

Medición del impacto ambiental en PYMES colombianas: teorías, herramientas e indicadores mediante una revisión documental

Recibido: 22/06/2026 - **Aceptado:** 25/06/2026 - **Publicado:** 25/09/2026

Karen Daniela Espinosa

Pregrado Contaduría, Universidad de Cundinamarca, kdespinosa@ucundinamarca.edu.co, Bogotá

Laura Juliana Chaparro

Pregrado Contaduría, Universidad de Cundinamarca, ljulianachaparro@ucundinamarca.edu.co, Bogotá

Valeria Alejandra García

Pregrado Contaduría, Universidad de Cundinamarca, valejandragercia@ucundinamarca.edu.co, Bogotá

Ana María Balcazar Daza

Magister en Dirección de empresas, Economista y Administradora de Empresas, Universidad de Cundinamarca, abalcazar@ucundinamarca.edu.co, Bogotá.

Maria Yolanda Laverde Guzman

Magister en Coaching Directivo y liderazgo, Contador Público, Universidad de Cundinamarca, myolandalaverde@ucundinamarca.edu.co, Bogotá.

RESUMEN

En Colombia las pequeñas y medianas empresas (pymes) representan el 91,8% del tejido empresarial; sin embargo, pocas cuentan con sistemas contables para medir sus efectos ambientales. El objetivo de este artículo es analizar mediante una revisión documental, el estado de la medición del impacto ambiental en las pymes colombianas, para identificar brechas y proponer alternativas adaptadas a contextos regionales en Sabana de Occidente. Metodológicamente, se realizó una investigación cualitativa de alcance descriptivo basada en la revisión de literatura en bases de datos como Scopus, Redalyc, SciELO y Dialnet (periodo 2015-2025), seleccionando 26 documentos pertinentes tras un proceso de depuración de 62 fuentes iniciales. Los resultados revelan que las investigaciones existentes se concentran en grandes industrias, evidenciando un vacío de información en los municipios intermedios. Se identificaron cinco brechas interdependientes: vacíos empíricos, instrumentales, de medición,

técnicos e institucionales, que impiden la construcción de datos comparables. Se concluye que los marcos internacionales (GRI, ISO) asumen capacidades operativas ajenas a la realidad de la pequeña empresa. En consecuencia, se propone una estrategia de tres componentes: un diagnóstico territorial situado, un modelo de contabilidad ambiental de gestión adaptado y una ruta de fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales. Esta propuesta busca trascender la legitimidad simbólica hacia una transformación real de la gestión sostenible, fundamentada en la teoría de los stakeholders y el desarrollo sostenible. El estudio aporta una base teórica y metodológica para el diseño de herramientas contables en contextos periféricos latinoamericanos, superando la fragmentación actual de las iniciativas ambientales aisladas en la región.

Palabras clave: Contabilidad ambiental; pymes; impacto ambiental; gestión ambiental; desarrollo sostenible

ABSTRACT

In Colombia, small and medium-sized enterprises (SMEs) represent 91.8% of the business fabric; however, few have accounting systems to measure their environmental effects. The objective of this article is to analyze, through a documentary review, the state of environmental impact measurement in Colombian SMEs to identify gaps and propose adapted alternatives for regional contexts such as Sabana de Occidente. Methodologically, qualitative research with a descriptive scope was carried out based on a literature review in databases such as Scopus, Redalyc, SciELO, and Dialnet (period 2015-2025), selecting 26 relevant documents after a process of debugging 62 initial sources. Results reveal that existing research is concentrated in large industries, evidencing an information gap in intermediate municipalities. Five interdependent gaps were identified: empirical, instrumental, measurement, technical, and institutional, which prevent the construction of comparable data. It is concluded that international frameworks (GRI, ISO) assume operational capacities foreign to the reality of small businesses. Consequently, a three-component strategy is proposed: a situated territorial diagnosis, an adapted environmental management accounting model, and a roadmap for strengthening technical and institutional capacities. This proposal seeks to transcend symbolic legitimacy towards a real transformation of sustainable management, based on stakeholder theory and sustainable development. The study provides a theoretical and methodological basis for the design of accounting tools in peripheral Latin American contexts, overcoming the current fragmentation of isolated environmental initiatives in the region.

Keywords: Environmental accounting; SMEs; environmental impact; environmental management; sustainable development.

