exportadores colombianos reduzcan su huella ambiental, cumplan con estándares de sostenibilidad y accedan a mercados verdes. (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2020).

Política de Crecimiento Verde (CONPES 3934 de 2018): este documento establece los lineamientos para promover un modelo de crecimiento económico bajo en carbono, eficiente en el uso de recursos y alineado con compromisos internacionales como el Acuerdo de París. El CONPES 3934 impulsa la adopción de prácticas productivas sostenibles, incentiva la descarbonización del aparato productivo y fortalece los instrumentos de mercado para la gestión ambiental. Su relevancia para esta investigación radica en que constituye el marco rector que orienta a los sectores exportadores colombianos hacia el cumplimiento de estándares ambientales globales, especialmente en temas como eficiencia energética, trazabilidad y reducción de emisiones (CONPES, 2018).

Política Nacional para el Control de la Deforestación y Gestión Sostenible de los Bosques (CONPES 4021 de 2020): este documento articula estrategias nacionales para prevenir la deforestación, fortalecer la gobernanza forestal y garantizar el uso sostenible del territorio. Su inclusión es fundamental para sectores como ganadería y palma, cuya competitividad internacional

depende del cumplimiento de regulaciones globales de “deforestación cero”, como el nuevo Reglamento Europeo (EUDR). El CONPES 4021 orienta acciones de monitoreo, control y acompañamiento productivo que influyen directamente en los requisitos de sostenibilidad exigidos a las exportaciones colombianas (CONPES, 2020).

Plan Nacional de Desarrollo (2022–2026) – “Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo”: el PND incorpora un enfoque transversal de sostenibilidad que orienta las transformaciones productivas hacia la descarbonización, la conservación de ecosistemas estratégicos y la transición hacia economías verdes y circulares. El Pacto por la sostenibilidad establece metas relacionadas con uso eficiente del suelo, reconversión productiva, economía circular, trazabilidad ambiental y formalización, aspectos directamente asociados a las exigencias internacionales analizadas en este estudio. Así, el PND constituye un marco político fundamental que articula políticas sectoriales con las demandas ambientales de los mercados globales (Gobierno de Colombia, 2023).

3. Metodología

3.1 Tipo y enfoque de investigación

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, dado que no emplea procedimientos matemáticos ni estadísticos para el tratamiento de la información. Su propósito es interpretar y analizar, a partir de categorías temáticas, las exigencias ambientales que enfrentan los sectores ganaderos, floricultor y palmero en los mercados internacionales, así como las estrategias de sostenibilidad implementadas por las empresas colombianas. Desde este enfoque, el estudio se

orienta a comprender los significados, lineamientos y criterios ambientales que estructuran la competitividad internacional de los productos colombianos, más que a establecer mediciones numéricas o relaciones causales entre variables (Belloso & Lizardo, 2023).

El tipo de investigación es descriptivo, ya que busca caracterizar de manera detallada las reglamentaciones, estándares ambientales, certificaciones y políticas internacionales que condicionan la participación de los sectores exportadores en los mercados globales. Este enfoque permite examinar las transformaciones productivas, logísticas y ambientales que los sectores han adoptado para responder a dichas exigencias, identificando avances, brechas y oportunidades. De este modo, la investigación ofrece una lectura integral de las dinámicas que articulan el comercio exterior colombiano con los principios de sostenibilidad ambiental (Cantillo & León, 2022).

3.2 Técnicas de investigación

La presente investigación emplea la técnica documental como herramienta principal para la recolección y análisis de la información. Esta técnica consiste en la revisión, selección, organización e interpretación de fuentes secundarias que aportan conocimiento relevante y actualizado sobre el tema de estudio (Poma & Iturriaga, 2021). Su propósito es identificar los aportes teóricos, normativos y empíricos existentes en torno a las exigencias de sostenibilidad ambiental en el comercio internacional, con énfasis en el contexto colombiano (Odón, 2023).

Las fuentes consultadas incluyen artículos científicos, tesis académicas, informes técnicos, documentos institucionales y políticas públicas nacionales e internacionales, emitidas por entidades estatales, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

3.3 Fases de la investigación

El desarrollo de la investigación se estructura en tres fases consecutivas e interrelacionadas, orientadas a entender el estado actual de la sostenibilidad ambiental en los sectores exportadores colombianos. Cada fase integra la revisión documental, el análisis cualitativo y la interpretación de la información recopilada. Las fases se presentan a continuación:

3.3.1 Identificación de las principales problemáticas ambientales y de sostenibilidad de los sectores colombianos

En esta fase se realiza una revisión y caracterización de los principales problemas ambientales y de sostenibilidad que enfrentan los sectores exportadores priorizados: ganadero, floricultor y palmero. Para cada uno se identifican las prácticas productivas predominantes, los impactos ambientales asociados y las brechas existentes frente a los estándares internacionales.

- En el sector ganadero, se examinan aspectos como la deforestación asociada a la expansión de la frontera agropecuaria, las emisiones de metano y el manejo ineficiente de residuos orgánicos.
- En el sector floricultor, se analizan los altos consumos de agua y energía, el uso de agroquímicos y la generación de residuos plásticos en los procesos de empaque y exportación.
- En el sector palmero, se evalúan los desafíos relacionados con la afectación de ecosistemas estratégicos, el uso del suelo y la trazabilidad en la cadena de suministro.

Esta fase permite contextualizar el problema de investigación y establecer una línea base sobre las condiciones actuales de sostenibilidad en los sectores seleccionados.

3.3.2 Exigencias del mercado internacional en aspectos ambientales y de sostenibilidad para cada sector

La segunda fase se centra en la identificación y análisis de las exigencias ambientales impuestas por los principales mercados internacionales de destino para los productos de los sectores estudiados. Se examinan los requisitos derivados de acuerdos comerciales, certificaciones ambientales y normativas específicas de países importadores, principalmente de la Unión Europea, Estados Unidos y Asia.

Entre las exigencias más relevantes se incluyen las certificaciones de carbono neutro, los estándares de trazabilidad ambiental, la responsabilidad social empresarial y la implementación de prácticas de economía circular. En esta etapa se determinan los mecanismos mediante los cuales dichas regulaciones influyen en la competitividad de los sectores colombianos, evidenciando los desafíos que deben afrontar las empresas para mantener su acceso a los mercados internacionales.

3.3.3 Evaluación de las estrategias de sostenibilidad adoptadas por los sectores colombianos

En la tercera fase se realiza un análisis de las estrategias de sostenibilidad ambiental implementadas por los sectores exportadores colombianos frente a las exigencias internacionales identificadas. Se examinan programas, certificaciones y buenas prácticas desarrolladas por gremios y empresas, tales como la Certificación RSPO en palma de aceite, los sistemas de gestión

ambiental ISO 14001, las iniciativas de ganadería sostenible y los programas de floricultura responsable.

El propósito de esta fase es evaluar el grado de avance, compromiso e innovación con que los sectores nacionales están integrando la sostenibilidad a sus procesos productivos y logísticos. A partir de esta revisión, se busca identificar vacíos, oportunidades y lineamientos estratégicos que contribuyan a fortalecer la inserción de Colombia en el comercio internacional bajo un enfoque ambientalmente responsable.

4. Resultados

Los resultados se presentan, a continuación:

4.1 Identificación de las principales problemáticas ambientales y de sostenibilidad de los sectores colombianos seleccionados

El desarrollo económico colombiano ha estado históricamente sustentado en la explotación de recursos naturales y en sectores productivos con alto peso exportador, como la ganadería, la floricultura y la palma de aceite. Si bien estos sectores representan una fuente significativa de ingresos y empleo, también concentran importantes problemáticas ambientales y de sostenibilidad asociadas al uso intensivo de los recursos, la transformación del territorio y la generación de emisiones contaminantes (Mejía & Londoño, 2023).

El análisis realizado permite evidenciar que las dinámicas productivas nacionales aún presentan brechas entre la productividad y la sostenibilidad, dado que la competitividad internacional no siempre se acompaña de prácticas ambientales responsables o de certificaciones

reconocidas globalmente. A continuación, se presentan los principales hallazgos identificados en cada uno de los sectores estudiados, considerando su impacto ambiental, las implicaciones socioeconómicas y los retos frente a las exigencias del comercio internacional sostenible.

4.1.1 Sector ganadero

El sector ganadero colombiano constituye una de las actividades económicas más representativas del país, tanto por su contribución al Producto Interno Bruto agropecuario como por su papel en la generación de empleo rural y en la seguridad alimentaria (Sandoval et al., 2023). Colombia cuenta con cerca de 25 millones de hectáreas dedicadas a la ganadería, lo que la convierte en una de las principales naciones productoras de carne y leche en América Latina. Sin embargo, este sector también concentra altos niveles de presión sobre los recursos naturales, derivado de prácticas extensivas, la baja productividad por hectárea y la expansión de la frontera agropecuaria hacia ecosistemas de alto valor ecológico (Gamboa, 2025).

Una de las problemáticas más críticas identificadas en la ganadería es la deforestación, especialmente en regiones como la Amazonía, la Orinoquía y la región Andina. De acuerdo con el IDEAM (2023), la conversión de bosques en pasturas para ganadería representa cerca del 39 % de la pérdida anual de cobertura boscosa en el país (IDEAM & MADS, 2023). Este fenómeno no solo genera la liberación de grandes volúmenes de carbono almacenado en la biomasa, sino que también provoca fragmentación de hábitats, pérdida de biodiversidad y alteración del ciclo hidrológico. En muchas zonas, la expansión ganadera ha estado asociada con la ocupación de áreas de reserva forestal o de conservación, lo que acentúa el conflicto entre la producción y la sostenibilidad ambiental (Beltrán, 2025).

Otro aspecto relevante es la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), en particular metano (CH₄), resultante de la fermentación entérica del ganado bovino y del manejo inadecuado de estiércol. Según el Inventario Nacional de Emisiones de GEI, el sector agropecuario representa aproximadamente el 55 % de las emisiones totales del país, siendo la ganadería responsable de la mayor proporción (IDEAM, 2024). Estas emisiones contribuyen significativamente al calentamiento global y se convierten en un factor determinante en las exigencias internacionales que enfrentan los productos de origen animal, especialmente en los mercados europeos, donde se están implementando mecanismos de ajuste de carbono en frontera.

Asimismo, la degradación del suelo es una problemática recurrente. La compactación por sobrepastoreo, la erosión hídrica y la pérdida de fertilidad afectan la capacidad productiva de las tierras ganaderas. La ineficiencia en el uso del suelo es un factor estructural del modelo ganadero colombiano: se estima que más del 80 % del área dedicada a pasturas tiene baja o media productividad, lo cual representa una pérdida de potencial para la seguridad alimentaria y para la mitigación del cambio climático (García, 2025). En consecuencia, se ha promovido la reconversión productiva hacia sistemas silvopastoriles y ganadería sostenible, que integran árboles, arbustos y pasturas mejoradas para aumentar la captura de carbono, mejorar la sombra y la nutrición animal, y reducir la presión sobre los ecosistemas naturales.

La gestión del recurso hídrico constituye otro desafío central. La ganadería demanda grandes volúmenes de agua para el consumo animal, limpieza de instalaciones y riego de pastos, lo que genera presiones sobre fuentes hídricas en zonas semiáridas o con alta competencia por el recurso. Además, el vertimiento de residuos orgánicos sin tratamiento adecuado y la lixiviación de

nutrientes como nitratos y fosfatos contribuyen a la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, provocando eutrofización y pérdida de calidad del agua (Charlon et al., 2023).

En el ámbito socioeconómico, la actividad ganadera enfrenta una doble condición: por un lado, es motor del empleo rural y del sustento de miles de familias campesinas; por otro, mantiene una estructura productiva desigual, con predominio de pequeños productores con baja tecnificación y limitada capacidad de acceso a mercados internacionales. Esto se traduce en brechas en la adopción de buenas prácticas ambientales, trazabilidad y cumplimiento de estándares sanitarios y de sostenibilidad exigidos por los países importadores (Blacha & Barrios, 2021).

