

Perspectivas de la inteligencia artificial en la divulgación y verificación de información financiera y de sostenibilidad en el sector agrícola de Colombia*

Perspectives on Artificial Intelligence in the Disclosure and Verification of Financial and Sustainability Information in Colombia's Agricultural Sector

Perspectivas da Inteligência Artificial na divulgação e verificação de informações financeiras e de sustentabilidade no setor agrícola da Colômbia

Viviana Paola Delgado Sánchez^a
Universidad Piloto De Colombia, Colombia
viviana-delgado1@unipiloto.edu.co

DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc26.piad>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1397-7526>

Recibido: 30 septiembre 2024

Aceptado: 10 diciembre 2024

Publicado: 15 agosto 2025

Resumen:

El presente artículo analiza el uso de la inteligencia artificial (IA) en la divulgación y verificación de información financiera y de sostenibilidad en el sector agrícola de Colombia. A partir de un enfoque cualitativo y el uso de técnicas de procesamiento de lenguaje natural (NLP), se evalúa la calidad y transparencia de los informes publicados entre 2018 y 2022. La muestra incluye 418 empresas del sector agrícola, agrupadas según la disponibilidad y verificación de sus informes. Los resultados revelan que solo un 30 % de las empresas implementan procesos de verificación independiente, mientras que la mayoría de las organizaciones opta por divulgar sin asegurar la veracidad de los datos. Las empresas que sí verifican presentan informes más detallados y alineados con estándares internacionales, como el GRI e ISAE 3000. Por otro lado, las empresas sin verificación tienden a utilizar un lenguaje general y menos cuantitativo, lo que dificulta la evaluación de su verdadero impacto. Se concluye que la IA puede ser una herramienta eficaz para detectar incoherencias, mejorar la credibilidad y optimizar los procesos de auditoría en el sector. No obstante, se identifican barreras como la falta de recursos y la percepción de bajo valor agregado en la verificación para las empresas con operaciones locales. El estudio resalta la necesidad de crear un entorno que fomente el uso de IA como complemento de las auditorías tradicionales, y promueva una mayor transparencia y responsabilidad en la divulgación de información en el sector agrícola colombiano.

Palabras clave: inteligencia artificial, divulgación de sostenibilidad, verificación independiente, sector agrícola, transparencia empresarial.

Abstract:

This article analyzes the use of artificial intelligence (AI) in the disclosure and verification of financial and sustainability information within Colombia's agricultural sector. Through a qualitative approach and the application of natural language processing (NLP) techniques, the study assesses the quality and transparency of reports published between 2018 and 2022. The sample comprises 418 agricultural companies, grouped according to the availability and verification of their disclosures. The findings reveal that only 30% of these companies implement independent verification processes, while the majority disclose information without ensuring its accuracy. Companies that conduct verification produce more detailed reports that are aligned with international standards such as GRI and ISAE 3000. In contrast, companies without verification tend to use more general and less quantitative language, making it difficult to assess their actual impact. The study concludes that AI can serve as an effective tool for identifying inconsistencies, enhancing credibility, and optimizing auditing processes within the sector. However, barriers such as limited resources and a perceived lack of added value in verification, particularly among companies with local operations, were identified. The study emphasizes the need to foster an environment that encourages the use of AI as a complement to traditional audits, promoting greater transparency and accountability in information disclosure in Colombia's agricultural sector.

Keywords: Artificial Intelligence, Sustainability Disclosure, Independent Verification, Agricultural Sector, Corporate Transparency.

Resumo:

Este artigo analisa o uso da inteligência artificial (IA) na divulgação e verificação de informações financeiras e de sustentabilidade no setor agrícola colombiano. A partir de uma abordagem qualitativa e do uso de técnicas de processamento de linguagem natural (PLN), avaliou-se a qualidade e transparência dos relatórios publicados entre 2018 e 2022. A amostra incluiu 418 empresas do

Notas de autor

^aAutora de correspondencia. Correo electrónico: viviana-delgado1@unipiloto.edu.co

setor, classificadas de acordo com a disponibilidade e verificação das suas informações. Os resultados mostram que apenas 30% das empresas realizam processos de verificação independente, enquanto a maioria divulga suas informações sem assegurar a veracidade dos dados. As empresas que realizam verificação apresentam relatórios mais detalhados e alinhados a padrões internacionais como o GRI e o ISAE 3000. Em contrapartida, as organizações sem verificação tendem a utilizar uma linguagem mais genérica e menos quantitativa, dificultando a avaliação de seu real impacto. Conclui-se que a IA pode ser uma ferramenta eficaz para detectar inconsistências, aumentar a credibilidade e otimizar os processos de auditoria. No entanto, foram identificadas barreiras como a escassez de recursos e a percepção de baixo valor agregado na verificação, especialmente entre empresas com operações locais. O estudo destaca a necessidade de criar um ambiente favorável ao uso da IA como complemento às auditorias tradicionais, promovendo maior transparência e responsabilidade na divulgação de informações no setor agrícola colombiano.

Palavras-chave: inteligência artificial, divulgação de sustentabilidade, verificação independente, setor agrícola, transparência empresarial.

Introducción

La transformación digital y la creciente adopción de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA), han comenzado a desempeñar un papel crucial en diversos sectores económicos, incluidos aquellos tradicionalmente asociados con métodos convencionales de operación, como el agrícola (Musleh Al-Sartawi *et al.*, 2022; Sotomayor, 2021). Estas tecnologías no solo mejoran procesos operativos y administrativos, sino que también facilitan el cumplimiento de las regulaciones nacionales e internacionales. En este contexto, la divulgación y verificación de información financiera y de sostenibilidad son aspectos clave para acceder a mercados globales, alinearse con estándares internacionales y responder a las expectativas de los *stakeholders* (Luque-Vílchez *et al.*, 2023).

Según el portal LegisComex, para el año 2022, se disponía de información financiera de 418 empresas del macro sector agropecuario en Colombia, de las cuales 150 reportaban bajo NIIF Plenas y 268 bajo NIIF para las PYMES (LegisComex, 2024). Además, la Superintendencia de Sociedades identificó a 439 empresas agropecuarias dentro de su informe 9000, las cuales representan el 4,88 % del total de empresas más grandes de Colombia. Estos datos resaltan la relevancia del sector en la economía nacional y su potencial para avanzar en prácticas sostenibles y tecnológicas. Asimismo, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística informó que, en el cuarto trimestre de 2023, las actividades agrícolas contribuyeron significativamente al crecimiento del PIB, con un aumento del 6,0 % y exportaciones del sector agropecuario que alcanzaron 49.543 millones de dólares, en las cuales se destacan mercados clave como Estados Unidos, la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) y la Unión Europea (DANE, 2024).

A pesar de este crecimiento, el sector enfrenta importantes desafíos en términos de sostenibilidad y transparencia. Bernal Montero y Gallo Palacio (Laboratorio de Sostenibilidad Empresarial, 2023) evidenciaron que la mayoría de las empresas agropecuarias colombianas carecen de una presencia en línea que permita divulgar información sobre su desempeño en sostenibilidad, lo cual limita la rendición de cuentas y dificulta el cumplimiento de estándares como el GRI 13, específico para los sectores de agricultura, acuicultura y pesca. Este estándar busca mejorar la exhaustividad y comparabilidad de la información de sostenibilidad, considerando impactos económicos, ambientales y sociales fundamentales, como el cambio climático, la biodiversidad, la seguridad alimentaria y el compromiso comunitario.

En este contexto, la IA surge como una herramienta clave para automatizar y optimizar la generación y verificación de informes financieros y de sostenibilidad, abordando limitaciones como la calidad de los datos y la falta de transparencia. Este artículo tiene como objetivo analizar las perspectivas de la inteligencia artificial en la divulgación y verificación de información financiera y de sostenibilidad en el sector agrícola colombiano, considerando tanto las oportunidades como los desafíos que enfrenta esta industria en su transición hacia prácticas sostenibles y tecnológicamente avanzadas. Las preguntas de investigación son las siguientes, ¿cómo puede la IA mejorar la precisión y eficiencia en estos procesos? ¿Qué barreras existen para su adopción en el

sector agrícola colombiano? Y, finalmente, ¿cómo pueden estas tecnologías contribuir a la competitividad y sostenibilidad del sector en el contexto de las crecientes exigencias regulatorias internacionales?