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia, las micro, pequeñas y medianas empresas representan el 91,8% del tejido empresarial formal (Confecámaras, 2024). Este segmento es un motor crítico de la economía nacional, pues se estima que las pequeñas y medianas empresas (pymes) aportan aproximadamente el 35% del Producto Interno Bruto y generan el 65% del empleo formal (Asociación Nacional de Instituciones Financieras-ANIF, 2023). Esta alta concentración productiva implica que, si las pymes son el motor principal de la economía, también

constituyen, en términos agregados, una de las principales fuentes de impacto sobre los ecosistemas nacionales. No obstante, reconocer esa influencia es insuficiente si no existen mecanismos técnicos para medirla. Ante este escenario, surge el interrogante: ¿poseen las pymes colombianas las capacidades técnicas para medir su impacto ambiental y cuáles son los obstáculos que impiden dicho desarrollo?

En Colombia, la gestión del impacto ambiental ha pasado de ser una práctica voluntaria a una exigencia normativa, social y competitiva. Sin embargo, este avance es heterogéneo y las pymes de municipios intermedios, como los de Sabana de Occidente (Cundinamarca), presentan un rezago significativo en este proceso de adaptación. Mientras las grandes empresas han incorporado marcos de reporte internacional, las pymes enfrentan barreras que trascienden lo presupuestal. Gutiérrez et al. (2020) señalan que la ausencia de información ambiental en la contabilidad se asocia al desconocimiento sobre activos y costos ambientales. Asimismo, Celis Murcia et al. (2025) evidencian que las principales limitaciones corresponden al escaso conocimiento técnico y al débil acompañamiento institucional, sugiriendo que el problema no es exclusivamente económico.

Este escenario se agrava en territorios como la provincia de Sabana de Occidente, donde el crecimiento industrial y logístico genera presiones críticas sobre los recursos hídricos y el uso del suelo (Niño Bernal y Contreras Guevara, 2020; Ortiz Morales y Pineda Duque, 2025). Lo preocupante en este contexto es la inexistencia de estudios académicos que permitan evaluar contablemente si estas organizaciones están registrando sus efectos sobre el entorno. Esta ausencia de información impide generar políticas públicas situadas y evaluar si la actividad empresarial de la región avanza hacia la sostenibilidad real.

El objetivo general de esta investigación es analizar, mediante una revisión documental, el estado de la medición del impacto ambiental en las pymes colombianas para identificar brechas conceptuales y proponer una estrategia de intervención adaptada a sus capacidades operativas. Para alcanzar este fin, el estudio se estructura en tres propósitos específicos: primero, identificar los referentes teóricos, normativos e instrumentales que soportan la medición ambiental empresarial; segundo, establecer las limitantes técnicas, institucionales y territoriales que enfrentan las pymes colombianas; y tercero, diseñar una propuesta teórico metodológica para la adopción de instrumentos de medición en contextos regionales.

2. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

Fundamentos teóricos

El marco teórico de esta investigación se sostiene en tres enfoques complementarios, cada uno con una contribución específica al problema estudiado: la teoría de la legitimidad, la teoría de los stakeholders y el enfoque del desarrollo sostenible. Cada una aporta elementos para comprender la forma en que las organizaciones responden frente a sus impactos ambientales. Mientras la teoría de la legitimidad explica las motivaciones para divulgar información ambiental, la teoría de los stakeholders permite identificar los actores que influyen en dichas decisiones, y el desarrollo sostenible proporciona el marco orientador que vincula el desempeño económico con la responsabilidad ambiental y social.

Teoría de la legitimidad

La teoría de la legitimidad constituye uno de los fundamentos más sólidos para comprender por qué las organizaciones divulgan información sobre su desempeño ambiental. Suchman (1995) la define como:

"una percepción generalizada o suposición de que las acciones de una entidad son deseables, correctas o apropiadas dentro de un sistema socialmente construido de normas, valores, creencias y definiciones" Suchman (1995, p. 574).

El autor distingue tres formas de legitimidad (Suchman, 1995, pp. 577–582): la pragmática, sustentada en el interés propio de las audiencias; la moral, basada en la aprobación normativa de las actuaciones organizacionales; y la cognitiva, fundada en la comprensibilidad y aceptación tácita de la organización dentro de su entorno institucional. Lo relevante de esta teoría para la contabilidad ambiental es que sitúa el reporte del impacto ecológico no solo como una obligación técnica, sino como un mecanismo mediante el cual las organizaciones construyen y mantienen su aprobación social.