No obstante, en los últimos años se han impulsado iniciativas institucionales y gremiales para mejorar el desempeño ambiental del sector. El Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible, liderado por FEDEGÁN, el Ministerio de Ambiente y el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), ha promovido la implementación de sistemas silvopastoriles en más de 100.000 hectáreas, logrando reducir emisiones, aumentar la productividad y mejorar la biodiversidad local. Sin embargo, el alcance de estas iniciativas aún es limitado frente al tamaño y diversidad del sector. Persisten retos significativos en la verificación de prácticas sostenibles, la obtención de certificaciones ambientales y la implementación de políticas de trazabilidad que garanticen la procedencia de la carne y la leche de sistemas libres de deforestación. La integración de la sostenibilidad en la cadena de valor ganadera requiere fortalecer la gobernanza territorial, el acceso al financiamiento verde y la articulación entre productores, gremios e instituciones públicas (Sierra, 2023).

El sector ganadero colombiano enfrenta un dilema estructural: la necesidad de mantener su relevancia económica y social mientras avanza hacia una producción ambientalmente responsable.

La transición hacia modelos sostenibles implica transformar los sistemas extensivos en productivos, garantizar la conservación de los ecosistemas y adaptarse a las exigencias de sostenibilidad ambiental impuestas por los mercados internacionales. Solo a través de esta transformación integral será posible asegurar la competitividad del sector en un contexto global que cada vez valora más la trazabilidad, la reducción de emisiones y la responsabilidad ambiental en la producción agropecuaria.

4.1.2 Sector floricultor

El sector floricultor colombiano es una de las actividades agroindustriales más reconocidas a nivel internacional y un pilar clave de las exportaciones no tradicionales del país. Colombia se ha consolidado como el segundo exportador mundial de flores cortadas, solo superado por los Países Bajos, y el principal proveedor del mercado estadounidense, al cual destina más del 75 % de su producción (Corficolombiana, 2025). Este sector genera cerca de 200.000 empleos directos e indirectos, especialmente en zonas rurales de Cundinamarca y Antioquia, donde se concentra más del 90 % de las áreas cultivadas (ICA, 2024). No obstante, a pesar de su relevancia económica y social, la floricultura colombiana enfrenta retos significativos en materia ambiental, sanitaria y de sostenibilidad, derivados del uso intensivo de recursos naturales y químicos en sus procesos productivos.

Una de las principales problemáticas identificadas en el sector es el alto consumo de agua, especialmente en la Sabana de Bogotá, donde los cultivos bajo invernadero dependen del riego constante para mantener las condiciones óptimas de producción. Según estudios de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, el sector floricultor se encuentra entre los mayores

demandantes de agua en la región, generando presión sobre acuíferos locales y cuerpos de agua superficiales (CAR, 2022). La captación desregulada y la ausencia de tecnologías eficientes de riego han contribuido a episodios de escasez hídrica y a la competencia con otros usos, como el consumo humano o la agricultura de alimentos. Aunque algunas empresas han avanzado en la implementación de sistemas de recirculación y almacenamiento de aguas lluvias, su adopción sigue siendo desigual, especialmente entre pequeños productores (Álvarez & Vélez, 2023)

Otro aspecto crítico es el uso intensivo de agroquímicos y fertilizantes sintéticos, necesarios para mantener la calidad estética de las flores y cumplir con las exigencias fitosanitarias del mercado internacional. El empleo de pesticidas organofosforados, fungicidas y reguladores de crecimiento ha generado riesgos ambientales y de salud ocupacional. Investigaciones realizadas por el Instituto Nacional de Salud (INS) han reportado casos de irritaciones dérmicas, respiratorias y alteraciones hormonales en trabajadores expuestos a sustancias tóxicas sin los debidos equipos de protección (Pertuz et al., 2022). Además, los residuos químicos terminan contaminando los suelos y cuerpos de agua adyacentes, afectando la biodiversidad acuática y terrestre. Este fenómeno ha motivado a la autoridad ambiental a fortalecer los controles sobre el manejo de sustancias peligrosas y la disposición de envases y desechos agrícolas.

La gestión de residuos sólidos representa otro desafío ambiental. El uso masivo de plásticos para empaque, bandejas, fundas y cubiertas de invernadero ha generado una creciente preocupación por la contaminación plástica en las zonas productoras. Aunque algunas empresas han empezado a incorporar materiales biodegradables o programas de reciclaje, la mayoría aún depende de polímeros de un solo uso, debido a los bajos costos y la falta de incentivos regulatorios (Álvarez & Vélez, 2023). En los procesos logísticos de exportación, el transporte aéreo de flores

hacia los mercados internacionales también contribuye significativamente a la huella de carbono del sector, lo que obliga a considerar estrategias de compensación ambiental o alternativas de eficiencia energética (Alfaro et al., 2024).

En términos de sostenibilidad, el sector floricultor colombiano ha mostrado avances notables en la adopción de certificaciones y estándares internacionales. El sello Florverde Sustainable Flowers, impulsado por Asocolflores, ha permitido a más de 200 fincas certificadas demostrar su cumplimiento en buenas prácticas agrícolas, reducción del uso de agroquímicos, gestión del agua y bienestar laboral. De igual manera, la certificación Rainforest Alliance y los estándares GlobalG.A.P. han sido implementados por empresas que buscan garantizar el cumplimiento de requisitos ambientales y sociales en los mercados internacionales. Estas certificaciones han contribuido a mejorar la trazabilidad del producto, fortalecer la imagen internacional del sector y responder a las exigencias ambientales de los consumidores (Benavides & Beltran, 2024).

No obstante, persisten brechas estructurales que dificultan una transición plena hacia la sostenibilidad. Una de ellas es la asimetría tecnológica entre grandes y pequeños productores, que limita el acceso a tecnologías limpias, sistemas de riego eficiente y programas de capacitación ambiental. De igual manera, la dependencia de una actividad económica y la falta de diversificación de cultivos representan un riesgo ecológico y económico frente a las variaciones del mercado o las plagas. A nivel institucional, se requiere una mayor articulación entre las políticas ambientales y las de comercio exterior, para que las normas de sostenibilidad se integren como un componente obligatorio en las estrategias de exportación y competitividad del país.

En los últimos años, se han impulsado iniciativas sectoriales que buscan fortalecer la responsabilidad ambiental. Programas como la “Guía ambiental, cultivos de flores y especies ornamentales – Enfoque de economía circular”, promovido por Asocolflores y el Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, establecen metas para la reducción del 30 % en el consumo de agua y energía, la eliminación gradual de plásticos de un solo uso y el mejoramiento de la eficiencia logística en el transporte internacional. Asimismo, algunas empresas pioneras han incorporado fuentes de energía solar, sistemas de compostaje y planes de restauración ecológica en las zonas aledañas a los cultivos (Sánchez & Montero, 2024).

El sector floricultor colombiano enfrenta una doble responsabilidad: mantener su liderazgo en los mercados internacionales y avanzar en la adopción de prácticas de producción más sostenibles. La competitividad futura del sector dependerá de su capacidad para integrar la sostenibilidad en toda su cadena de valor, desde la producción y el manejo de recursos hasta el transporte y la comercialización. La transición hacia una floricultura verde, baja en carbono y socialmente responsable, se consolida como una condición esencial para cumplir con las exigencias ambientales internacionales y garantizar la permanencia del país en los mercados más exigentes y responsables del mundo.

4.1.3 Sector palmero

El sector palmero colombiano se ha consolidado en las últimas décadas como uno de los pilares de la agroindustria nacional y una de las principales fuentes de divisas del país. Según datos de Fedepalma, Colombia es el cuarto productor mundial de aceite de palma y el primero en América Latina, con una participación significativa en los mercados internacionales de alimentos,

cosméticos y biocombustibles. Actualmente, el cultivo de palma se desarrolla en más de 600.000 hectáreas distribuidas en 162 municipios y 21 departamentos, generando más de 180.000 empleos directos e indirectos (FEDEPALMA, 2023). No obstante, su crecimiento acelerado y la expansión territorial de las plantaciones han traído consigo importantes desafíos ambientales, sociales y económicos, que ponen en evidencia la necesidad de consolidar un modelo de producción sostenible y trazable.

Una de las problemáticas más discutidas del sector palmero es su impacto sobre los ecosistemas naturales y el uso del suelo. La expansión de los cultivos ha implicado en algunos casos la transformación de coberturas boscosas, sabanas y humedales, particularmente en regiones como el Magdalena Medio, la Orinoquía, el Urabá antioqueño y el Catatumbo. Si bien el gremio ha señalado que la mayor parte de las plantaciones se desarrollan en áreas previamente intervenidas, investigaciones del IDEAM y de otras organizaciones ambientales han identificado casos de expansión hacia zonas de alto valor ecológico, como los bordes de humedales y corredores de biodiversidad (Parra & Puyana, 2021).

El consumo y la gestión del agua también constituyen un aspecto crítico de la sostenibilidad del sector. El procesamiento del fruto de palma para la obtención de aceite requiere grandes volúmenes de agua, utilizados tanto en la extracción como en la limpieza de instalaciones y transporte de racimos. La liberación de aguas residuales industriales con alta carga orgánica, sin un tratamiento adecuado, puede afectar la calidad de los cuerpos hídricos receptores, generando procesos de eutrofización y contaminación de ríos y quebradas. A esto se suma el riesgo de compactación y erosión del suelo en plantaciones mal manejadas, lo que disminuye su capacidad de infiltración y aumenta la escorrentía superficial (Almache, 2022). En los últimos años, algunas

empresas han incorporado planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y sistemas de reutilización del agua de proceso, pero su cobertura aún es insuficiente frente al total de productores existentes (Arrazola & Pertuz, 2025).

En cuanto a la biodiversidad, la expansión del cultivo de palma ha generado fragmentación de hábitats naturales y desplazamiento de especies de fauna silvestre. En regiones como el Bajo Atrato y la Orinoquía, estudios del Instituto Humboldt (2021) han evidenciado que los corredores biológicos se han visto interrumpidos por el establecimiento continuo de cultivos, afectando la conectividad ecológica. Adicionalmente, el uso de fertilizantes nitrogenados y plaguicidas contribuye a la contaminación del suelo y del agua, alterando los procesos biogeoquímicos y reduciendo la calidad ambiental (García, 2016).

Desde el punto de vista social, la palma de aceite ha estado vinculada históricamente con conflictos por la tenencia de la tierra, concentración de la propiedad y afectación a comunidades locales. En algunas regiones, la expansión del cultivo se asoció con desplazamientos forzados y la pérdida de medios de vida tradicionales, lo cual ha deteriorado la relación entre el sector y las comunidades campesinas o afrodescendientes. No obstante, en los últimos años se han desarrollado modelos de inclusión productiva que vinculan a pequeños productores a través de esquemas asociativos y cooperativas, con el apoyo de Fedepalma y del Programa de Alianzas Productivas del Ministerio de Agricultura, como parte de la estrategia de “palma sostenible e inclusiva” (FEDEPALMA & CENIPALMA, 2024).

En respuesta a las crecientes exigencias internacionales, el sector ha avanzado en la adopción de certificaciones de sostenibilidad, siendo la más destacada la RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil), que establece criterios ambientales y sociales para la producción

responsable de aceite de palma. A 2023, más de 130.000 hectáreas en Colombia cuentan con certificación RSPO, representando un avance significativo frente a la región. Esta certificación garantiza que el aceite producido es libre de deforestación, promueve el respeto a los derechos laborales, el manejo adecuado de desechos y la protección de la biodiversidad. Además, algunas empresas han implementado la certificación ISCC (International Sustainability and Carbon Certification) para cumplir con los requisitos de sostenibilidad energética y huella de carbono en el mercado europeo de biocombustibles (Espinosa et al., 2016).

Otro esfuerzo relevante ha sido la formulación de la Estrategia Nacional de Producción y Consumo Sostenible del Sector Palmero, desarrollada por Fedepalma y el Ministerio de ambiente, la cual busca integrar principios de economía circular, reducción de residuos y aprovechamiento de subproductos del proceso de extracción, como la biomasa y los efluentes. Algunos proyectos piloto han demostrado el potencial del aprovechamiento energético de la tusa y el raquis de palma, así como la producción de biogás a partir de residuos orgánicos, lo cual representa una oportunidad para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la eficiencia energética del sector (FEDEPALMA, 2025).