A nivel global, la Junta Internacional de Normas de Auditoría y Aseguramiento (IAASB) está desarrollando una nueva norma integral para el aseguramiento de EER, conocida como la Norma Internacional de Aseguramiento de Sostenibilidad (ISSA) 5000, que se centra en los Requisitos Generales para Compromisos de Aseguramiento de Sostenibilidad. Actualmente, este proceso se encuentra en la etapa de consultas, con una fecha límite establecida para el 1 de diciembre de 2023.

En Colombia, la información de sostenibilidad no está respaldada por una normativa que obligue a su divulgación; sin embargo, la Circular 31/2021 de la Superintendencia Financiera imparte instrucciones específicas sobre la revelación de información relacionada con aspectos sociales, ambientales y, en particular, climáticos. Además, la Circular Externa 100-000010 de 2023 establece la obligación de elaborar un reporte de sostenibilidad conforme a estándares internacionales reconocidos, como GRI, SASB, IFRS S1 y S2, entre otros. Este reporte debe incluir, al menos, el contexto y la estrategia de sostenibilidad de la empresa, la designación de la persona responsable y la divulgación de su gestión.

Por otro lado, el artículo 79 de la Constitución política de Colombia reconoce el derecho de todas las personas a disfrutar de un ambiente sano. La ley se encargará de garantizar la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectar dicho ambiente. Es responsabilidad del Estado proteger la diversidad y la integridad del ambiente, preservar las áreas de especial importancia ecológica y promover la educación en pos de estos objetivos.

En los últimos años, el aseguramiento de la información relacionada con la sostenibilidad se encontraba en el ámbito de la Norma Internacional sobre Encargos de Aseguramiento (ISAE) 3000, encargos de aseguramiento distintos de auditorías o revisiones de información financiera histórica (revisada) ("ISAE 3000 (revisada)"); e ISAE 3410, compromisos de aseguramiento sobre declaraciones de gases de efecto invernadero emitidas por el IAASB.

La situación problemática en Colombia con respecto a la divulgación de información de sostenibilidad presenta varios aspectos preocupantes. A pesar de la relevancia del sector agropecuario en la economía del país, la falta de una regulación específica que obligue a las empresas a reportar sobre sus prácticas en sostenibilidad limita la transparencia y la rendición de cuentas. La divulgación de informes de sostenibilidad en Colombia es voluntaria y muchas empresas optan por no hacerlo.

La ausencia de reportes de sostenibilidad dificulta la transparencia en las prácticas empresariales. Los *stakeholders* -como inversionistas, consumidores y la sociedad en general- carecen de información crucial para evaluar el impacto ambiental y social de las empresas. Sin reportes de sostenibilidad, existe el riesgo de que algunas empresas puedan realizar afirmaciones engañosas sobre su compromiso con la sostenibilidad, sin pruebas concretas que respalden estas declaraciones, lo que se conoce como *greenwashing*.

Las empresas que optan por no divulgar sus prácticas de sostenibilidad pueden perder oportunidades de negocio y de inversión. Cada vez más inversores están priorizando empresas social y ambientalmente responsables, y la falta de reportes puede alejar a estos inversores. Los consumidores y otros *stakeholders* pueden tener dificultades para tomar decisiones informadas si no tienen acceso a la información sobre las prácticas de sostenibilidad de una empresa, lo cual puede afectar la reputación y la imagen de la empresa en el mercado.

La IA puede automatizar el proceso de generación de informes de sostenibilidad, lo cual les facilita a las empresas la creación y divulgación de informes de manera más eficiente y precisa. Lo anterior puede reducir la carga administrativa asociada con la elaboración de informes y fomentar una mayor participación por parte de las empresas. En cuanto a la verificación de información, la IA puede identificar patrones sospechosos o anómalos en los informes de sostenibilidad que podrían indicar la presencia de *greenwashing* o información errónea. Asimismo, al utilizar técnicas de aprendizaje automático, la IA puede aprender de datos históricos y tendencias para detectar posibles irregularidades en los informes.

Así, la IA podría automatizar el proceso de auditoría de los informes de sostenibilidad, lo que permite una revisión más rápida y a profundidad de la información presentada por las empresas. Con el uso de algoritmos de IA, se pueden identificar posibles errores o inconsistencias en los informes y generar informes de auditoría detallados para su revisión por parte de expertos humanos.

Revisión bibliográfica

Normas internacionales de reporte en sostenibilidad aplicadas al sector agropecuario

El aseguramiento de informes de sostenibilidad ha ganado relevancia en los últimos años como respuesta a la creciente demanda de información transparente y confiable por parte de los *stakeholders*. Dentro de este contexto, el ISAE 3000 se posiciona como una clave estándar para los compromisos de aseguramiento distintos de auditorías o la revisión de información financiera histórica. Emitido por el International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB), este estándar establece principios y procedimientos generales que permiten verificar la información contenida en informes relacionados con sostenibilidad, responsabilidad social corporativa y desempeño ambiental (Simnett, 2012).

A pesar de su alcance, el ISAE 3000 enfrenta desafíos en su aplicación debido a la naturaleza diversa y compleja de los informes de sostenibilidad, también conocidos como Informes Externos Extendidos (EER, por sus siglas en inglés). Para abordar estas dificultades, el IAASB desarrolló la Guía No Vinculante sobre la Aplicación del ISAE 3000 (Revisada), que proporciona lineamientos específicos para adaptar los principios del estándar a los EER. Este documento reconoce las particularidades de los informes no financieros y busca estandarizar el proceso de aseguramiento, lo que promueve la integridad y confiabilidad de la información divulgada (Kurniawan y Basuki, 2024).

El aseguramiento de los informes de sostenibilidad se diferencia de la auditoría tradicional en varios aspectos fundamentales. Por un lado, los EER incluyen una amplia gama de información que no se limita a métricas financieras, sino que abarca dimensiones sociales, ambientales y de gobernanza. Por otro lado, los criterios utilizados para evaluar esta información son menos uniformes y más dependientes del contexto. Esto plantea un desafío para los profesionales del aseguramiento, quienes deben adaptar sus procedimientos y técnicas para cumplir con las expectativas de diversas partes interesadas.

En los últimos años, la necesidad de estandarizar los procesos de aseguramiento ha impulsado el desarrollo de nuevos marcos normativos. La creación de la Junta Internacional de Normas de Sostenibilidad (ISSB), bajo el paraguas de la Fundación de Normas Internacionales de Información Financiera, marca un hito en este sentido. En 2023, la ISSB lanzó sus dos primeros estándares, que reflejan un esfuerzo global por mejorar la calidad y comparabilidad de los informes de sostenibilidad. Asimismo, el IAASB está desarrollando la Norma Internacional de Aseguramiento de Sostenibilidad (ISSA 5000) (IAASB, 2024), que busca establecer requisitos generales para los compromisos de aseguramiento en sostenibilidad. Este esfuerzo responde a la creciente demanda de servicios de aseguramiento que puedan aumentar la credibilidad de los EER en un entorno global cada vez más exigente.

La situación en Colombia refleja un panorama mixto en relación con la implementación de estándares internacionales, como el ISAE 3000. Por un lado, existe una creciente presión internacional y del mercado para que las empresas adopten prácticas más transparentes y sostenibles. Por otro lado, la regulación local aún es incipiente en términos de sostenibilidad. La Circular 31/2021 de la Superintendencia Financiera introduce lineamientos específicos sobre la divulgación de información ambiental, social y climática, mientras que la Circular Externa 100-000010 de 2023 establece la obligatoriedad de reportar conforme a estándares internacionales reconocidos, como el Global Reporting Initiative (GRI) y el Sustainability Accounting

Standards Board (SASB) (Deloitte Colombia, 2021). Sin embargo, estas disposiciones representan pasos iniciales hacia un marco normativo más robusto.

Un desafío clave en Colombia es la falta de una cultura empresarial orientada a la divulgación de la sostenibilidad. Muchas empresas, especialmente en el sector agropecuario, aún no reconocen plenamente la importancia de reportar su desempeño en sostenibilidad. Según investigaciones recientes, esta falta de divulgación no solo limita la transparencia y la rendición de cuentas, sino que también afecta la capacidad de las empresas para acceder a mercados internacionales, donde los estándares de sostenibilidad son cada vez más valorados por inversores y consumidores (Laboratorio de Sostenibilidad Empresarial, 2023).

Además, la ausencia de regulaciones obligatorias ha generado riesgos como el *greenwashing*, en el que las empresas hacen afirmaciones engañosas sobre su compromiso con la sostenibilidad sin pruebas verificables (Bo y Battisti, 2024). Este fenómeno no solo daña la confianza de los *stakeholders*, sino que también subraya la necesidad de implementar mecanismos de aseguramiento más rigurosos. En este contexto, el ISAE 3000 y sus guías asociadas ofrecen un marco sólido para garantizar que las declaraciones sobre sostenibilidad sean precisas y verificables, lo cual fortalece la confianza y la credibilidad en los mercados.