Aldaz Odriozola y Álvarez Echeverría (2014) señalan que la teoría de la legitimidad se ha afianzado como una de las perspectivas teóricas más influyentes en la investigación sobre divulgación social y ambiental, precisamente porque permite explicar por qué las empresas reportan o dejan de reportar sus impactos sobre el entorno natural.

Lo que la revisión nos mostró, sin embargo, es que esta teoría tiene un límite importante cuando se aplica a PYMES: Deegan (2019) señala que la formulación clásica tiende a invisibilizar los desequilibrios de poder, lo cual es especialmente problemático en contextos donde las empresas pequeñas no tienen ni los recursos ni la visibilidad para construir narrativas de legitimidad sostenidas.

En el ámbito específico de las pequeñas y medianas empresas, Crossley et al. (2021) demuestran que las PYMES emplean una combinación compleja de prácticas sociales y ambientales, tanto simbólicas como sustantivas, con el propósito de construir y mantener su legitimidad operativa, hallazgo especialmente relevante para el análisis de PYMES en contextos latinoamericanos donde la presión institucional local condiciona directamente las decisiones de reporte ambiental.

Para el caso de las pymes colombianas, esta teoría permite interpretar el vacío técnico e instrumental identificado en esta investigación. Sugiere que, ante la ausencia de una presión social o institucional directa sobre la pequeña empresa, esta carece de incentivos para formalizar sistemas de medición complejos, limitándose a acciones de legitimación simbólica que no requieren una infraestructura contable robusta para la rendición de cuentas (Deegan, 2019).

Teoría de los stakeholders

La teoría de los *stakeholders*, desarrollada por Freeman (1984), parte de una premisa que invierte la lógica corporativa tradicional: la empresa no existe solo para sus accionistas, sino que debe gestionarse considerando a todos los grupos que afecta o que pueden afectarla. Eso

incluye clientes, trabajadores, proveedores, comunidades locales, el Estado y, en el contexto que nos ocupa, el medio ambiente como actor con intereses propios en la cadena de decisiones estratégicas.

Fernández y Sanjuán (2012) destacan que esta teoría se ha consolidado como pieza clave de la responsabilidad social empresarial, al demostrar que la sostenibilidad a largo plazo de una organización depende directamente de su capacidad para equilibrar las expectativas de múltiples actores simultáneamente.

En el contexto colombiano, Murillo-Vargas et al, (2022) confirman esta lógica al identificar que en la banca iberoamericana los clientes y colaboradores son los actores más determinantes del gobierno corporativo, lo que refleja una orientación progresiva hacia la gestión orientada por grupos de interés. Asimismo, (Peña Miranda et al., 2019). al estudiar hoteles en Santa Marta, encontraron que las empresas con mayor orientación hacia sus stakeholders presentan prácticas de responsabilidad social más activas, aunque aún predominan enfoques reactivos y filantrópicos sobre estrategias estructurales de gestión ambiental. En las PYMES colombianas, esta dinámica explica el vacío institucional y la ausencia de demanda externa de información. Si los grupos de interés inmediatos (proveedores y clientes locales) no exigen reportes ambientales técnicos, la organización no percibe la necesidad estratégica de invertir en mediciones. Así, la inacción ambiental de las PYMES es, en gran medida, un reflejo de una cadena de valor que aún no prioriza la transparencia ecológica como criterio de negociación (Peña Miranda et al., 2019).

Arango Sánchez y Rubio Rodríguez (2021), a partir de un estudio en una organización comercial colombiana, demuestran que la presión ejercida por los grupos de interés lleva a las empresas a incrementar sus prácticas medioambientales, y que la gestión empresarial basada en la teoría de los stakeholders representa un avance respecto a la gestión organizacional clásica, al incorporar indicadores ambientales que permiten medir externalidades históricamente invisibilizadas en los registros contables convencionales. Este descubrimiento es muy relevante para el análisis de PYMES colombianas, donde la demanda de información ambiental por parte de los grupos de interés sigue siendo uno de los principales factores que determina si las organizaciones desarrollan o no sistemas de medición de su impacto ecológico.

Desarrollo sostenible como marco orientador

El tercer pilar teórico de esta investigación es el concepto de desarrollo sostenible, cuya definición acorde fue establecida por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas como aquel desarrollo que: "satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (WCED, 1987, p. 43). Este principio, conocido como el Informe Brundtland, marcó un hito en la articulación entre crecimiento económico, equidad social y protección ambiental, al proponer que estos tres elementos no son contradictorios sino interdependientes.