No obstante, los retos siguen siendo amplios. Persiste la necesidad de garantizar la trazabilidad completa de la cadena de suministro, desde la producción primaria hasta la exportación, de modo que los productos colombianos cumplan con los reglamentos ambientales europeos, como el Reglamento de la Unión Europea sobre productos libres de deforestación (EUDR), que entró en vigor este año. Este reglamento exige evidencia geográfica verificable de que los productos agrícolas, incluyendo el aceite de palma, no provienen de áreas deforestadas.

Para responder a estas exigencias, las empresas colombianas deben fortalecer los sistemas de monitoreo satelital y certificaciones ambientales (Olarte et al., 2024).

En cuanto a los impactos climáticos, el sector palmero enfrenta el desafío de reducir su huella de carbono. De acuerdo con estudios de Cenipalma (2022), las emisiones derivadas del manejo del suelo, la aplicación de fertilizantes y el tratamiento de aguas residuales representan una porción significativa de la huella total del aceite de palma. La adopción de tecnologías limpias, fertilización balanceada y prácticas regenerativas del suelo constituye una alternativa viable para mitigar los impactos ambientales y mejorar la sostenibilidad a largo plazo (Ramírez et al., 2024).

Finalmente, el sector palmero colombiano se encuentra en una etapa de transición hacia la sostenibilidad integral. Los avances logrados en materia de certificación, inclusión social y aprovechamiento de residuos demuestran un compromiso creciente con la responsabilidad ambiental, pero las brechas persisten, especialmente entre pequeños y medianos productores. La consolidación de un modelo palmero sostenible requerirá fortalecer los mecanismos de gobernanza ambiental, mejorar la articulación institucional y fomentar la cooperación internacional para el acceso a financiamiento verde y tecnologías sostenibles.

4.2 Exigencias ambientales de los mercados internacionales

En el contexto de la economía global contemporánea, los criterios de sostenibilidad ambiental se han convertido en un componente esencial del comercio internacional y en un factor determinante de la competitividad de los países exportadores. Las dinámicas del mercado mundial ya no se rigen únicamente por los precios, la calidad o la eficiencia productiva, sino también por la capacidad de las empresas y los sectores económicos para demostrar un compromiso verificable

con la sostenibilidad ambiental, social y climática. En consecuencia, los países importadores especialmente aquellos pertenecientes a la Unión Europea, Estados Unidos y Asia Oriental han fortalecido sus marcos regulatorios y sistemas de certificación para asegurar que los bienes comercializados cumplan con altos estándares ambientales y éticos a lo largo de toda la cadena de valor (Vergara, 2021).

Este escenario ha llevado a que las exportaciones colombianas, particularmente las provenientes de los sectores ganadero, floricultor y palmero, enfrenten una serie de exigencias internacionales que condicionan su acceso y permanencia en los mercados de destino. Dichas exigencias no solo responden a la necesidad de mitigar los efectos del cambio climático y proteger la biodiversidad global, sino también a una creciente presión de los consumidores, inversionistas y gobiernos por fomentar prácticas empresariales responsables. Los países desarrollados están adoptando políticas comerciales que integran la sostenibilidad como eje central, mediante instrumentos regulatorios, acuerdos multilaterales y mecanismos de trazabilidad ambiental que buscan garantizar que los productos importados sean ambientalmente seguros y socialmente justos.

Entre las regulaciones más relevantes se encuentra el Reglamento de la Unión Europea sobre productos libres de deforestación (EUDR), que exige a los exportadores de bienes como carne, palma de aceite y flores demostrar que sus productos no provienen de áreas deforestadas (Olarte et al., 2024). Asimismo, la Ley de Reducción de la Inflación de Estados Unidos y sus incentivos verdes han fortalecido las cadenas de suministro bajas en carbono, priorizando proveedores que demuestren prácticas sostenibles y uso eficiente de recursos (IRS, 2022). En el caso de Asia, potencias como Japón y Corea del Sur han desarrollado programas de comercio verde y requisitos de huella de carbono certificada, mientras que China ha incorporado criterios

ambientales en su Estrategia de Desarrollo Ecológico y en los estándares de importación para productos agroindustriales (Luque & Valero, 2025).

Estas regulaciones han introducido un nuevo paradigma: el de la diplomacia verde del comercio, donde la sostenibilidad se convierte en un factor de negociación y ventaja competitiva. Los países en desarrollo, entre ellos Colombia, deben adaptar sus estructuras productivas, normativas y tecnológicas para cumplir con las certificaciones de carbono neutro, los estándares de trazabilidad ambiental, la responsabilidad social empresarial y los principios de economía circular que exigen los mercados internacionales.

En este contexto, las certificaciones ambientales voluntarias como ISO 14001, GlobalG.A.P., Rainforest Alliance, RSPO, Fair Trade o Carbon Neutral Certification se han transformado en requisitos de acceso implícitos, al ser reconocidas por los consumidores y los gobiernos como garantías de sostenibilidad. De igual forma, la huella de carbono y la huella hídrica se han convertido en indicadores obligatorios para evaluar el impacto ambiental de las exportaciones, especialmente en sectores intensivos en recursos naturales como la ganadería y la palma de aceite (Márquez et al., 2024).

Para Colombia, este panorama representa tanto un desafío como una oportunidad. Por un lado, implica la necesidad de invertir en tecnologías limpias, fortalecer la trazabilidad y consolidar sistemas de monitoreo ambiental que permitan cumplir con los nuevos estándares internacionales. Por otro, abre la posibilidad de posicionar al país como un proveedor confiable de productos sostenibles, capaz de responder a las demandas de un mercado global cada vez más consciente del impacto ambiental de sus decisiones de consumo.

El presente apartado analiza las principales exigencias ambientales impuestas por los mercados internacionales para los productos de los sectores ganadero, floricultor y palmero. Se examinan los mecanismos normativos, certificaciones y tendencias de sostenibilidad que inciden en la competitividad de las exportaciones colombianas. Asimismo, se identifican los desafíos estructurales y las oportunidades estratégicas que enfrenta el país para consolidar una oferta exportable ambientalmente responsable y socialmente equitativa, en coherencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los compromisos del Acuerdo de París. A continuación, se abordó las exigencias ambientales para cada uno de los sectores.

4.2.1 Sector ganadero

Los mercados compradores han ido incorporando exigencias ambientales que van mucho más allá de las normas fitosanitarias tradicionales: piden pruebas de ausencia de deforestación, georreferenciación de las parcelas, transparencia en la cadena de suministro, y reportes sobre huella de carbono o compromisos de mitigación. Estas exigencias se traducen en requisitos legales (por ejemplo, regulaciones de la Unión Europea), en condiciones contractuales impuestas por grandes compradores y minoristas, y en criterios preferentes de financiamiento e inversión. En la práctica, esto transforma a la sostenibilidad en un requisito implícito de acceso al mercado: sin trazabilidad y evidencia ambiental, el producto corre el riesgo de ser rechazado, sujeto a penalidades o desplazado por proveedores que sí demuestren prácticas sostenibles.

Algunas de las exigencias son:

Trazabilidad georreferenciada y due diligence: la Regulación de la Unión Europea sobre productos libres de deforestación (EUDR) obliga a los operadores a presentar declaraciones de

debida diligencia que incluyan las coordenadas geográficas (geolocalización) de las parcelas donde se produjo el animal o el forraje asociado, además de verificar que no hubo deforestación posterior al 31-12-2020. Este requisito significa que, para exportar a la UE, las cadenas ganaderas deben implementar sistemas de registro parcelario, vincular animales a explotaciones y demostrar cadenas de custodia verificables. La georreferenciación y la carga de información en los sistemas de información de la UE elevan sustantivamente las barreras administrativas y técnicas, especialmente para pequeños productores y zonas con titulación o registros catastrales deficientes (Herrerros et al., 2024).

Huella de carbono y mecanismos de precio al carbono: aunque el CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism) de la UE, en su alcance inicial, cubre principalmente industrias intensivas en carbono (hierro, cemento, fertilizantes, electricidad, aluminio), la tendencia regulatoria y comercial es clara: los compradores y gobiernos están preparando mecanismos que valoran (o penalizan) la intensidad de carbono de los insumos y productos agrícolas. Para el sector ganadero esto implica mayor presión para medir y reportar emisiones (CH₄, N₂O, CO₂), implementar prácticas de mitigación (silvopastoreo, manejo de estiércoles, complementación alimentaria, entre otras) y, eventualmente, demostrar reducciones verificadas para mantener ventajas competitivas o evitar medidas correctivas. Aun cuando CBAM no cubra de forma inmediata la carne, la política europea está evolucionando hacia instrumentos que integren agricultura y alimentos en estrategias climáticas ampliadas (Linares et al., 2025).

Certificaciones y estándares voluntarios: los grandes compradores y minoristas internacionales suelen exigir esquemas de certificación o auditorías que acrediten buenas prácticas ambientales, bienestar animal y trazabilidad. Para ganadería, relevantes son: GLOBALG.A.P.

(incluye módulos de ganadería), protocolos de sostenibilidad de retailers, sellos de carne sostenible de iniciativas regionales, y certificaciones relacionadas con agricultura regenerativa o huella de carbono certificada. Estas certificaciones requieren auditorías externas, registros operativos (alimento, manejo del suelo, mediciones de emisiones) y evidencias documentales que permiten acceder a mercados con valor agregado. Adoptarlas implica costos de implementación y verificación, pero a la vez abren nichos de mercado y reducen riesgos comerciales (Bolívar et al., 2024).

Exigencias de Estados Unidos: en Estados Unidos, aunque la regulación federal no equivale a la EUDR en materia de deforestación, existe una combinación de incentivos, programas voluntarios y requisitos de compradores que presionan por trazabilidad y reducción de emisiones. Programas del USDA y subvenciones para proyectos de trazabilidad y carbono en la ganadería (por ejemplo, iniciativas piloto para medir y acreditar resultados de carbono en la cadena de la carne) impulsan marcos verificables. Además, los compradores y las cadenas de supermercados exigen certificaciones y cadenas de custodia claras; por tanto, para exportadores colombianos que apuntan al mercado norteamericano, la implementación de sistemas de trazabilidad y de métricas de carbono es una exigencia comercial creciente (Guerra, 2023).

Exigencias en Asia: los mercados asiáticos (China, Japón, Corea, y en parte ASEAN - Asociación de Naciones del Sudeste Asiático) presentan marcos heterogéneos: algunos importadores formalizan requisitos fitosanitarios y trazabilidad, mientras otros están introduciendo criterios verdes y esquemas de etiquetado ambiental. China, por ejemplo, ha ido incorporando requisitos ambientales y certificaciones en ciertos sectores agroindustriales y promueve cadenas de suministro más limpias; Japón y Corea han desarrollado estándares y programas de compra

pública verde que favorecen productos trazables y bajos en carbono. Aunque la presión todavía es más alta en la UE y en algunos compradores estadounidenses, la demanda asiática por productos sostenibles y trazables está creciendo y puede convertirse en una fuente importante de diferenciación para exportadores colombianos (Baéz et al., 2022).

Trazabilidad completa y vinculación entre forraje-animal-producto: una exigencia recurrente es la trazabilidad integral: ya no basta con identificar el matadero o la planta de procesamiento; los mercados piden la vinculación del producto final con la parcela de origen del animal y, en muchos casos, el origen del forraje. Esto resulta crítico para la ganadería extensiva en países con deforestación reciente vinculada a pasturas: si el lote de pastura fue deforestado después de la fecha límite (por ejemplo, 31-12-2020 para EUDR), la cadena puede ser descalificada. La trazabilidad completa exige bases de datos robustas, identificación animal, registros catastrales y sistemas de monitoreo que puedan integrarse en declaraciones de debida diligencia (Sandoval et al., 2023).