La inteligencia artificial (IA) emerge como una herramienta transformadora en el aseguramiento de informes de sostenibilidad, complementando los estándares tradicionales como el ISAE 3000 (KPMG, 2024). Además, la IA permite automatizar procesos complejos, como la recopilación y el análisis de datos, lo que reduce la carga administrativa y mejora la precisión de los informes. Asimismo, mediante técnicas de aprendizaje automático, la IA puede identificar patrones sospechosos o anomalías en los datos, detectando posibles casos de *greenwashing* o inconsistencias en la información divulgada.

La automatización también extiende su impacto al proceso de auditoría. Los algoritmos de IA pueden analizar grandes volúmenes de datos en menos tiempo, identificar errores y generar informes detallados para su revisión por expertos humanos. Esto no solo mejora la eficiencia del proceso de auditoría, sino que también posibilita una revisión más exhaustiva y precisa, lo que fortalece la calidad del aseguramiento. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías plantea desafíos éticos y técnicos, como la necesidad de garantizar la imparcialidad de los algoritmos y la protección de datos sensibles.

En el contexto global, el aseguramiento de los EER enfrenta desafíos adicionales, como la variabilidad en los marcos de reporte y las expectativas divergentes de los *stakeholders*. Esto subraya la importancia de iniciativas como la ISSA 5000, que busca unificar los criterios de aseguramiento y ofrecer un marco más robusto para abordar las complejidades de los informes de sostenibilidad. Según Gerber *et al.* (2024), el éxito de estos estándares dependerá en gran medida de su capacidad para adaptarse a las necesidades específicas de sectores y regiones, lo cual asegura su relevancia y aplicabilidad.

El sector agrícola enfrenta presiones particulares, debido a su impacto ambiental y social. Las prácticas agrícolas tradicionales han contribuido de manera significativa a la deforestación, el agotamiento de los recursos naturales y la degradación de la biodiversidad (Sánchez *et al.*, 2019). Además, problemas históricos de trabajo infantil y condiciones laborales inadecuadas han intensificado las demandas de los consumidores y reguladores por prácticas más sostenibles (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2019).

El estándar TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures) es reconocido como uno de los marcos de divulgación más influyentes en relación con la información climática, como señalan (Yang *et al.*, 2024). Este estándar proporciona recomendaciones voluntarias que orientan a las empresas en la divulgación de información financiera relacionada con el clima, lo cual fomenta una divulgación consistente, transparente y comparable.

El Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) (Alshahrani *et al.*, 2024) establece recomendaciones clave para que las organizaciones divulguen información sobre sus riesgos y oportunidades financieras, asociadas con el cambio climático. Estas directrices están diseñadas para ofrecer a inversores, prestamistas y aseguradoras una comprensión más clara de los riesgos financieros emergentes y oportunidades de inversión sostenible, lo que facilita una toma de decisiones informada.

En primer lugar, en el ámbito de la gobernanza, las organizaciones deben describir el papel y las responsabilidades de la junta directiva en la supervisión de los riesgos y las oportunidades climáticas. Además, se espera que detallen cómo integran el cambio climático en su estrategia empresarial y en la gestión de riesgos, lo cual evidencia un compromiso activo en la adaptación a los desafíos climáticos y en la búsqueda de oportunidades de negocio sostenibles.

En cuanto a la estrategia, las organizaciones deben informar sobre los riesgos y las oportunidades financieras que identifican con respecto al cambio climático en sus operaciones actuales y futuras. Esto incluye describir los escenarios climáticos considerados y cómo podrían influir en la estrategia empresarial, operaciones y finanzas de la organización, lo que posibilita una planificación estratégica más resiliente y adaptativa. En la gestión de riesgos, se espera que las organizaciones detallen los procesos utilizados para identificar, evaluar y gestionar los riesgos financieros relacionados con el cambio climático (Awwad *et al.*, 2024).

Esto implica describir las medidas adoptadas para mitigar los riesgos y aprovechar las oportunidades identificadas, lo cual promueve una gestión de riesgos más proactiva y efectiva. Finalmente, en relación con las métricas y objetivos, las organizaciones deben presentar las métricas y objetivos utilizados para evaluar y gestionar los riesgos financieros asociados con el cambio climático. Lo anterior incluye informar sobre el desempeño actual en relación con los objetivos establecidos y los progresos realizados hacia la mitigación de los riesgos climáticos, lo que fomenta una rendición de cuentas transparente y la mejora continua en la gestión del cambio climático.

Asimismo, en su investigación, Yang *et al.* (2024) destacan que la teoría de la legitimidad es una de las teorías más citadas y aplicadas en el ámbito de la divulgación de la sostenibilidad corporativa. Dicha teoría es relevante para comprender cómo las empresas gestionan su relación con la sociedad, pues postula que las organizaciones buscan mantener o restaurar su legitimidad ante sus grupos de interés, al alinear sus acciones y comunicaciones con las expectativas sociales y normativas.

En el contexto actual de la sostenibilidad corporativa, las empresas enfrentan crecientes demandas de transparencia y responsabilidad por parte de diversos grupos de interés, incluyendo consumidores, inversores, reguladores y la sociedad en general. La divulgación de prácticas sostenibles se ha convertido en una estrategia esencial para las empresas, ya que les ha permitido legitimar sus actividades, demostrar su compromiso con el desarrollo sostenible y mantener la confianza de sus *stakeholders* (Sætra, 2024).

Una vez alinean sus prácticas de divulgación con la teoría de la legitimidad, las empresas pueden reforzar su reputación, mitigar riesgos asociados con la percepción pública y establecer relaciones más sólidas y confiables con sus grupos de interés.

El estándar de reporte en sostenibilidad también incluye los Principios de Agricultura Sostenible y Empresa (Food and Agriculture Business Principles [FAB Principles]), propuestos por el Pacto Global Colombiano. La agricultura sostenible se ha posicionado como un eje central en el debate global sobre desarrollo agrícola y seguridad alimentaria. Esta perspectiva busca la integración de prácticas agrícolas que sean económicamente viables, socialmente justas y ambientalmente responsables.

En 2022, la GRI lanzó el estándar GRI 13: Sectores Agricultura, Acuicultura y Pesca 2022, que establece directrices específicas para la divulgación de sostenibilidad en estas industrias. Este estándar proporciona un marco detallado que permite a las organizaciones del sector agrícola, acuícola y pesquero reportar de manera consistente y transparente sobre su desempeño en áreas clave de sostenibilidad. Al abordar aspectos relevantes como la gestión ambiental, el bienestar animal, la salud y seguridad ocupacional, entre otros, el GRI 13 busca impulsar prácticas más responsables y sostenibles en estos sectores críticos para la seguridad alimentaria y el medio ambiente (Global Reporting Initiative [GRI], 2022).

Los criterios ESG (ambientales, sociales y de gobernanza) han adquirido una importancia creciente en el sector agrícola, dado que los agronegocios son reconocidos como empresas de alto impacto, tal como lo indican Gerber, Botha y Smith (2024). Este estudio analiza la integración de los temas materiales propuestos en el nuevo estándar sectorial GRI 13 en las prácticas actuales de elaboración de informes de los agronegocios.

En él, se llevó a cabo un análisis de contenido cualitativo para determinar la presencia o ausencia de los 34 temas materiales propuestos en sus informes. En el estudio se destaca la relevancia del estándar sectorial GRI 13 recientemente propuesto, ya que ofrece a las empresas la oportunidad de incrementar la transparencia y obtener una ventaja estratégica en el mercado (Sætra, 2024).

Los temas materiales incluidos en este estándar se detallan en la tabla 1.

TABLA 1.
Temas materiales de los sectores de la agricultura, la acuicultura y la pesca

Emisiones
Adaptación al clima y resiliencia
Biodiversidad
Conversión de ecosistemas naturales
Salud del suelo
Uso de pesticidas
Agua y efluentes
Residuos
Seguridad alimentaria
Inocuidad de los alimentos
Salud y bienestar animal
Comunidades locales
Derechos sobre la tierra y los recursos
Derechos de los pueblos indígenas
No discriminación e igualdad de oportunidades
Trabajo forzoso u obligatorio
Trabajo infantil
Libertad de asociación y negociación colectiva
Salud y seguridad en el trabajo
Prácticas de empleo
Ingreso y salario vitales
Inclusión económica
Trazabilidad de la cadena de suministro
Política pública
Competencia desleal
Anticorrupción

Fuente: Global Sustainability Standards Board (GSSB) (2022).