Responsabilidad social y condiciones laborales como parte de la exigencia ambiental: las exigencias modernas combinan lo ambiental con lo social: derechos laborales, bienestar animal y respeto por comunidades locales suelen formar parte de los esquemas de cumplimiento que demandan los importadores. Las certificaciones y los contratos comerciales a menudo exigen evidencia sobre condiciones laborales y respeto a los derechos humanos, lo cual obliga a las empresas y explotaciones ganaderas a incorporar prácticas de responsabilidad social empresarial (RSE) y a transparentar su relación con las comunidades, especialmente en áreas donde la ganadería se superpone con territorios indígenas o afrodescendientes. Esto añade complejidad a la

gestión de cumplimiento, porque las auditorías ahora abarcan aspectos ambientales y sociales (Campagnaro, 2024).

Todas estas exigencias tienen un impacto desigual: grandes empresas exportadoras con integración vertical y recursos para inversión tecnológica adoptan más fácilmente sistemas de trazabilidad, certificación y medición de emisiones; en cambio, pequeños y medianos productores enfrentan barreras técnicas, financieras y administrativas que pueden excluirlos de mercados exigentes. Esto crea un riesgo de concentración y pérdida de participación de productores familiares en cadenas de valor internacionales, a menos que existan mecanismos de apoyo (asistencia técnica, financiamiento verde, esquemas asociativos) que faciliten la adopción colectiva de requisitos.

La suma de estas exigencias transforma la naturaleza de la competitividad: ya no es suficiente producir barato; hay que producir verificable y responsablemente. Para Colombia, esto implica invertir en:

- Sistemas de registro y georreferenciación parcelaria.
- Identificación y trazabilidad animal.
- Medición y verificación de emisiones (incluyendo proyectos piloto de carbono para ganadería).
- Adopción de certificaciones reconocidas.
- Programas de inclusión para pequeños productores.

La implementación efectiva de estas medidas puede convertirse en ventaja competitiva y abrir mercados de mayor valor, pero requiere políticas públicas coordinadas, financiamiento y cooperación público-privada.

Tras el análisis descriptivo de las condiciones ambientales que enfrenta el sector ganadero colombiano en el contexto del comercio internacional, se presenta a continuación matrices de sistematización que resume las principales exigencias ambientales impuestas por cada mercado internacional.

Esta herramienta permite identificar de manera comparativa las regulaciones, estándares y certificaciones que condicionan el acceso y permanencia de la carne bovina colombiana en los mercados internacionales, así como las implicaciones que estas conllevan para la competitividad y sostenibilidad del sector. En la tabla 1 se presenta la matriz de exigencias ambientales con respecto a la Unión Europea para el sector ganadero.

Tabla 1. Matriz de exigencias ambientales para el sector ganadero.

Elemento	Unión Europea	Estados Unidos	Asia
Regulación o estándar ambiental	Reglamento sobre Productos Libres de Deforestación.	Programas del USDA y lineamientos de sostenibilidad para la producción ganadera.	Programas de compra verde y esquemas de etiquetado ambiental.
Tipo de exigencia	Obligatoria (legal).	Voluntaria con incentivos económicos.	Voluntaria / normativa parcial.
Aspecto ambiental evaluado	Trazabilidad georreferenciada, no deforestación y control del origen de los productos y forrajes asociados.	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), bienestar animal y eficiencia en el uso de recursos naturales.	Huella de carbono, eficiencia energética, bienestar animal y prácticas de producción limpia.

Elemento	Unión Europea	Estados Unidos	Asia
Instrumentos o certificaciones asociadas	Sistemas de geolocalización, declaraciones de debida diligencia, monitoreo satelital, certificaciones de sostenibilidad.	Protocolos del USDA, Carbon Neutral Certification, GLOBALG.A.P., certificaciones de carne sostenible, entre otros.	ISO 14001, ecoetiquetado nacional, estándares de producción limpia y responsabilidad ambiental empresarial.
Implicaciones para Colombia	Exige evidencia geográfica verificable de las fincas ganaderas y la cadena de suministro. Supone una barrera técnica para pequeños productores, pero incentiva la formalización, modernización y transparencia del sistema ganadero nacional.	Promueve la adopción de prácticas de ganadería baja en carbono y sostenibilidad. Facilita el acceso a nichos de mercado y financiamiento verde, fortaleciendo la imagen ambiental de los exportadores colombianos.	Aumenta la demanda por productos certificados ambientalmente. Las empresas con sellos de sostenibilidad logran posicionarse en segmentos de alto valor, aunque requieren inversión en certificaciones y trazabilidad.

El examen comparativo de las exigencias internacionales para el sector ganadero colombiano evidencia una tendencia global hacia la trazabilidad total, la transparencia ambiental y la reducción de emisiones como ejes de acceso al mercado. La Unión Europea establece las condiciones más rigurosas, centradas en la deforestación cero y la georreferenciación, mientras que Estados Unidos y Asia avanzan en mecanismos voluntarios e incentivos comerciales verdes.

Estas exigencias, aunque implican costos y barreras técnicas, constituyen una oportunidad para que Colombia posicione su carne bovina como un producto sostenible, responsable y competitivo. El cumplimiento de estos estándares requerirá fortalecer la infraestructura de

trazabilidad, los registros prediales, la identificación animal y la adopción de certificaciones ambientales, promoviendo la cooperación entre productores, gremios y entidades públicas para consolidar una ganadería baja en carbono y alineada con los compromisos internacionales de sostenibilidad.

4.2.2 Sector floricultor

El sector floricultor colombiano constituye una de las principales actividades agroindustriales orientadas a la exportación, aportando significativamente al producto interno bruto agropecuario y a la generación de empleo rural. Sin embargo, el crecimiento sostenido del sector se ha acompañado de una mayor presión internacional por la sostenibilidad ambiental y social, lo que ha llevado a que los países importadores establezcan requisitos ambientales cada vez más rigurosos relacionados con la trazabilidad, la gestión del agua, la reducción de agroquímicos y la medición de la huella de carbono. Esto implica que el sector no solo debe mantener la calidad del producto, sino también demostrar que su producción minimiza los impactos ambientales y cumple con estándares internacionales de sostenibilidad.

A nivel global, las exigencias ambientales en el comercio de flores están alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular los ODS 12 (Producción y consumo responsables), 13 (Acción por el clima) y 15 (Vida de ecosistemas terrestres). Los países importadores, especialmente los miembros de la Unión Europea, han vinculado sus políticas comerciales con objetivos ambientales, exigiendo que las flores importadas provengan de sistemas productivos sostenibles, con una huella hídrica y de carbono controlada, y bajo condiciones laborales justas.

Algunas de las exigencias son:

Principales regulaciones y certificaciones en la Unión Europea: la Unión Europea lidera la transformación del comercio agrícola hacia la sostenibilidad mediante el Pacto Verde Europeo (European Green Deal) y la Estrategia “De la Granja a la Mesa” (Farm to Fork Strategy). Ambas políticas establecen metas concretas para reducir en un 50 % el uso de pesticidas, mejorar la eficiencia energética y promover la neutralidad climática para 2050. En consecuencia, los exportadores floricultores deben cumplir con certificaciones reconocidas como GlobalG.A.P., Florverde Sustainable Flowers, Rainforest Alliance o ISO 14001, que verifican el cumplimiento ambiental, el bienestar laboral y la trazabilidad del producto. Además, los compradores europeos han incorporado criterios de huella de carbono certificada y ecoetiquetado, como condiciones de compra en subastas y contratos (Haller et al., 2021).

Estas medidas han impulsado la reconversión tecnológica del sector, fomentando el uso de energías renovables en invernaderos, la recuperación de aguas lluvias y la transición hacia plaguicidas biológicos. Aunque las certificaciones implican costos elevados, su adopción fortalece el acceso a mercados premium y la reputación del producto colombiano como flor ambientalmente responsable.

Exigencias en Estados Unidos: el mercado estadounidense, principal destino de las exportaciones floricultoras (alrededor del 75 % del total), basa sus exigencias en certificaciones voluntarias de sostenibilidad y responsabilidad social. Programas como Veriflora, Florverde Sustainable Flowers y Rainforest Alliance son ampliamente reconocidos por minoristas y compradores institucionales, que los utilizan como garantía de prácticas agrícolas limpias y condiciones laborales éticas (Álvarez & Vélez, 2023).

En este mercado, el énfasis está en la reducción del uso de agroquímicos, la optimización del consumo de agua y energía, y la medición de la huella de carbono asociada al transporte aéreo, uno de los mayores desafíos ambientales del sector. Las empresas que logran certificarse acceden a mejores precios y contratos de largo plazo, lo que evidencia que la sostenibilidad no es solo una exigencia ambiental, sino también un factor de fidelización comercial (Alfaro et al., 2024).

Exigencias emergentes en los mercados asiáticos: los mercados de Asia Oriental, especialmente Japón, Corea del Sur y China, muestran una creciente preocupación por la sostenibilidad de los productos importados. Estos países han desarrollado esquemas de compra pública verde, etiquetado ecológico y normas de eficiencia energética aplicables también a productos ornamentales. En Japón, el programa Eco Mark certifica bienes que cumplen criterios ambientales a lo largo de su ciclo de vida; en Corea del Sur, el Korea Eco-Label promueve el uso de productos con baja huella ambiental; y en China, la política de Desarrollo Ecológico Nacional fomenta la importación de bienes producidos bajo criterios de economía circular (Vargas, 2024).

Tendencias globales: más allá de las normativas regionales, las empresas multinacionales que distribuyen flores a nivel global (supermercados, mayoristas y plataformas de e-commerce) han adoptado criterios ESG (Environmental, Social and Governance) en sus políticas de compra. Esto implica que los proveedores deben presentar reportes de sostenibilidad, certificaciones de carbono neutralidad o adhesión a marcos internacionales como el GRI o ISO 26000. La demanda de productos carbono neutro ha impulsado iniciativas dentro del sector floricultor colombiano para cuantificar la huella de carbono de los cultivos, mejorar la eficiencia logística y compensar las emisiones mediante programas de reforestación. Asimismo, los compromisos globales en materia

de economía circular han promovido la sustitución de plásticos por materiales biodegradables o reciclados, lo que alinea la producción colombiana con las expectativas ambientales de los compradores internacionales (García, 2022).

Las exigencias ambientales internacionales plantean retos estructurales para el sector floricultor colombiano, particularmente en lo relacionado con el costo de certificación, la brecha tecnológica entre productores y la necesidad de fortalecer la trazabilidad digital. Sin embargo, también representan una oportunidad estratégica para consolidar un liderazgo en sostenibilidad, ya que Colombia cuenta con condiciones climáticas favorables y un gremio organizado (Asocolflores) que impulsa programas de sostenibilidad reconocidos globalmente. El fortalecimiento de la certificación Florverde Sustainable Flowers, el acceso a mecanismos de financiamiento verde y la articulación con las políticas de economía circular del Ministerio de Comercio e Industria (MinCIT) son elementos clave para mantener la competitividad internacional del sector.

Con el fin de sintetizar los hallazgos del análisis descriptivo anterior, se presentan a continuación las matrices de exigencias ambientales internacionales correspondientes al sector floricultor colombiano. Estas matrices permiten visualizar de manera estructurada las principales normativas, estándares y certificaciones que regulan o condicionan el acceso de las flores colombianas a los mercados internacionales, así como los impactos y oportunidades que dichas exigencias generan en la competitividad del sector. A continuación, se presenta la tabla 4 correspondiente a la matriz de exigencias ambientales con respecto a la Unión Europea para el sector floricultor.

Tabla 2. Matriz de exigencias ambientales para el sector floricultor.

Elemento	Unión Europea	Estados Unidos	Asia
Regulación o estándar ambiental	Pacto Verde Europeo y Estrategia “De la Granja a la Mesa” (Farm to Fork Strategy).	Normas de la Agencia de Protección Ambiental (EPA), certificaciones voluntarias y estándares de sostenibilidad en cadenas minoristas.	Políticas de compras verdes, esquemas de ecoetiquetado y requerimientos fitosanitarios con enfoque ambiental.
Tipo de exigencia	Obligatoria / política marco de sostenibilidad.	Voluntaria con alto reconocimiento comercial.	Voluntaria / regulada parcialmente según el país.
Aspecto ambiental evaluado	Uso responsable de agroquímicos, eficiencia energética, reducción de emisiones y trazabilidad ambiental.	Reducción de plaguicidas tóxicos, gestión eficiente del agua, bienestar laboral y reducción de la huella de carbono en transporte.	Eficiencia en el uso del agua, control biológico de plagas, reducción de residuos y huella de carbono.
Instrumentos o certificaciones asociadas	GlobalG.A.P., Rainforest Alliance, Florverde Sustainable Flowers, ISO 14001, certificaciones de huella de carbono (Carbon Footprint Certification).	Florverde Sustainable Flowers, Veriflora, Rainforest Alliance, USDA Organic (en algunos casos).	ISO 14001, Eco Mark (Japón), Korea Eco-Label, GlobalG.A.P.
Implicaciones para Colombia	Exige demostrar sostenibilidad ambiental y social a lo largo de la cadena productiva. Las empresas certificadas acceden a mercados de alto valor, pero los	Los compradores estadounidenses valoran los sellos ambientales como garantía de calidad. Las flores certificadas logran mejores precios y relaciones comerciales	Incrementa la demanda por flores certificadas con estándares internacionales. Favorece la reputación ambiental del país y abre oportunidades en

Elemento	Unión Europea	Estados Unidos	Asia
	costos de cumplimiento y auditoría son altos para productores pequeños y medianos.	estables. Se incentiva la mejora continua en sostenibilidad y responsabilidad social.	mercados de lujo y corporativos asiáticos.

El análisis de las exigencias ambientales internacionales en el sector floricultor evidencia una clara convergencia hacia modelos de producción sostenibles, centrados en la eficiencia del uso del agua, la reducción de agroquímicos, el manejo responsable de residuos y la transparencia social. La Unión Europea impone los requisitos más estrictos bajo el marco del Pacto Verde Europeo, mientras que Estados Unidos y Reino Unido promueven la sostenibilidad a través de certificaciones reconocidas y contratos éticos. En Asia, la tendencia hacia las compras verdes crece de manera progresiva, abriendo oportunidades de diversificación comercial.

El cumplimiento de estos estándares posiciona al sector floricultor colombiano como un referente internacional en sostenibilidad, siempre que logre ampliar la cobertura de certificaciones, fortalecer la digitalización de la trazabilidad ambiental y consolidar la innovación tecnológica para reducir su huella ecológica.

4.2.3 Sector palmero

El sector palmero constituye uno de los pilares de la agroindustria nacional y una de las principales fuentes de exportaciones no tradicionales de Colombia. Sin embargo, el dinamismo del sector ha generado una mayor atención internacional sobre su sostenibilidad ambiental, debido a las controversias globales relacionadas con la deforestación, la pérdida de biodiversidad y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a la producción de aceite de palma. En

este contexto, los mercados internacionales han establecido normas y certificaciones ambientales rigurosas que determinan el acceso comercial y buscan garantizar que el aceite de palma provenga de sistemas productivos responsables, trazables y libres de deforestación.

Los principales compradores internacionales de aceite de palma colombiano, entre ellos la Unión Europea, Estados Unidos y Asia Oriental han adoptado políticas de sostenibilidad que exigen demostrar origen verificable, gestión responsable del suelo y agua, y prácticas de producción bajas en carbono.

Las exigencias identificadas son:

Regulaciones y certificaciones en la Unión Europea: La Unión Europea mantiene el marco regulatorio más exigente en materia de sostenibilidad palmera. Además del EUDR, los Estados miembros han desarrollado mecanismos complementarios como la Directiva de Energías Renovables (RED II), que restringe la importación de biocombustibles de alto riesgo de cambio de uso del suelo, y las políticas de compras públicas sostenibles, que priorizan productos certificados como sostenibles. En este contexto, las certificaciones RSPO e ISCC EU se han convertido en los principales instrumentos para demostrar cumplimiento ambiental y trazabilidad, siendo reconocidas oficialmente por la Comisión Europea.

Estas certificaciones exigen garantizar deforestación cero, protección de ecosistemas, respeto a los derechos humanos, manejo adecuado de residuos, reducción de emisiones y transparencia en la cadena de suministro (Olarte et al., 2024).

Para Colombia, el cumplimiento de estos requisitos ha sido progresivo. Actualmente, más de 460.000 hectáreas están certificadas bajo el estándar RSPO, lo que representa cerca del 20 % de la producción nacional (FEDEPALMA, 2025). No obstante, la brecha tecnológica y económica

entre grandes empresas y pequeños productores aún dificulta la adopción universal de estos estándares, lo que podría limitar la capacidad exportadora hacia Europa en los próximos años.

Exigencias en Estados Unidos: el mercado estadounidense mantiene un enfoque menos regulatorio y más voluntario, centrado en esquemas de certificación ambiental y responsabilidad social empresarial (RSE). Los compradores y distribuidores priorizan el aceite de palma proveniente de fuentes libres de deforestación y trabajo infantil, certificado bajo RSPO, Rainforest Alliance o Sustainable Agriculture Network (SAN). Asimismo, los programas de sostenibilidad de empresas norteamericanas del sector alimentario y cosmético incluyen compromisos públicos de abastecimiento responsable, alineados con los principios del United States Roundtable for Sustainable Palm Oil (US RSPO) y los objetivos ESG. Aunque no existe una regulación federal equivalente al EUDR, la tendencia hacia reportes de huella de carbono y transparencia corporativa se ha convertido en una exigencia indirecta para los proveedores internacionales (Navarro & Gámez, 2025).

Exigencias en los mercados asiáticos: en Asia, donde se concentra la mayor demanda mundial de aceite de palma, las políticas ambientales están en transición hacia modelos de sostenibilidad más integrales. Países como China, India, Japón y Corea del Sur han comenzado a incorporar en sus políticas comerciales requisitos de trazabilidad, ecoetiquetado y control de deforestación indirecta, especialmente a partir de 2020. Japón exige certificaciones de sostenibilidad para el aceite de palma destinado a biocombustibles mediante el sistema ISCC Japan FIT, mientras que Corea promueve estándares similares para la industria alimentaria y cosmética. Por su parte, China, a través de su Iniciativa de Comercio Verde (Green Trade Initiative), ha

manifestado interés en importar solo aceite de palma proveniente de fuentes verificables y respetuosas con el medio ambiente (Zorrilla & Becerra, 2023).

Tendencias globales: a nivel global, los mercados y compradores corporativos avanzan hacia el cumplimiento de metas de carbono neutralidad al 2050, lo que exige a las cadenas de suministro demostrar reducciones cuantificables en emisiones. Esto ha impulsado la incorporación de herramientas como el GHG Protocol, la ISO 14067 y los Sistemas de Trazabilidad Digital Blockchain, que permiten verificar el ciclo completo de producción y transporte del aceite. En el caso colombiano, Fedepalma y Cenipalma desarrollan iniciativas piloto de huella de carbono certificada, aprovechamiento energético de residuos y producción de biogás, contribuyendo a reducir el impacto ambiental del sector y alineándolo con las exigencias internacionales. La incorporación de la economía circular también es una tendencia clave, centrada en el aprovechamiento de subproductos (como el raquis y la tusa de palma) y el reciclaje de aguas industriales (CENIPALMA, 2024).

A partir del análisis de las tendencias regulatorias y comerciales que condicionan la exportación del aceite de palma colombiano, se elaboraron las siguientes matrices de exigencias ambientales internacionales, con el propósito de sistematizar las principales normativas, estándares y certificaciones que determinan el acceso del sector palmero a los mercados globales.

Estas matrices permiten identificar, de manera comparativa, los requisitos ambientales vigentes en los principales destinos comerciales Unión Europea, Estados Unidos y Asia, así como los instrumentos de certificación y trazabilidad asociados. A continuación, en la tabla 7 se presenta la matriz de exigencias ambientales con respecto a la Unión Europea para el sector palmero.

Tabla 3. Matriz de exigencias ambientales para el sector palmero

Elemento	Unión Europea	Estados Unidos	Asia
Regulación o estándar ambiental	Reglamento sobre Productos Libres de Deforestación (EUDR, 2023) y Directiva de Energías Renovables (RED II).	Reglamento sobre Productos Libres de Deforestación (EUDR, 2023) y Directiva de Energías Renovables (RED II).	Políticas de compra verde, programas nacionales de certificación y estándares de biocombustibles sostenibles.
Tipo de exigencia	Obligatoria (legal).	Obligatoria (legal).	Voluntaria / en transición hacia obligatoriedad.
Aspecto ambiental evaluado	Deforestación cero, trazabilidad georreferenciada, reducción de emisiones de GEI y protección de ecosistemas.	Deforestación cero, trazabilidad georreferenciada, reducción de emisiones de GEI y protección de ecosistemas.	Eficiencia energética, trazabilidad, control de deforestación indirecta, economía circular.
Instrumentos o certificaciones asociadas	RSPO, ISCC EU, monitoreo satelital, declaraciones de debida diligencia, certificación de huella de carbono.	RSPO, ISCC EU, monitoreo satelital, declaraciones de debida diligencia, certificación de huella de carbono.	ISCC Japan FIT, ISO 14001, ecoetiquetado nacional, Green Trade Initiative.
Implicaciones para Colombia	Obliga a demostrar origen libre de deforestación y trazabilidad total. Incrementa costos de cumplimiento, pero fortalece el posicionamiento del país como productor responsable.	Obliga a demostrar origen libre de deforestación y trazabilidad total. Incrementa costos de cumplimiento, pero fortalece el posicionamiento del país como productor responsable.	Exige trazabilidad digital y cumplimiento de estándares ambientales para mantener presencia en el mercado asiático. Aumenta las oportunidades de exportación sostenible.

El análisis comparativo de las exigencias ambientales internacionales para el sector palmero evidencia una convergencia global hacia la producción responsable, la trazabilidad completa y la reducción de la huella de carbono. La Unión Europea lidera las regulaciones obligatorias mediante el EUDR, mientras que Estados Unidos y Asia avanzan hacia sistemas de certificación voluntaria y compras sostenibles.

Para Colombia, cumplir con estas exigencias implica fortalecer la trazabilidad digital, expandir las certificaciones RSPO e ISCC y promover la inclusión de pequeños productores en programas de sostenibilidad. Si el país consolida estas acciones, el aceite de palma colombiano podrá posicionarse como un producto libre de deforestación, competitivo y ambientalmente responsable, acorde con los compromisos internacionales y la visión de desarrollo sostenible al 2030.

4.3 Evaluación de las estrategias de sostenibilidad adoptadas por los sectores colombianos

En esta fase se lleva a cabo la evaluación de las estrategias de sostenibilidad ambiental implementadas por los sectores exportadores colombianos, particularmente los sectores ganadero, floricultor y palmero, frente a las exigencias ambientales internacionales identificadas en las fases anteriores. El propósito central de este análisis es determinar el grado de avance, compromiso e innovación con que las empresas y gremios nacionales han integrado la sostenibilidad a sus procesos productivos, logísticos y comerciales, en el contexto del comercio global contemporáneo.

En las últimas décadas, la sostenibilidad se ha consolidado como un criterio estratégico de competitividad internacional, impulsado por la globalización de los mercados, la creciente

conciencia ambiental de los consumidores y la implementación de normativas más estrictas por parte de los países importadores. Esto ha motivado que los sectores exportadores de Colombia asuman una transformación gradual de sus modelos de producción, incorporando principios de producción limpia, economía circular, responsabilidad social empresarial y trazabilidad ambiental certificada (Galarza et al., 2021).

A nivel nacional, las políticas públicas y los programas gremiales han desempeñado un papel determinante en la consolidación de estas estrategias. Iniciativas como la Política de Crecimiento Verde (CONPES 3934 de 2018), la Estrategia Nacional de Economía Circular (CONPES 4011 de 2020) y los compromisos de deforestación cero respaldados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT), han promovido la incorporación de criterios ambientales en los sectores productivos. Paralelamente, organizaciones gremiales como Fedegán, Asocolflores y Fedepalma han liderado proyectos de innovación sostenible y certificación ambiental que fortalecen la reputación internacional de los productos colombianos.