La tabla 1 presenta los temas materiales del estándar GRI 13 para los sectores de agricultura, acuicultura y pesca, por lo cual ofrece un marco integral para evaluar y comunicar el desempeño sostenible en estos sectores. Estos temas abarcan aspectos ambientales como emisiones, adaptación al cambio climático, biodiversidad y gestión de recursos naturales, así como preocupaciones sociales y laborales, incluyendo seguridad alimentaria, salud y bienestar animal, derechos humanos y condiciones de trabajo. Además, se

destacan aspectos de gobernanza y ética, como trazabilidad de la cadena de suministro, política pública, competencia justa y anticorrupción. La inclusión de estos temas refleja la complejidad y la interconexión de los desafíos y oportunidades asociados con la sostenibilidad en estos sectores, lo cual promueve la transparencia, responsabilidad y alineación con los objetivos de desarrollo sostenible globales.

Entorno empresarial y avances en sostenibilidad del sector agropecuario colombiano

Según la Encuesta Nacional Agropecuaria de 2019 en Colombia, se destinan 5,3 millones de hectáreas para el uso de la tierra en cultivos. De este total, cerca de 3 millones de hectáreas se utilizan para cultivos permanentes o perenes, que son aquellos con ciclos de cultivo prolongados. Estos cultivos representan más del 40 % del Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario del país (DANE, 2019).

El uso de la tierra para cultivos en Colombia refleja la importancia significativa que la agricultura tiene en la economía nacional. Con 5,3 millones de hectáreas destinadas a la agricultura, el país muestra una considerable extensión de terreno dedicado a la producción de alimentos y otros productos agrícolas (Ministerio de Agricultura, 2024).

Es notable que cerca del 57 % de esta superficie (aproximadamente, 3 millones de hectáreas) se utilice para cultivos permanentes o perenes. Estos cultivos de ciclo largo, como frutales y cultivos forestales, requieren inversiones a largo plazo y ofrecen una estabilidad económica a los productores, lo que se refleja en su significativa contribución al PIB agropecuario. Representando más del 40 % del PIB del sector, estos cultivos subrayan su importancia estratégica para la economía agrícola de Colombia.

En términos económicos, el sector agropecuario juega un papel estratégico en la balanza comercial del país. Su capacidad para exportar productos agropecuarios genera divisas, lo que fortalece la economía y permite una posición superavitaria en el comercio internacional. Esto no solo beneficia al sector agrícola, sino que también contribuye al desarrollo económico general de Colombia (Cano Sanz *et al.*, 2016).

Este enfoque en la agricultura de ciclo largo también sugiere una orientación hacia la diversificación de cultivos y la búsqueda de prácticas agrícolas más sostenibles. Al destinar una gran cantidad de tierras a cultivos perenes, Colombia puede estar buscando reducir la vulnerabilidad asociada con los cultivos de ciclo corto y estacional, lo que optimizaría la productividad y la rentabilidad a largo plazo.

Según la taxonomía verde (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2024), la sostenibilidad ambiental en la agricultura se examina desde diversas perspectivas. Estas van desde el enfoque de producir-conservando hasta aquellos que no solo buscan conservar, sino también generar un impacto ambiental positivo. La Taxonomía Verde de Colombia es un sistema de clasificación que identifica actividades económicas y activos alineados con los objetivos ambientales del país. Diseñada para guiar a actores públicos y privados -como emisores de bonos, inversores y entidades financieras- en la identificación y evaluación de inversiones sostenibles, busca impulsar el desarrollo de mercados de capitales verdes y movilizar recursos hacia proyectos que cumplan con los compromisos nacionales e internacionales, como el Plan Nacional de Desarrollo, el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Colombia ha realizado esfuerzos significativos en materia de sostenibilidad, siguiendo recomendaciones que, hasta el momento, se adoptan de manera voluntaria. Es crucial que las organizaciones establezcan una relación equilibrada entre rentabilidad y uso de recursos naturales, lo que, al mismo tiempo, garantiza la protección y preservación de los ecosistemas. Esto es especialmente relevante en sectores vulnerables que tienen un impacto significativo en la población rural, como señala (Galárraga Páez, 2024).

TABLA 2.
Recomendaciones sobre sostenibilidad empresarial en Colombia

Marco Internacional	Marco Nacional
Acuerdo de París	Ley 1844 De 2017
NIIF S2 Información a Revelar relacionada con el Clima	Agenda 2030
NIIF S1 Requerimientos Generales para la Información Financiera a Revelar relacionada con la Sostenibilidad	Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles
Líneas Directrices De La OCDE Para Empresas Multinacionales La Importancia De Una Conducta Responsable Por Parte De Las Empresas	Taxonomía Verde de Colombia

Fuente: SuperSociedades (Superintendencia de Sociedades, 2023).

La tabla 2 presenta una comparación entre el marco internacional y el marco nacional de recomendaciones sobre sostenibilidad empresarial en Colombia. En el ámbito internacional, el Acuerdo de París se destaca como un tratado crucial que busca limitar el calentamiento global y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Por otro lado, la Ley 1844 de 2017 representa la respuesta nacional de Colombia a los compromisos internacionales sobre cambio climático y sostenibilidad, lo cual evidencia el esfuerzo del país por alinearse con los estándares globales.

En cuanto a la divulgación de información financiera relacionada con el clima, las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) S2 establecen requerimientos específicos. Estos se complementan con la Agenda 2030 de la ONU, que incluye el objetivo 12, que está centrado en garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. Estas iniciativas reflejan la importancia de una gestión financiera transparente y responsable que considere los impactos ambientales y sociales de las actividades empresariales.

Además, las NIIF S1 proporcionan un marco general para la divulgación de información financiera relacionada con la sostenibilidad, lo que subraya la necesidad de una integración más profunda de los aspectos sostenibles en la gestión empresarial. Este enfoque se alinea con el objetivo 12 de la Agenda 2030, lo cual reafirma la importancia de promover prácticas de consumo y producción responsables para alcanzar un desarrollo sostenible.

Las líneas directrices de la OCDE para empresas multinacionales destacan la importancia de una conducta empresarial responsable en términos sociales, ambientales y de gobernanza. En paralelo, la Taxonomía Verde de Colombia ofrece un marco nacional que identifica actividades económicas y activos sostenibles alineados con los objetivos ambientales del país. Estas directrices nacionales e internacionales reflejan el compromiso de Colombia con la promoción de prácticas empresariales sostenibles y la alineación con los objetivos globales de desarrollo sostenible, impulsando así una economía más verde y resiliente.

El esfuerzo más reciente de la Superintendencia se refleja en la expedición de la circular externa Capítulo XV, anexa a la Circular Externa 100-000010 de 21 de noviembre de 2023, la cual proporciona directrices destinadas a unificar la divulgación de temas relacionados con la sostenibilidad para el año 2023. Mediante esta resolución se proponen recomendaciones, las cuales, por el momento, son de carácter voluntario.

TABLA 3.
Contenido del Reporte de Sostenibilidad Circular Básica Jurídica 100-000008

Elementos del reporte
Nombre del Estándar Internacional de Reporte
Índice de contenidos
Perfil de las entidades empresariales <ul style="list-style-type: none"> ● Razón o denominación social. ● Ubicación y dirección del domicilio principal y secundarios si los hubiere. ● Sector al que pertenece. ● Actividad comercial principal. ● Tamaño expresado en activos e ingresos reportados conforme con el último reporte de estados financieros. ● Descripción de su cadena de valor. ● Mapeo de sus grupos de interés. ● Gobernanza de la organización.
Contexto y estrategia de sostenibilidad de las entidades empresariales
Revelación de la gestión realizada
Asignación de un responsable del Reporte de sostenibilidad
Publicidad y divulgación

Fuente: (Superintendencia de sociedades, 2023).

La Circular Básica Jurídica 100-000008 establece un marco estructurado para el Reporte de sostenibilidad, que es esencial para comprender y evaluar las prácticas sostenibles de las entidades empresariales (Tabla 3). El marco se centra en diversos elementos clave que se detallan a continuación.

Primero, se enfoca en el perfil de las entidades empresariales, que ofrece una visión general de la entidad. Esto incluye la razón o denominación social (proporciona el nombre oficial, y la ubicación y dirección de los domicilios principal y secundarios, si existen). Además, se identifica el sector al que pertenece la entidad y se describe su actividad comercial principal. Un aspecto crucial es el tamaño de la entidad, que se evalúa en función de sus activos e ingresos reportados, lo cual refleja su posición financiera. También se requiere una descripción detallada de la cadena de valor de la entidad, el mapeo de sus grupos de interés y una descripción de la gobernanza organizacional, que aborda la estructura de liderazgo y toma de decisiones.