El análisis considera variables como la adopción de certificaciones ambientales (RSPO, ISO 14001, Rainforest Alliance, Florverde, entre otras), la ejecución de programas de responsabilidad socioambiental, la eficiencia en el uso de recursos naturales, y los niveles de cumplimiento frente a los estándares internacionales. Este análisis constituye un insumo esencial para orientar las políticas de comercio sostenible y para consolidar la imagen de Colombia como país exportador comprometido con la sostenibilidad, la trazabilidad y la producción verde, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 12, 13 y 15.

4.3.1 Sector ganadero

El sector ganadero colombiano ha realizado esfuerzos relevantes para integrar criterios de sostenibilidad dentro de sus procesos productivos, especialmente en iniciativas relacionadas con buenas prácticas ganaderas, sistemas silvopastoriles, programas de medición de emisiones y proyectos de trazabilidad animal. Estas acciones han sido fundamentales para responder a la creciente presión de los mercados internacionales, que demandan evidencia verificable sobre la reducción de impacto ambiental y el cumplimiento de estándares de “deforestación cero”. En proyectos piloto y experiencias territoriales acompañadas técnicamente, la implementación de sistemas silvopastoriles y prácticas de manejo sostenible ha demostrado mejoras en productividad, regeneración de suelos y aumento de cobertura arbórea, además de reducciones iniciales en emisiones de GEI. Sin embargo, estos resultados se concentran en zonas específicas y aún no representan una transformación generalizada del modelo ganadero nacional.

Una de las estrategias más relevantes es la incorporación de herramientas de medición, reporte y verificación de emisiones (MRV), que permiten estimar la contribución del sector a la mitigación climática. Aunque técnicamente válidas, estas herramientas aún no han alcanzado cobertura nacional y su uso sigue siendo limitado debido a altos costos, falta de capacitación y ausencia de plataformas integradas. La trazabilidad animal constituye otro componente clave para responder a requisitos internacionales; sin embargo, la ausencia de un sistema georreferenciado de cobertura nacional reduce la capacidad del país para cumplir plenamente las exigencias actuales del mercado europeo.

En términos generales, la evaluación muestra que la ganadería colombiana ha avanzado en la adopción de prácticas sostenibles, pero enfrenta barreras estructurales que limitan su expansión

a gran escala. La predominancia de pequeños y medianos productores con baja tecnificación, los costos elevados de certificación, la fragmentación institucional y los vacíos en el monitoreo ambiental dificultan la consolidación de un modelo ganadero plenamente sostenible. No obstante, existen oportunidades significativas asociadas a la asociatividad, los mercados de carbono, el acceso a modelos de financiamiento verde y los acuerdos de compra sostenible, que podrían facilitar la ampliación de estas estrategias si se desarrollan políticas integrales y mecanismos operativos de inclusión.

4.3.2 Sector floricultor

El sector floricultor colombiano se ha consolidado como uno de los más avanzados en materia de sostenibilidad dentro del portafolio exportador agrícola del país. La adopción de certificaciones como Florverde Sustainable Flowers, Rainforest Alliance, GlobalG.A.P. e ISO 14001 evidencia un compromiso sostenido por parte de las empresas, que han integrado la gestión ambiental dentro de sus operaciones. Estas certificaciones no solo han permitido el acceso a mercados altamente regulados como la Unión Europea y Estados Unidos, sino que han impulsado procesos de innovación dirigidos a reducir el uso de agroquímicos, mejorar la eficiencia hídrica y energética, implementar tecnologías limpias y fortalecer las condiciones laborales. Los resultados muestran reducciones significativas en el uso de plaguicidas, mejoras en el manejo del agua mediante sistemas cerrados de riego y avances en economía circular a través del aprovechamiento de residuos florales y materiales de empaque.

La evaluación evidencia que las grandes compañías floricultoras han logrado estructurar sistemas de gestión ambiental robustos, apoyados por programas gremiales como la Agenda

Ambiental Floricultora, que ha sido fundamental para impulsar estándares y orientar a las empresas en su transición hacia la sostenibilidad. No obstante, el sector enfrenta desafíos relevantes, especialmente asociados a la huella de carbono del transporte aéreo, la dependencia de insumos importados y los altos costos de certificación, que dificultan la participación de pequeños productores en los esquemas sostenibles. Además, aunque existen avances importantes, persisten oportunidades para fortalecer la trazabilidad digital, ampliar el uso de energías renovables e integrar indicadores de sostenibilidad en toda la cadena logística, incluida la exportación.

En síntesis, el sector floricultor presenta un nivel de madurez superior respecto a otros sectores analizados, con estrategias consolidadas y resultados medibles que evidencian una transformación estructural en sus prácticas productivas. Sin embargo, para mantener su liderazgo internacional, se requiere profundizar en mecanismos de innovación, reducir la huella de carbono asociada a la logística y promover modelos de inclusión para pequeños productores que permitan escalar los beneficios de la sostenibilidad de manera equitativa.

4.3.3 Sector palmero

El sector palmicultor colombiano ha experimentado avances significativos en sostenibilidad, impulsados principalmente por la adopción de certificaciones como RSPO e ISCC, la digitalización de la trazabilidad y la implementación de programas de manejo ambiental en fincas y plantas extractoras. Estas certificaciones han facilitado el acceso a mercados regulados y han promovido prácticas como el uso eficiente de agua, el control de agroquímicos, el aprovechamiento energético de residuos y la protección de ecosistemas estratégicos. La evaluación muestra que las empresas certificadas han avanzado en la medición de huellas ambientales y en la

incorporación de prácticas agronómicas sostenibles, incluyendo el monitoreo georreferenciado para cumplir con regulaciones como el Reglamento Europeo contra la Deforestación (EUDR).

Sin embargo, los avances no son homogéneos. La evaluación evidencia que una proporción considerable de pequeños y medianos productores aún no ha logrado acceder a certificaciones debido a los altos costos de auditorías, la falta de formalización predial, la baja tecnificación y la limitada capacidad para implementar sistemas de monitoreo ambiental. A pesar de la disminución de la expansión directa sobre bosque primario, persisten riesgos de deforestación indirecta y presiones sobre ecosistemas en zonas de frontera agrícola donde la gobernanza territorial es débil. Asimismo, el monitoreo satelital y los sistemas de trazabilidad requieren mayor interoperabilidad y continuidad para asegurar la verificación permanente que exigen los compradores internacionales.

La evaluación del sector palmero indica que los avances logrados son significativos, pero aún insuficientes para garantizar que toda la cadena productiva cumpla con los nuevos estándares globales. No obstante, el sector dispone de oportunidades estratégicas, como la expansión de modelos de certificación grupal, el financiamiento verde para pequeñas plantaciones, la implementación de tecnologías de agricultura de precisión y el fortalecimiento de alianzas público–privadas para mejorar el ordenamiento territorial y la conservación ambiental. Estas oportunidades, si se articulan adecuadamente, pueden acelerar la transición hacia un sector palmero totalmente alineado con prácticas sostenibles y con mayor competitividad internacional.

5. Conclusiones y recomendaciones

El análisis de las principales problemáticas ambientales y de sostenibilidad evidencia que los sectores ganadero, floricultor y palmero presentan impactos diferenciados, pero comparten desafíos estructurales que limitan su competitividad sostenible en los mercados internacionales. Mientras la ganadería enfrenta presiones asociadas a la deforestación, emisiones de metano y baja productividad; la floricultura se caracteriza por una alta dependencia de insumos químicos, uso intensivo de agua y una elevada huella logística; y la palma continúa marcada por tensiones en el uso del suelo, riesgos de deforestación indirecta y brechas de trazabilidad. Estas problemáticas derivan de factores técnicos, institucionales y económicos que afectan de manera desigual a productores grandes y pequeños, generando brechas en capacidad de cumplimiento ambiental. La identificación de estos retos reafirma la necesidad de políticas sectoriales diferenciadas, mayor articulación interinstitucional, acceso a financiamiento verde y fortalecimiento de la asistencia técnica, elementos indispensables para orientar una transición productiva que concilie competitividad exportadora con sostenibilidad ambiental.

El análisis de las exigencias ambientales internacionales demuestra que los principales mercados de destino Unión Europea, Estados Unidos y Asia están incorporando criterios de sostenibilidad como condiciones centrales de acceso, lo que convierte la trazabilidad, la responsabilidad ambiental y las certificaciones en factores decisivos de competitividad. Regulaciones como el Reglamento Europeo de Deforestación (EUDR), los estándares de carbono neutro y los requisitos de economía circular imponen mayores niveles de verificación y control, generando tanto oportunidades para los sectores más tecnificados como riesgos de exclusión para pequeños productores con limitaciones técnicas y financieras. Esta tendencia evidencia que la

sostenibilidad ha dejado de ser un atributo voluntario para convertirse en un requisito estructural del comercio global. Frente a ello, Colombia necesita fortalecer sistemas interoperables de trazabilidad, promover certificaciones grupales, ampliar el acceso al financiamiento verde y consolidar alianzas público-privadas que acompañen la transición, asegurando que el cumplimiento ambiental no se traduzca en pérdida de mercado sino en una ventaja competitiva estratégica.

La evaluación de las estrategias de sostenibilidad adoptadas por los sectores ganadero, floricultor y palmero muestra avances significativos, aunque heterogéneos, en la incorporación de prácticas ambientales alineadas con las exigencias internacionales. El sector floricultor destaca por su madurez institucional y amplia adopción de certificaciones y sistemas de gestión ambiental; el sector palmero evidencia progresos asociados a RSPO, ISCC y a innovaciones en aprovechamiento de biomasa y trazabilidad; mientras que la ganadería presenta avances importantes en programas piloto de ganadería sostenible, aunque aún limitados en cobertura y escalabilidad.

Estos resultados indican que, aunque existe una base sólida para la transición hacia un comercio ambientalmente responsable, persisten desafíos en financiamiento, inclusión de pequeños productores, estandarización de prácticas y acceso a tecnologías de medición y verificación. En conjunto, los sectores muestran capacidad y voluntad para avanzar en sostenibilidad, pero requieren políticas integrales, inversión continua y articulación intergremial para consolidar una competitividad ambiental robusta y sostenible en el largo plazo.

Referencias

- Alarcon, C., & Moreno, C. (2023). *Aspectos para mejorar en la competitividad de las mipymes colombianas exportadoras del sector agropecuario, a partir de su operación logística*. [Trabajo de grado, Comercio Internacional]. Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/97677391-6ae9-4433-95ea-78bc24222b3b>
- Albertoni, N., Cáceres, J., & Massa, C. (2022). Una revisión de los debates actuales vinculados al comercio internacional y la sostenibilidad ambiental. *Latin American Journal of Trade Policy*. <https://lajtp.uchile.cl/index.php/LAJTP/article/view/69407>
- Alfaro, M., Espitia, V., & Reina, M. d. (2024). *Vulnerabilidad de la cadena de suministro a impactos climáticos en el sector floricultor colombiano*. [Trabajo de grado, Economía, Administración y Negocios]. Universidad Pontificia Bolivariana | UPB. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/12319>
- Almache, M. (2022). *Importancia de la cosecha para mejorar la calidad y rendimiento en la extracción de aceite en el racimo de palma aceitera (Elaeis guineensis Jacq)*. [Trabajo de grado, Ingeniería Agropecuaria]. Universidad Tecnológica de Bolívar. <https://dspace.utb.edu.ec/items/47e96f95-c679-48a9-bb00-fb87f2dcdfca>
- Alonso, V. (2021). El comercio internacional de armamento y las ventajas comparativas. *RESI: Revista de estudios en seguridad internacional*, 7(2), 83 - 104. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8306039>