El marco también abarca el contexto y la estrategia de sostenibilidad de las entidades empresariales, que se centra en cómo las organizaciones abordan y gestionan las prácticas sostenibles. Esto incluye la revelación de la gestión realizada, que detalla las acciones y medidas implementadas por la entidad en relación con la sostenibilidad.

Las recomendaciones establecidas se dirigen específicamente a las entidades empresariales bajo vigilancia o control de la Superintendencia de Sociedades en Colombia. Estas entidades deben haber alcanzado ingresos totales o activos iguales o superiores a cuarenta mil (40.000) SMLMV, al 31 de diciembre del año anterior.

Además, se incluyen las entidades que forman parte de sectores específicos, como el minero-energético, manufacturero, de la construcción, turismo, telecomunicaciones y nuevas tecnologías, siempre y cuando cumplan con los requisitos establecidos para cada sector. El objetivo principal es promover la transparencia y divulgación de información sobre el desempeño de sostenibilidad de estas entidades.

El contexto empresarial sostenible en el sector agropecuario colombiano refleja un equilibrio entre desarrollo económico, responsabilidad ambiental y bienestar social. A medida que Colombia avanza hacia un futuro más sostenible, es crucial que las organizaciones continúen adaptándose y adoptando prácticas que promuevan la sostenibilidad en todas sus dimensiones, asegurando así un crecimiento inclusivo y sostenible para todos los colombianos.

Aplicaciones de la inteligencia artificial en sostenibilidad y aseguramiento de la información

La inteligencia artificial se ha consolidado como una herramienta transformadora en el análisis, la gestión y el aseguramiento de información relacionada con la sostenibilidad. Su aplicación permite optimizar procesos de recopilación, análisis y verificación de datos en áreas críticas como el cumplimiento de estándares internacionales, la trazabilidad de cadenas de suministro y la evaluación de impactos sociales y ambientales (Akpan, 2024a).

Entre las herramientas de IA más relevantes para la sostenibilidad y el aseguramiento se encuentran los sistemas de inteligencia empresarial (BI), como Power BI y Tableau, que integran capacidades avanzadas para procesar y visualizar datos (Akpan, 2024b). Estas herramientas permiten generar informes interactivos, identificar métricas clave relacionadas con el desempeño ambiental y social, y analizar tendencias en los datos. También destacan los modelos de aprendizaje automático, como redes neuronales profundas, árboles de decisión y algoritmos de regresión, que son utilizados para clasificar información y prever riesgos asociados a la sostenibilidad. Estas tecnologías se aplican en el análisis de datos financieros y de sostenibilidad, con el fin de mejorar la precisión y rapidez en la detección de problemas.

Otra aplicación importante de la IA en estos contextos es la automatización robótica de procesos (RPA, por sus siglas en inglés). Herramientas como UiPath y Blue Prism automatizan la recopilación de datos financieros (Maček *et al.*, 2020), la consolidación de informes y la validación de información, lo que reduce significativamente el tiempo y los costos asociados a estas tareas. La minería de datos y textos también juega un papel destacado, al extraer información estructurada y no estructurada de informes, bases de datos y otras fuentes. Herramientas como RapidMiner y KNIME permiten analizar grandes volúmenes de datos textuales para identificar patrones, brechas y oportunidades en la divulgación de la sostenibilidad (Azzutti, 2024).

El análisis predictivo, implementado mediante herramientas como SAS Predictive Analytics e IBM SPSS Modeler, es otra contribución esencial de la IA. Estas tecnologías permiten anticipar resultados en términos de impacto social, ambiental y financiero, lo que facilita a las organizaciones la planificación proactiva de estrategias sostenibles. En conjunto con tecnologías como el *blockchain* (Ahmad *et al.*, 2024; Awwad *et al.*, 2024; Qatawneh, 2024), la IA también mejora la transparencia y la trazabilidad en las cadenas de suministro, lo que asegura el cumplimiento de estándares éticos y sostenibles, especialmente en sectores agrícolas donde estas cuestiones son fundamentales (Pimentel *et al.*, 2024).

El uso de la IA en sostenibilidad y aseguramiento no está exento de desafíos. Uno de los principales es el costo inicial de implementación de estas tecnologías, que puede ser prohibitivo para pequeñas y medianas empresas. Además, muchas organizaciones carecen de la infraestructura tecnológica necesaria para aprovechar plenamente las herramientas de IA. La resistencia al cambio es otro obstáculo importante, ya que la percepción de complejidad técnica y la falta de conocimiento sobre los beneficios de la IA pueden limitar su

adopción. Por último, el uso de grandes volúmenes de datos plantea preocupaciones éticas, particularmente en lo que respecta a la privacidad y la seguridad de la información (Zhang y Shi, 2024).

A pesar de estas dificultades, los beneficios de la IA en la sostenibilidad y el aseguramiento son claros. La automatización de procesos aumenta la eficiencia operativa, mientras que la capacidad de detectar errores y prevenir riesgos mejora la confiabilidad de los datos divulgados. Además, la IA facilita la toma de decisiones basadas en evidencia, lo cual les permite a las organizaciones adoptar estrategias más informadas y efectivas. Estos avances no solo mejoran la competitividad empresarial, sino que también contribuyen al cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad a nivel global (Huang *et al.*, 2024).

Metodología

Este estudio adopta un enfoque cualitativo y exploratorio para analizar las divulgaciones de sostenibilidad de 418 empresas agrícolas en Colombia. Se revisaron los informes disponibles públicamente de los sitios web de estas empresas, entre 2018 y 2022, para identificar patrones, tendencias y factores que influyen en los informes de sostenibilidad. Utilizando el procesamiento del lenguaje natural (PLN) como técnica principal, los datos se analizaron sistemáticamente para extraer información significativa, centrándose en temas ambientales, sociales y de gobernanza (ESG). Se empleó programación en Python, específicamente bibliotecas como NLTK, spaCy y pandas, con el fin de facilitar el procesamiento y el análisis de datos (Guralnick y Morris, 2024).

El procesamiento del lenguaje natural (PLN) es un subcampo de la inteligencia artificial que les permite a las computadoras comprender, procesar y generar lenguaje humano, utilizando modelos estadísticos, aprendizaje automático y aprendizaje profundo. En el ámbito de los sistemas de información contable y sostenibilidad, el PLN facilita el análisis de grandes volúmenes de texto, lo que facilita extraer patrones y tendencias relevantes (Qatawneh, 2024).

Variables del estudio

Descripción de variables

El estudio analiza varias variables dependientes e independientes, utilizando Python para la recopilación, el preprocesamiento y el análisis de datos. Estas variables se resumen en la tabla 4.

TABLA 4.
Variables de estudio

Variable	Tipo	Descripción
Divulgación de sostenibilidad	Dependiente	Variable binaria que indica si la empresa divulga informes de sostenibilidad (1 para sí, 0 para no).
Longitud del informe	Dependiente	Número de páginas del informe de sostenibilidad, que refleja el alcance de la divulgación.
Enfoque ambiental	Independiente	Proporción de contenido que aborda temas ambientales como las emisiones y la biodiversidad.
Enfoque social	Independiente	Proporción de contenido que aborda cuestiones sociales como las prácticas laborales y los impactos en la comunidad.
Enfoque de gobernanza	Independiente	Proporción de contenido que aborda temas de gobernanza como la trazabilidad de la cadena de suministro.
Cumplimiento GRI	Independiente	Porcentaje de empresas que hacen referencia explícita a los estándares GRI en sus informes.
Certificaciones	Independiente	Número de certificaciones relacionadas con la sostenibilidad que posee la empresa (por ejemplo, Rainforest Alliance, ISO).

Fuente: elaboración propia.

La metodología comienza con la recolección manual de los informes de sostenibilidad desde los sitios web oficiales de las empresas, asegurando que los textos se ajusten al período de estudio. Posteriormente, se lleva a cabo el preprocesamiento del texto, que incluye la limpieza para eliminar caracteres especiales, números y palabras irrelevantes, así como la tokenización y lematización, que permiten dividir el texto en palabras o frases significativas y reducirlas a su forma base para un estudio más eficiente. Para el análisis de contenido, se utilizaron herramientas de Python como las bibliotecas spaCy, NLTK y pandas, que permitieron la extracción de palabras clave mediante un diccionario basado en los estándares de Global Reporting Initiative (GRI), y el cálculo de proporciones de texto dedicado a las dimensiones ambientales, sociales y de gobernanza. Además, se identificaron menciones explícitas a estándares internacionales y certificaciones relacionadas con la sostenibilidad, lo cual aportó información clave sobre la alineación de las empresas con estos marcos.