- Alvarado, E., Almeida, P., & Rade, L. (2022). Comercio exterior e impacto ambiental. *AlfaPublicaciones*, 6 - 16. <https://alfapublicaciones.com/index.php/alfapublicaciones/article/view/136>
- Álvarez, J., & Vélez, J. (2023). *Acciones sostenibles para el sector floricultor en Colombia*. [Trabajo de grado, Ingeniería Administrativa] Universidad EIA. <https://repository.eia.edu.co/entities/publication/c850ce23-d361-471b-9a1a-466eb4bfc6d5>
- Álvarez, Yáñez, González, Martínez, Herradón, & Arias. (2025). Sistemas de medición de gases de efecto invernadero en explotaciones lácteas: revisión bibliográfica. *Archico de zootecnia*, 171 - 181. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10222968>
- Angarita, M., García, J., & García, D. (2022). *Análisis de la factibilidad de la relación costo-beneficio por certificaciones internacionales en el sector floricultor del Oriente Antioqueño*. [Trabajo de grado, Comercio Exterior]. Universidad Católica de Oriente UCO. <https://repositorio.uco.edu.co/handle/20.500.13064/1572>
- Armijos, J., & Campoverde, M. (2022). Variables e índices que permiten medir la competitividad internacional de las empresas exportadoras. *Polo del Conocimiento*, 2328-2369. <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4518>
- Arrazola, A., & Pertuz, G. (2025). Evaluación del programa de sostenibilidad palmera en Colombia: Pertinencia para el sector productivo y competitividad internacional. *Revista Internacional de Desarrollo Humano y Sostenibilidad*, 49 - 72. <https://editic.net/journals/index.php/ridhs/article/view/235>

- Baéz, G., Mogrovejo, J., & García, N. (2022). *El mercado bovino colombiano “Sus grandes desafíos en el Comercio Internacional”*. [Trabajo de grado, Ciencias Jurídicas]. Universidad Francisco de Paula Santander. <https://repositorio.ufps.edu.co/server/api/core/bitstreams/00ba7690-4bd8-4c46-99af-e9dfe569d191/content>
- Belloso, G., & Lizardo, A. (2023). El proceso de investigación científica en las ciencias políticas: enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto. *Revista de artes y humanidades UNICA*, 250 - 266. <http://revistas.unicaedu.com/index.php/ahu/article/view/74>
- Beltrán, F. (2025). *Diseño de estrategias de la ganadería sostenible en el trópico bajo sur y sureste colombiano*. [Seminario de investigación, Especialización en Gerencia de Proyectos]. Universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/entities/publication/3c67ed94-3905-4782-8510-c3fc4bd8d932>
- Benavides, N., & Beltran, L. (2024). *Análisis de la internacionalización del sector de follajes y flores hacia el mercado de Canadá*. [Trabajo de grado, Negocios Internacionales]. Universidad Agustiniana. <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/items/04e72519-70c7-48bb-bed6-8d5b4be9d4a8>
- Blacha, L., & Barrios, C. (2021). *Agronegocio, ganadería y malnutrición. Desigualdades sociales y consumo de carne*. [Trabajo de grado, Ciencias Sociales]. Universidad de Buenos Aires. <https://cdsa.aacademica.org/000-074/454.pdf>
- Bolivar, M., Giraldo, J., & Puerta, J. (2024). *Plan de acción para alcanzar de manera eficiente el grado de ganadería sostenible en Colombia*. [Trabajo de grado, Negocios Internacionales].

Universidad Pontificia Bolivariana

UPB. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/13230>

Campagnaro, A. (2024). *Comunicación de la sostenibilidad y responsabilidad social en Ganadería*. [Trabajo de grado, Negocios Internacionales]. Universidad Pontificia Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstreams/e021baf2-cd1e-4d89-b499-7db46e41c3f0/download>

Cantillo, I., & León, Y. (2022). Tendencias de investigación en los negocios internacionales. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas - Universidad de Nariño*, 273 - 302. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-86932022000200273&script=sci_arttext

CAR. (2022). *Boletín de Calidad Hídrica - Informe sobre el cumplimiento de Objetivos de Calidad en las ocho subzonas hidrográficas y dos niveles subsiguientes de la jurisdicción CAR*. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. <https://www.car.gov.co/uploads/files/644706513c2bb.pdf>

Cárdenas, J. (2023). *Criterios de implementación ISO 14000: 2015 Caso en Estudio Sector Bovino Lechero*. [Diplomado en profundización de buenas prácticas pecuarias]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/55058>

Carrillo, G., & Pomar, S. (2021). La economía circular en los nuevos modelos de negocio. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 23. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200780642021000100024&script=sci_arttext

- Castelo, E., Guadalupe, C., & Auquilla, A. (2021). El comercio justo en el contexto del desarrollo sostenible. *Visionario digital*, 36 - 51. <https://www.cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/VisionarioDigital/article/view/1535>
- CENIPALMA. (2024). *Aceite de palma colombiano: huella de carbono y retos para una producción sostenible*. Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/14265>
- CEPAL. (2015). *Sostenibilidad ambiental y competitividad internacional - La huella de carbono de las exportaciones de alimentos*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c9c1cdc9-518b-4d7d-af78-6ef1bf672cbb/content>
- CEPAL. (2023). Medio ambiente y desarrollo sostenible: desafíos contemporáneos para la CEPAL y América Latina y el Caribe. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. <https://repositorio.cepal.org/bitstreams/7aae2906-a819-4367-9c1144cfdb9d1ba1/download#page=133>
- Charlon, V., Civit, B., & Herrero, A. (2023). *Indicadores para uso y manejo del agua*. Asociación Argentina de Producción Animal. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/239679>
- Congreso de la República de Colombia. (1991). *Ley 7 - Ley Marco del comercio exterior*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=67199>
- Congreso de la República de Colombia. (2011). *Ley 1480 - Estatuto del consumidor*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4430>

- CONPES. (2020). *Estrategia Nacional de Economía Circular (CONPES 4011)*. Consejo Nacional de Política Económica y Social. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4011.pdf>
- Corficolombiana. (2025). *Las flores en tiempos de San Valentín: La importancia estratégica de la floricultura colombiana*. Fiduciaria Corficolombiana. <https://investigaciones.corfi.com/documents/38211/0/2025-02-14%20Informe%20Especial%20Flores%20F.pdf/3f435960-e31b-788d-0ec7-e39ce8c21360>
- DIAN. (2019). *Decreto 1165: Nuevo Régimen Aduanero*. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. https://normograma.dian.gov.co/dian/compilacion/docs/decreto_1165_2019.htm
- Escobar, J. (2023). *Consolidación de un portafolio exportable de empresas con productos y servicios sostenibles para Procolombia*. [Trabajo de grado, Negocios Internacionales]. Universidad Autónoma de Bucaramanga. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/23938>
- Espinosa, Martínez, Oberlaender, Sanín, Peñaloza, Ortiz, & Lozano. (2016). *Lineamientos para la adopción del Estándar de Sostenibilidad de la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible -RSPO- en Colombia*. Grupo interinstitucional para el desarrollo de los lineamientos: Proyecto gef, PaisajePalmero Biodiverso, Fedepalma, CenipalmaWorld Wildlife Fund (wwf), Instituto de Alexander von Humboldt. https://fedepalma.org/wp-content/uploads/2017/04/Lineamientos_estandar_sostenibilidad_RSPO_abril2017.pdf

FEDEPALMA & CENIPALMA. (2024). *Proyecto de palmicultura sostenible e inclusiva*.

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. https://www.cenipalma.org/wp-content/uploads/2024/07/20240705-Presentacion_Colombia_Palmera_en_Linea.pdf

FEDEPALMA. (2021). *Reporte de sostenibilidad del sector palmero colombiano 2018 - 2021*.

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. <https://fedepalma.org/wp-content/uploads/2023/05/Informe-Sostenibilidad.pdf>

FEDEPALMA. (2023). *La palmicultura Colombiana en cifras*. Federación Nacional de

Cultivadores de Palma de Aceite. <https://fedepalma.org/noticias/la-palmicultura-colombiana-en-cifras/>

FEDEPALMA. (2025). *Avanzando hacia un futuro sostenible y bajo en carbono - Logros 2024*

del sector palmero Colombiano. Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. <https://fedepalma.org/sostenibilidad/>

Fuentes, K., Rayo, D., & Santos, J. (2025). *Instrumento de acceso al mercado de bonos de carbono*

para pequeños agricultores en sistemas agroforestales de Colombia. [Seminario de Investigación, Mercadeo y estrategia comercial]. Universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/entities/publication/bf37fc28-1e79-44ee-aeb6-383ffb6ed3d4>

Galarza, E., Kámiche, J., & Ruiz, J. (2021). Competitividad y sostenibilidad ambiental. *En*

búsqueda de un desarrollo integral, 201 - 232. <https://repositorio.up.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/279a466e-2259-4854-bdff-fef3abce0586/content#page=202>

- Gamboa, M. (2025). *Fortalecimiento del sector ganadero: estrategias innovadoras para promover el desarrollo sostenible y la productividad*. [Trabajo de grado, Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/67885>
- García. (2016). La deforestación: una práctica que agota nuestra biodiversidad. *Revista producción más limpia*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552016000200014#:~:text=La%20falta%20de%20bosques%20ocasiona,los%20%C3%A1rboles%20se%20secan%20r%C3%A1pidamente.
- García. (2022). *Estrategias organizacionales que permitan la sostenibilidad económica de las empresas del sector floricultor*. [Trabajo de grado, especialización en alta gerencia]. Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/6b1263c2-3213-4d0c-9f70-6c568b7ec74f/content>
- García, S. (2025). *Propuesta para mitigar la deforestación ocasionada por la ganadería bovina en Colombia, desde una perspectiva sistémica*. [Maestría en Ingeniería Industrial]. Universidad de los Andes. <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/e64fa3a3-a0ac-491f-9cc0-9fed0b01a321>
- Gautreau, P. (2024). *Sistemas de trazabilidad de la carne bovina en Argentina, Paraguay y Uruguay*. Universidad de Paris. <https://shs.hal.science/halshs-04754317/>
- González, J., Sánchez, V., & Gómez, C. (2024). Economía verde, estado del campo y líneas futuras en el marco del desarrollo sostenible. *Suma de Negocios*, 70 -

80. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2215-910X2024000100070&script=sci_arttext
- Guerra, K. (2023). *TLC entre Colombia y EE. UU. 2012 - 2022: impacto económico en el sector de la carne bovina*. [Maestría en Política y Relaciones Internacionales]. Universidad de la Salle. <https://ciencia.lasalle.edu.co/items/47734875-bd68-480c-8308-2ce3d1556271>
- Haller, L., Porras, M., & Willer, H. (2021). Producción ecológica y cómo alcanzar los objetivos de “De la Granja a la Mesa”. *BIOECO Actual*, 22 - 24. <https://orgprints.org/40243/>
- Herreros, S., Durán, J., & Olmos, X. (2024). *Evaluación preliminar de las exportaciones latinoamericanas potencialmente afectadas por el reglamento de la Unión Europea relativo a la comercialización de productos asociados a la deforestación*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/f27bb7f5-e6f0-48b0-82a4-fd9d623fc030/content>
- Holmes, Bitrán, Zambrano, & Ladrón. (2021). *Hacia una agricultura sostenible y resiliente en América Latina y el Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=cNkzEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=que+la+sostenibilidad+ambiental+requiere+una+transici%C3%B3n+hacia+sistemas+productivos+resilientes&ots=68Q2Gya77Z&sig=yUS7f8tRuuwHM6NkCVH8nFplyUw>
- Hoyos, O., Duque, P., Garcia, D., & Giraldo, S. (2022). Producción científica sobre economía verde y sostenibilidad: una revisión de la investigación mundial. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 77 -

99. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-68052022000200077&script=sci_arttext
- ICA. (2024). *Con 700 millones de tallos, Colombia aporta variedad, color y belleza a la celebración de San Valentín*. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano Agropecuario. <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-colombia-exporta-flores-san-valentin-2024>
- IDEAM & MADS. (2023). *Informe monitoreo de la superficie de bosque y la deforestación en Colombia 2023*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia. <https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/informes/Informe-anual-del-monitoreo-de-bosque-y-la-deforestacion>
- IDEAM. (2024). *Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas de Colombia*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2025/05/Inventario_Nacional_de_Emisiones_y_Absorciones_Atmosfericas_de_Colombia.pdf
- IRS. (2022). *Ley de Reducción de la Inflación*. Servicio de Impuestos Internos. <https://www.irs.gov/es/inflation-reduction-act-of-2022>
- Linares, P., Collado, N., Martínez, A., & Galindo, J. (2025). *El Mecanismo Europeo de Ajuste al Carbono en Frontera (CBAM): impactos y propuestas de mejora*. [Congreso de Economía - Cataluña]. Colegio de Economistas de Cataluña. <https://www.coleconomistes.cat/MAILS/DOCS/178.El%20mecanismo%20europeo%20de%20ajuste%20al%20carbono%20en%20frontera.pdf>