A partir de estas variables, se aplicó un análisis estadístico descriptivo cuyos resultados se presentan en la tabla 5, la cual resume la cantidad de observaciones por variable, la media, la desviación estándar, así como los valores mínimos y máximos. Este análisis permitió caracterizar de manera precisa la variabilidad en la divulgación de sostenibilidad y el énfasis temático en los informes:

TABLA 5.
Estadísticas descriptivas

Variable	Observación	Significar	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Divulgación de sostenibilidad	418	0,04	0,20	0	1
Longitud del informe	16	138,5	67,8	10	267
Enfoque ambiental	418	0,31	0,18	0,08	0,41
Enfoque social	418	0,14	0,07	0,06	0,23
Enfoque de gobernanza	418	0,19	0,11	0,03	0,30

Fuente: elaboración propia.

El análisis estadístico descriptivo se realizó para resumir las variables clave del estudio, como la longitud de los informes, el enfoque hacia cada dimensión ESG y el cumplimiento de estándares internacionales, lo que proporcionó una visión integral de las prácticas de divulgación en el sector agrícola. Finalmente, los resultados fueron sistematizados y visualizados mediante gráficos y tablas generadas con herramientas como matplotlib y seaborn, las cuales destacan patrones y tendencias relevantes. El enfoque cualitativo y exploratorio combinado con el uso del PLN ofrece una metodología robusta para analizar grandes volúmenes de texto y superar las limitaciones de acceso a datos estructurados en el sector agrícola, lo que posibilita identificar no solo las tendencias predominantes en la divulgación de la sostenibilidad, sino también las oportunidades para mejorar la transparencia y el cumplimiento de estándares internacionales en las empresas agrícolas de Colombia.

Discusión

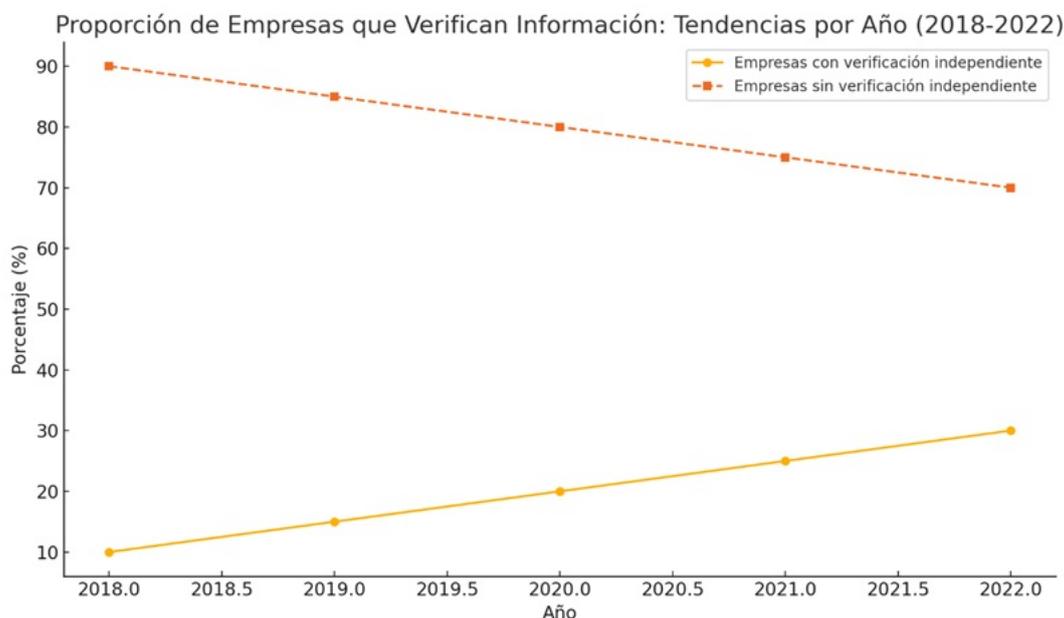


FIGURA 1.
Empresa que verifican los reportes de sostenibilidad
Fuente: elaboración propia a partir de datos de investigación.

El análisis de las prácticas de divulgación y verificación de información financiera y de sostenibilidad en el sector agrícola colombiano revela diferencias importantes en la calidad y transparencia de los informes publicados. Utilizando herramientas de inteligencia artificial (IA), se realizó un análisis cualitativo de los informes divulgados por un conjunto de 418 empresas agrícolas, entre 2018 y 2022. A continuación, se presentan los resultados y su discusión en detalle, acompañados de gráficos que ilustran las principales tendencias identificadas. Como la Figura 1— que ilustran las principales tendencias identificadas.

1. Proporción de empresas que verifican información: tendencias por año (2018-2022)

La figura 1 muestra la evolución de la verificación de información en el sector agrícola, durante el período 2018-2022. Los resultados indican que, aunque ha habido un incremento en el número de empresas que verifican sus informes de sostenibilidad por medio de procesos de aseguramiento independiente, la proporción de empresas que optan por no verificar su información sigue siendo significativamente alta.

En 2018, solo el 10 % de las empresas reportaron algún tipo de verificación independiente, mientras que el 90 % restante no sometía sus informes a ninguna forma de aseguramiento externo. A medida que avanzan los años, se observa un aumento progresivo en el número de empresas que implementan verificaciones, alcanzando un 30 % en 2022. Sin embargo, este crecimiento no ha sido lo suficientemente rápido como para equilibrar la proporción entre empresas verificadas y no verificadas.

2. Calidad y transparencia de la información divulgada

Las empresas que verifican su información tienden a presentar informes más completos y detallados, con un enfoque narrativo alineado con los marcos internacionales como el Global Reporting Initiative (GRI) y la Norma ISAE 3000. En comparación, las empresas que no verifican sus datos muestran informes

menos estructurados y utilizan un lenguaje más general. El uso de términos ambiguos y la falta de métricas cuantitativas sugieren una menor calidad en la divulgación, lo que dificulta la evaluación del impacto real de sus prácticas sostenibles.

Las técnicas de procesamiento de lenguaje natural (NLP) aplicadas en los informes permitieron identificar un mayor uso de términos técnicos y métricas específicas en las empresas que verifican, en comparación con aquellas que no lo hacen. Esta diferencia se traduce en un mayor nivel de claridad y precisión en la información divulgada, lo que contribuye a fortalecer la credibilidad de los informes y facilita la toma de decisiones por parte de los stakeholders.

3. Análisis comparativo: empresas que verifican vs. empresas que no verifican

El análisis comparativo revela que las empresas que verifican su información se concentran principalmente en subsectores de mayor exposición pública, como la producción de cultivos para exportación (frutas exóticas, palma de aceite, y cacao), donde la presión de los mercados internacionales impulsa la adopción de auditorías externas. En contraste, las empresas que no verifican tienden a pertenecer a subsectores de menor visibilidad y con un enfoque más local, como la ganadería o la agricultura de subsistencia.

Esta diferencia sugiere que la verificación de los informes de sostenibilidad no solo está influenciada por la capacidad financiera de las empresas, sino también por la percepción de los riesgos reputacionales y las exigencias del mercado. Las compañías que operan en mercados internacionales sienten una mayor necesidad de legitimar sus prácticas sostenibles mediante verificaciones, mientras que las empresas con operaciones locales no consideran esta inversión como una prioridad estratégica.

4. Aplicaciones de la IA en la verificación de información

El uso de inteligencia artificial en el análisis de los informes permitió identificar patrones de *greenwashing* en algunas empresas que publican información de sostenibilidad sin un respaldo real en acciones concretas. A partir del análisis de sentimiento y la evaluación automática de coherencia narrativa, se detectaron informes con un tono excesivamente positivo y lenguaje ambiguo, lo que sugiere que la IA puede ser una herramienta eficaz para evaluar la calidad de la divulgación y detectar posibles incoherencias.

Además, la IA se mostró útil en la identificación de secciones faltantes o inconsistencias entre diferentes años de los informes, lo que resalta su potencial para mejorar los procesos de auditoría y asegurar la integridad de la información publicada. La automatización de estas tareas reduce significativamente el tiempo necesario para revisar grandes volúmenes de datos y permite a los auditores enfocarse en áreas de mayor riesgo.