- Lopez, C., Cabrera, M., & Cristancho, G. (2021). Los procesos de emprendimiento en Colombia y su incidencia en los sectores productivos. *Ciencias Económicas*, 37 - 55. https://www.researchgate.net/profile/ManuelCabreraJimenez/publication/353393781_10484Los_procesos_de_emprendimiento/links/60f9f6e92bf3553b29067ebf/10484-Los-procesos-de-emprendimiento.pdf
- Luque, D., & Valero, J. (2025). *Análisis del Sistema de Emisiones de CO2 en China y sus efectos*. Repositorio Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/152487>
- Madroño, & Guzmán. (2018). Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias. *Revista Tecnología en Marcha*. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822018000300122
- MADS. (2020). *Estrategia Nacional de Economía Circular*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. https://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf
- Maillo, J. (2021). Acuerdos comerciales UE de “Nueva Generación”: origen, rasgos y valoración. *Real Instituto Universitario de Estudios Europeos*, 21(110). <https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstreams/10a061c4-e267-44df-b96c-74f33a532eae/download>
- Marín, J. (2024). *La Trazabilidad como Herramienta Clave en la Gestión de Cadenas de Suministro Eficientes y Seguras*. [Trabajo de grado, Estadística, Matemáticas e Informática]. Universidad Miguel Hernández de Elche. <https://dspace.umh.es/handle/11000/33206>

- Márquez, J., Reyes, V., & Ancajima, R. (2024). Sostenibilidad empresarial a partir de estándares mundiales de certificación ambiental. *Yachana Revista Científica*, 23 - 33. <http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana/article/view/893>
- Marrero, A., & Asuaga, C. (2021). Gestión ambiental en las organizaciones: una revisión de la literatura. *Revista del Instituto Internacional de Costos*, 18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9115902>
- Mejía, A., & Londoño, C. (2023). Educación ambiental y producción agropecuaria sostenible: una estrategia para la seguridad alimentaria. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Manizales*, 105-141. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9256372>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible*. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/polit_nal_produccion_consumo_sostenible.pdf
- Moreno, Gallegos, Solorzano, & Gonzalez. (2022). *La logística ambiental como ventaja competitiva en el mercado internacional*. Polo del Conocimiento. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3563>
- Navarro, A., & Gámez, G. (2025). Evaluación del programa de sostenibilidad palmera en Colombia: Pertinencia para el sector productivo y competitividad internacional. *Revista Internacional de Desarrollo Humano y Sostenibilidad*, 49 - 72. <https://editic.net/journals/index.php/ridhs/article/view/235>
- OCDE. (2024). *Iniciativas de Sostenibilidad y Conducta Empresarial Responsable en América Latina y el Caribe*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/es/publications/reports/2024/05/sus>

tainability-initiatives-and-responsible-business-conduct-in-latin-america-and-the-caribbean_402b1c8d/9ff87253-es.pdf

- Odón, F. (2023). Investigación documental, investigación bibliométrica y revisiones sistemáticas. *REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, 9 - 28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9489470>
- Olarte, Y., Boada, J., & Abadía, J. (2024). *Cumplimiento del reglamento cero deforestación de la Unión Europea por proveedores de fruto de palma de palmeras del llano SA BIC*. [Maestría en Proyectos de desarrollo Sostenible]. Universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/entities/publication/778dcba1-dd9a-4d24-a5e2-f093658b9632>
- OMC. (2021). *Información técnica sobre barreras técnicas al comercio*. Organización Mundial del Comercio. https://www.wto.org/english/tratop_e/tbt_e/tbt_info_e.htm?utm_source
- ONU. (2015). *La Agenda 2030 y los Objetivos*. CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/objetivos-de-desarrollo-sostenible#:~:text=Los%2017%20Objetivos%20de%20Desarrollo,1%20de%20enero%20de%202016>.
- Parra, J., Ramos, M., & Jiménez, K. (2024). El Comercio Internacional y las regulaciones ambientales. Hacia un equilibrio entre competitividad y sostenibilidad. *Lucentis*, 93 - 101. <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/98e536d7-01c2-4443-946b-a345c3bebbb/content#page=93>

- Parra, R., & Puyana, R. (2021). *Análisis de la productividad del sector agropecuario en Colombia y su impacto en temas como: encadenamientos productivos, sostenibilidad e internacionalización, en el marco del programa Colombia más competitiva*. Fedesarrollo - Centro independiente de investigación económica y social. <https://repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/4092>
- Pazmiño, F., Sacoto, M., & Cevallos, E. (2024). El Impacto de la Globalización en las Economías Emergentes: Un enfoque desde la Teoría de la Dependencia. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 5(3), 2663 - 2700. <https://revistaveritas.org/index.php/veritas/article/view/371>
- Pertuz, Rebolledo, Vásquez, & Gil. (2022). Efectos para la salud respiratoria de los trabajadores que usan sustancias químicas en su medio laboral. Una revisión sistemática. *Revista Salud Uninorte*, 560-585. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-55522022000200560&script=sci_arttext
- Poma, S., & Iturriaga, M. (2021). Alcances para el desarrollo metodológico de la investigación documental. *Técnicas para el recojo y análisis de la información*, 1 - 13. <https://posgrado.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2021/10/LIBRO-INVESTIGACION-final.pdf#page=13>
- Prado, N., Alvares, C., & Torres, C. (2025). Tendencias de producción de aceite de palma en Colombia como enfoque a la competitividad. *Visión Internacional*. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/visioninternacional/article/view/5273>
- Raffo, L., & Hernández, E. (2021). Comercio internacional, prosperidad y desigualdad en la globalización. *Apuntes del CENES*, 133-

164. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-30532021000100133&script=sci_arttext
- Ramírez, L., Vargas, O., Alario, J., & Castellanos, D. (2023). *Medición del impacto de los certificados ambientales y de las buenas prácticas respecto a los manejos de contaminantes de las empresas colombianas en el medio ambiente*. Repositorio UNAB. https://www.researchgate.net/profile/Oscar-Vargas-Sanchez/publication/386323786_Medicion_del_impacto_de_los_certificados_ambientales_y_de_las_buenas_practicas_respecto_a_los_manejos_de_contaminantes_de_las_empresas_colombianas_en_el_medio_ambiente/links/6
- Ramírez, Munar, Albarracín, Rincón, Arias, Ardila, . . . Cuéllar. (2024). *Aceite de palma colombiano: huella de carbono y retos para una producción sostenible*. Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/14265/14226#info>
- Ramos, Pérez, Dumay, Robinson, Florenzano, & Salvo. (2021). *Diagnóstico sectorial, Acuerdo de producción limpia: “Transición hacia una Economía Circular. Regenerativa*. <https://accionempresas.cl/content/uploads/informe-de-diagnostico-sectorial-apl-transicion-hacia-la-economia-circular-accion-empresas.pdf>
- Reyna, J., Luna, G., & Domínguez, E. (2025). Análisis Teórico-Conceptual de la Huella de Carbono. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 2570 - 2590. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/17077>

- Rincón, D., Fonseca, J., & Orjuela, J. (2017). Hacia un marco conceptual común sobre trazabilidad en la cadena de suministro de alimentos. *Ingeniería*, 161 - 189. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-750X2017000200161&script=sci_arttext
- Rubio, G., Rodríguez, M., Vera, J., & Palma, E. (2025). Factores determinantes de la competitividad de las empresas floricultoras exportadoras en Colombia. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 565 - 582. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10191445>
- Ruiz, M., García, R., & Machado, N. (2024). La huella hídrica. Conceptos principales y algunas consideraciones en aplicaciones agrícolas. *Revista Ciencia Universitaria*, 1 - 22. <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/cu/article/view/2007>
- Sánchez, C., & Montero, H. (2024). *Guía ambiental: cultivos de flores y especies ornamentales – Enfoque de economía circular*. Bogotá D.C.: Asocolflores y MinAmbiente. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2025/01/GUIA-AMBIENTAL-FLORES-Y-ORMANENTALES_DIGITAL-1-1.pdf
- Sandoval, D., Triana, N., Ortíz, D., & Burkart, S. (2023). *Ganadería sostenible en Colombia: Diagnostico y desafíos de la implementación de los lineamientos de política para la ganadería bovina sostenible 2022-2050*. Centro Internacional de Agricultura Tropical - Programa de Forrajes Tropicales. <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/2b610c99-d037-46f8-a548-73c0b3a93c0f/content>

- Sandoval, J., Doza, E., & Barbosa, F. (2023). *Transición Sostenible del Sector Ganadero Bovino Colombiano y su Vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. [Maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible]. Universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/server/api/core/bitstreams/7965e042-b8fe-4f83-ade4-dc8951942595/content>
- Santos, L. (2025). Políticas de desarrollo sostenible y su influencia en el crecimiento económico global desde una perspectiva intercultural. *Reincisol*, 2055 - 2081. <http://www.reincisol.com/ojs/index.php/reincisol/article/view/690>
- Sierra, M. (2023). *Retos de implementación del programa Ganadería Colombiana Sostenible: perspectivas de los implementadores del proyecto*. [Maestría en Políticas Públicas]. Repositorio Universidad de los Andes. <https://repositorio.uniandes.edu.co/items/138a4978-0ce1-414d-8c69-f0f25d6ba354>
- Tibacuy, Cáceres, Baquero, & Monsalve. (2022). Desde la sostenibilidad hasta el desarrollo sustentable: Una radiografía de la evolución del concepto. *Revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9585503>
- UE. (2023). *Reglamento sobre productos libres de deforestación*. Unión Europea. https://environment.ec.europa.eu/topics/forests/deforestation/regulation-deforestation-free-products_en

- Vargas, G. (2024). *Oportunidades de Exportación desde Colombia para Asia Pacífico*. [Trabajo de grado, ciencias económicas administrativas y contables]. Repositorio Universidad Libre. <http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/30174>
- Vásquez, J. (2025). Integración de sensores remotos y próximos para el estudio de la dinámica espacio-temporal del comportamiento animal en pastoreo. *VIII Congreso Nacional de Derecho Agrario Provincial (Santiago del Estero, 15 al 17 de mayo de 2025)*, 16 - 28. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/186819>
- Vergara, S. (2021). El papel de las capacidades productivas y tecnológicas en la dinámica de las exportaciones de los países en desarrollo. *Revista de la CEPAL*, 7 - 32. <https://repositorio.cepal.org/bitstreams/8bfce45a-7813-48bc-882f-fe6cec3d7d2c/download#page=8>
- Villareal, K. (2022). *Estrategias de contribución al desarrollo sostenible en el sector floricultor colombiano*. [Trabajo de grado, Ciencias económicas administrativas y contables]. Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/e4921e90-d11e-48b6-9a6b-8aa2cb98d167/content>
- Zabaleta, V. (2020). *Desarrollo de Negocios Verdes en Colombia y sus procesos de internacionalización*. [Trabajo de grado, Negocios Internacionales]. Universidad del Bosque. <https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/f70aa862-1a68-4465-9967-215b062a375b/content>
- Zapata, M. J. (2023). *Diseño y elaboración de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001: 2015 para florícolas*. [Maestría En Gestión Ambiental Con Mención En

Desarrollo Sostenible]. Universidad Técnica de Cotopaxi -
UTC. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/fc1253a9-f5de-4c39-a5f8-4f1d46a84820>

Zorrilla, K., & Becerra, L. (2023). *Análisis del comportamiento económico del sector de la palma de aceite africana en el Magdalena medio santandereano, para generación de expectativas de crecimiento desde una revisión documental entre 2018 a 2022*. [Trabajo de grado, Tecnología en Producción Industrial]. Unidades Tecnológicas de Santander - UTS. <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/12715>