5. Factores que impulsan la verificación independiente

El análisis también reveló que las empresas que verifican sus informes suelen estar motivadas por factores como:

- Presión de los inversores y *stakeholders*: las empresas que operan en mercados con alta exposición a inversores internacionales tienden a adoptar verificaciones para fortalecer su credibilidad y cumplir con las expectativas de transparencia.
- Normativas y regulaciones: la adopción de marcos internacionales como el GRI y la ISAE 3000 está más extendida en empresas que buscan cumplir con regulaciones globales.
- Reputación y valor de marca: las empresas que valoran su reputación y buscan diferenciarse en el mercado implementan auditorías externas para respaldar sus compromisos de sostenibilidad.

Por otro lado, las empresas que no verifican su información suelen enfrentar barreras como la falta de recursos financieros o la percepción de que la verificación no aporta un valor añadido tangible a sus operaciones locales.

El contenido de los informes ambientales se concentra principalmente en aspectos (41 %), seguido por gobernanza (30 %) y sociales (23 %). Esto sugiere que los estándares ambientales son prioritarios para las empresas que buscan alinearse con las regulaciones internacionales y responder a las preocupaciones de los consumidores.

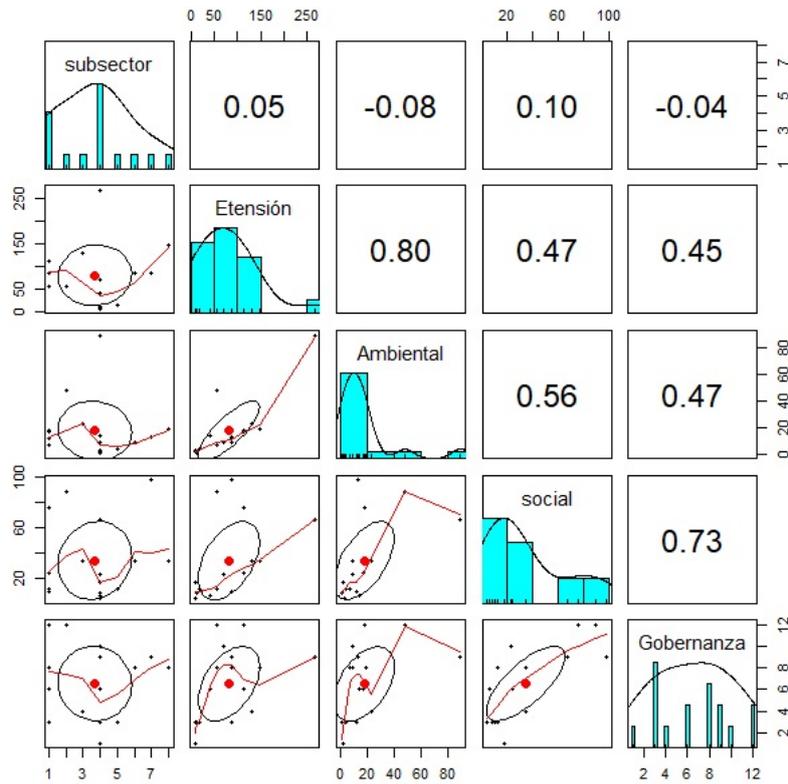


FIGURA 2.
 Proporción de contenido ESG en empresas que verifican sus informes
 Fuente: elaboración propia.

La figura 2 presenta la evolución de la verificación de información en el sector agrícola colombiano durante el período 2018-2022. La relación entre la extensión y los aspectos ambientales es bastante fuerte, alcanzando un 80 %, mientras que la conexión entre los aspectos sociales y de gobernanza es del 73 %. Además, se observa una relación del 56 % entre los aspectos sociales y ambientales. Sin embargo, el subsector muestra solo una relación positiva del 10 % con los temas sociales.

TABLA 6.
Matriz de correlación de Spearman entre variables de sostenibilidad y extensión

Rowname	Subsector	Extensión	Ambiental	Social	Gobernanza
* <chr>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<dbl>
Subsector	1	-0.065	-0.17	0.094	-0.059
Extensión	-0.065	1	0.81	0.64	0.52
Ambiental	-0.17	0.81	1	0.68	0.63
Social	0.094	0.64	0.68	1	0.73
Gobernanza	-0.059	0.52	0.63	0.73	1

Fuente: elaboración propia.

En la salida anterior, tabla 6, se observa la correlación entre cada una de las variables, donde las relaciones altas se destacan en amarillo. Por ejemplo, la relación entre los aspectos ambientales y la extensión es del 81 %, lo que indica que los aspectos ambientales están relacionados con el proceso de extensión. Este patrón se repite para los demás valores.

TABLA 7.
Coeficientes de correlación de Spearman con significancia estadística entre variables de sostenibilidad y extensión

Rowname	Subsector	Extensión	Ambiental	Social	Gobernanza
Subsector					
Extensión	-0.065				
Ambiental	-0.17	0.81**			
Social	0.094	0.64**	0.68**		
Gobernanza	-0.059	0.52*	0.63**	0.73**	

Fuente: elaboración propia.

La tabla 7 presenta los coeficientes de correlación de Spearman entre las variables de extensión, aspectos ambientales, sociales y de gobernanza en un estudio determinado. Se destacan relaciones más fuertes entre los aspectos ambientales y sociales, así como entre los aspectos sociales y de gobernanza. Estas relaciones sugieren una conexión significativa entre estos aspectos dentro del contexto del estudio.

Conclusiones

Los resultados muestran que la implementación de IA puede ser una solución efectiva para fortalecer la transparencia y calidad de la divulgación en el sector agrícola; no obstante, su adopción requiere un entorno normativo y cultural que promueva el uso de estas herramientas como complemento de las auditorías tradicionales. La investigación sugiere que el sector agrícola colombiano debe avanzar hacia la estandarización de la verificación independiente y fomentar la adopción de IA para mejorar la credibilidad de los informes, especialmente en subsectores con menor visibilidad.

La IA ofrece un gran potencial para transformar la forma en que las empresas gestionan y verifican su información de sostenibilidad. Aun así, es crucial superar las barreras actuales y crear incentivos para que más empresas adopten estas tecnologías, lo cual promovería un entorno de mayor transparencia y responsabilidad en el sector agrícola colombiano. La IA se consolida como una herramienta clave para superar estas limitaciones. Técnicas como el procesamiento de lenguaje natural (PLN) han permitido identificar patrones y evaluar la coherencia narrativa de los informes, lo que ha contribuido a la detección de inconsistencias y a la mejora de la credibilidad de los datos divulgados. Además, el análisis de correlaciones entre las dimensiones ESG y la extensión de los informes sugiere que un enfoque robusto en temas ambientales está directamente relacionado con una mayor exhaustividad en la divulgación.

Sin embargo, persisten desafíos significativos. Las barreras financieras, la percepción de bajo valor agregado de las verificaciones en mercados locales y la falta de regulación específica sobre la divulgación de sostenibilidad limitan la adopción de estas prácticas. Además, el contexto del sector agrícola, caracterizado por una alta heterogeneidad y la preponderancia de pequeñas y medianas empresas, dificulta la implementación de procesos tecnológicos avanzados.

Por último, se destaca la necesidad de crear un entorno regulatorio y empresarial que fomente el uso de tecnologías como la IA, no solo como complemento a las auditorías tradicionales, sino como un medio para garantizar la transparencia y la rendición de cuentas en el sector. Este esfuerzo debe ir acompañado de políticas públicas que incentiven la adopción de estándares internacionales y promuevan la sostenibilidad como un eje estratégico para la competitividad y el acceso a mercados internacionales. Estas acciones permitirán consolidar un sector agrícola más transparente, sostenible y alineado con las expectativas globales de desarrollo responsable.

Referencias

- Ahmad, Z., AlWadi, B. M., Kumar, H., Ng, B. K. y Nguyen, D. N. (2024). Digital transformation of family-owned small businesses: a nexus of internet entrepreneurial self-efficacy, artificial intelligence usage and strategic agility. *Kybernetes*. <https://doi.org/10.1108/K-10-2023-2205>
- Akpan, M. (2024a). Artificial Intelligence. *Future-Proof Accounting*, 85-93. <https://doi.org/10.1108/978-1-83797-819-920241010>
- Akpan, M. (2024b). Visualization: Power BI, Tableau and Alteryx. *Future-Proof Accounting*, 141-149. <https://doi.org/10.1108/978-1-83797-819-920241013>
- Alshahrani, F., Eulaiwi, B., Duong, L. y Taylor, G. (2024). Climate change disclosure performance and audit fees: evidence from Australia. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-07-2023-0509>
- Awwad, B. S., Alkababji, M. W. y Razia, B. S. (2024). Artificial intelligence and the quality of accounting information in Palestinian industrial companies. *Journal of Financial Reporting and Accounting*. <https://doi.org/10.1108/JFRA-07-2024-0417>
- Azzutti, A. (2024). Artificial Intelligence and Machine Learning in Finance: Key Concepts, Applications, and Regulatory Considerations. En H. K. Baker, G. Filbeck, y K. Black (eds.), *The Emerald Handbook of Fintech: Reshaping Finance* (pp. 315-339). Emerald Publishing. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4851418>
- Cano Sanz, C. G., Ramírez Giraldo, M. T., Tribín Uribe, A. M., y Iregui Bohórquez, A. M. (eds.). (2016). *El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia*. Banco de la República.
- Bo, S. y Battisti, E. (2024). Green finance and greenwashing: charting a sustainable path forward. *Qualitative Research in Financial Markets*. <https://doi.org/10.1108/QRFM-05-2024-0125>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). *Encuesta nacional agropecuaria (ENA)*. <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena>
- DANE. (2024). *PIB Información técnica*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/pib-informacion-tecnica>
- Deloitte Colombia. (2021). *Circular 031: Revelación de información social y ambiental*. <https://www2.deloitte.com/co/es/pages/risk/articles/circular-031-revelacion-de-informacion-social-y-ambiental.html>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2024). *Taxonomía Verde de Colombia*. <https://finanzasdelclima.dnp.gov.co/movilizacionrecursos/generacion-conocimiento/Paginas/taxonomia-verde-de-colombia.aspx>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2019). *Erradicar el trabajo infantil, el trabajo forzoso y la trata de personas en las cadenas mundiales de suministro*. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_norm/@ipecc/documents/publication/wcms_716932.pdf

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020). *Trabajo infantil*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/rural-employment/work-areas/child-labour/es/>
- Galárraga Páez, M. P. (2024). Contabilidad Ambiental: Integrando la Sostenibilidad en la Información Financiera. *Dominio de Las Ciencias*, 10(2), 1179-1189. <https://doi.org/10.23857/DC.V10I2.3872>
- Gerber, R., Smit, A., y Botha, M. (2024). An evaluation of environmental, social, and governance reporting in the agricultural sector. *Business Strategy & Development*, 7(1), e316. <https://doi.org/10.1002/BSD2.316>
- Global Reporting Initiative (GRI). (2022). *Estándar Sectorial para Agricultura, Acuicultura y Pesca*. <https://www.globalreporting.org/standards/standards-development/sector-standard-for-agriculture-aquaculture-and-fishing/>
- Guralnick, R., y Morris, R. A. (2024). Biodiversity Informatics. *Encyclopedia of Biodiversity*, 5, 308-313. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822562-2.00329-7>
- Huang, C., Mirza, S. S., Zhang, C., y Miao, Y. (2024). Corporate digital transformation and audit signals: building trust in the digital age. *Meditari Accountancy Research*, 33(2), 553-587. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-10-2023-2187>
- Junta Internacional de Normas de Auditoría y Aseguramiento (IAASB). (2024). *Final Pronouncement. ISSA 5000 General Requirements for Sustainability Assurance Engagements and Conforming and Consequential Amendments to Other IAASB Standards Arising from ISSA 5000*. <https://www.iaasb.org/publications/international-standard-sustainability-assurance-5000-general-requirements-sustainability-assurance>
- KPMG. (2024). *La IA en el reporting financiero y la auditoría*. <https://kpmg.com/es/es/informes-publicaciones/2024/09/ia-reporting-financiero-auditoria.html>
- Kurniawan, P. S., y Basuki, B. (2024). Sustainability reporting assurance practice in Indonesia: assessor and academician perspective. *Accounting Research Journal*, 37(5), 481-499. <https://doi.org/10.1108/ARJ-05-2023-0132>
- Laboratorio de Sostenibilidad Empresarial. (2023). *Empresas del Colombiano - Una revisión entorno a la Sector Agropecuario sostenibilidad*. <https://labsostenibilidad.javeriana.edu.co/documents/5898001/6068198/empresas-del-sector-agropecuario-colombiano-una-revision-entorno-a-la-sostenibilidad-pontificia-universidad-javeriana-personas-campesinos-trabajadores.pdf/204c59a9-ccc0-05fa-e18d-bd49249f7a97?t=1703091975270>
- LegisComex. (2024). *LegisComex. Sistema de Inteligencia Comercial*. <https://legiscomexnet-legis-com-co.bibliograficas.ucc.edu.co/Home/Financiero?id=4fd786822aff4efebee2e717267f6acb>
- Luque-Vílchez, M., Cordazzo, M., Rimmel, G., y Tilt, C. A. (2023). Key aspects of sustainability reporting quality and the future of GRI. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 14(4), 637-659. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-03-2023-0127>
- Maček, A., Murg, M., y Čič, Ž. V. (2020). How Robotic Process Automation is Revolutionizing the Banking Sector. In T. Dirsehan (Ed.), *Managing Customer Experiences in an Omnichannel World: Melody of Online and Offline Environments in the Customer Journey* (pp. 271-286). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-80043-388-520201020>
- Ministerio de Agricultura. (2024). *La economía nacional vuelve a crecer liderada por el sector agro*. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/La-econom%C3%ADa-nacional-vuelve-a-crecer-liderada-por-el-sector-agro.aspx>
- Musleh Al-Sartawi, A. M. A., Hussainey, K., y Razzaque, A. (2022). The role of artificial intelligence in sustainable finance. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1-6. <https://doi.org/10.1080/20430795.2022.2057405>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2019). *Trabajo infantil en la agricultura*. <https://www.ilo.org/es/programa-internacional-para-la-erradicacion-del-trabajo-infantil-ipecc/sectores-y-areas-de-trabajo/trabajo-infantil-en-la-agricultura>
- Pimentel, E., Boulianne, E., y Spence, C. (2024). When audit confronts blockchain. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-12-2023-6768>
- Qataweh, A. M. (2024). The role of artificial intelligence in auditing and fraud detection in accounting information systems: moderating role of natural language processing. *International Journal of Organizational Analysis*. <https://doi.org/10.1108/IJOA-03-2024-4389>

- Sánchez, J., Domínguez, R., León, M., Samaniego, J., y Sunkel, O. (2019). *Desarrollo Sostenible Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad. 70 años de pensamiento de la CEPAL*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44785-recursos-naturales-medio-ambiente-sostenibilidad-70-anos-pensamiento-la-cepal>
- Sætra, H. S. (2024). The Esg Backlash: Politics, Ideology, and the Future of Sustainable Business. *International Finance Review*, 23, 161-167. <http://doi.org/10.1108/S1569-376720240000023009>
- Simnett, R. (2012). Assurance of sustainability reports: Revision of ISAE 3000 and associated research opportunities. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 3(1), 89-98. <https://doi.org/10.1108/20408021211223570>
- Sotomayor, O., Ramírez, E., y Martínez, H. (Coords.). (2021). *Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/787ce64b-7f95-4a27-aad9-0a3dc9a3bb70/content>
- Superintendencia de sociedades. (2023). *Circular Externa 100-000010 de 21 de noviembre de 2023*. https://www.supersociedades.gov.co/preview_search_result/-/asset_publisher/y8cpLFNLRnDt/document/id/6857030
- Superintendencia de Sociedades. (2024). *Sostenibilidad empresarial*. <https://www.supersociedades.gov.co/web/nuestra-entidad/sostenibilidad>
- Yang, S., Venkatachalam, K., Darko, A., Dilling, P. F. A., Harris, P., y Caykoğlu, S. (2024). The Impact of Corporate Characteristics on Climate Governance Disclosure. *Sustainability*, 16(5), 1962. <https://doi.org/10.3390/SU16051962>
- Zhang, Z., y Shi, W. (2024). How does audit digitalization stimulate corporate green innovation? The mediating role of R&D investment. *Managerial Auditing Journal*, 39(7), 799-820. <https://doi.org/10.1108/MAJ-08-2023-4013>

Notas

- * Artículo de investigación

Licencia Creative Commons CC BY 4.0

Cómo citar: Delgado Sánchez, V. P. (2025). Perspectivas de la inteligencia artificial en la divulgación y verificación de información financiera y de sostenibilidad en el sector agrícola de Colombia. *Cuadernos de Contabilidad*, 26. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc26.piad>