Pardo (2015) señala que en las décadas posteriores al Informe Brundtland el concepto ha evolucionado hacia una visión sistémica que reconoce la complejidad de las relaciones entre los sistemas económicos, sociales y ecológicos, superando la visión inicial de equilibrio simple entre desarrollo y conservación. Aguado Puig (2018) complementa esta perspectiva al analizar cómo la Agenda 2030 y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible han operacionalizado este principio en metas concretas para los Estados y las empresas, siendo el ODS 12 producción y

consumo responsables y el ODS 13 acción por el clima los más directamente vinculados con la medición del impacto ambiental empresarial.

Bajo este marco, el desarrollo sostenible actúa como el horizonte normativo que evidencia el vacío de medición comparable en las pymes. Sin indicadores técnicos que conecten la operación diaria con metas globales (como los ODS 12 y 13), la sostenibilidad permanece como un concepto abstracto y voluntario (Álvarez Duque et al., 2022). Esto justifica la necesidad de la contabilidad ambiental como el mecanismo técnico capaz de operacionalizar estos principios en la realidad de las organizaciones de menor escala, transformando el discurso en datos verificables.

En consecuencia, la contabilidad ambiental se presenta como el vínculo técnico necesario para superar la brecha entre el mandato normativo global y la operación diaria de las PYME6. La propuesta de esta investigación se centra en transitar del principio abstracto al instrumento concreto, permitiendo que organizaciones con recursos limitados inicien el registro de sus externalidades mediante herramientas adaptadas a sus capacidades reales.

Contabilidad ambiental: disciplina, evolución y marcos de referencia

Evolución conceptual de la contabilidad ambiental

La contabilidad ambiental no surgió de un avance teórico espontáneo, sino de una comprobación práctica: los sistemas contables convencionales hacían invisible una parte significativa de lo que las empresas realmente consumen y deterioran. El agua captada de una fuente, el suelo compactado por la logística, las emisiones que ninguna factura registra; todo eso ocurre, tiene costo real, y sin embargo no aparece en ningún libro contable tradicional. La contabilidad ambiental amplía ese registro incorporando consumo de recursos naturales, generación de residuos, emisiones y costos ecológicos que la contabilidad financiera convencional trata sistemáticamente como externalidades.

En contexto de las PYMES, esa ampliación no es abstracta: significa reconocer que el agua que una empresa consume sin registrar es un costo real, aunque la contabilidad convencional no lo vea, y que ese costo invisible es precisamente lo que la investigación pretende demostrar. Vargas González et al. (2024), señala que este enfoque permite no solo responder a exigencias regulatorias y sociales, sino asimismo apoyar la toma de decisiones organizacionales mediante información relacionada con sostenibilidad y desempeño ambiental.

Desde otra perspectiva, encontramos que Mejía Soto et al. (2022) argumenta que la contabilidad posee un alcance multidimensional que integra dimensiones económicas, sociales y ambientales. Esto implica que la contabilidad ambiental no representa una ruptura con la teoría contable tradicional, sino una ampliación de su capacidad informativa hacia fenómenos históricamente excluidos del análisis financiero, como los son la práctica contable ambiental.

Contabilidad ambiental de gestión

Dentro de esta disciplina sobresale la Contabilidad Ambiental de Gestión (Environmental Management Accounting EMA), orientada al uso interno de la información ambiental para apoyar procesos de planeación, control y toma de decisiones. Desde la perspectiva de Vargas González et al. (2024), la contabilidad ambiental de gestión va más allá del registro de costos

convencionales: su función central es hacer visibles los flujos de materiales, energía y residuos que los sistemas contables tradicionales tratan como cosas externas, transformándolos en información útil para la toma de decisiones estratégicas al interior de la organización.

En la práctica, eso significa que una empresa que quiera aplicar la EMA necesita identificar dónde se va el agua, cuánto combustible consume por unidad producida, qué termina en el relleno sanitario y qué gases emite su operación. Datos que, en muchos casos, ya existen dispersos en facturas y registros operativos pero que nadie ha conectado entre sí. Reyes Maldonado et al. (2024) señalan que herramientas como el análisis de costos del ciclo de vida y la gestión ecoeficiente se han consolidado como tendencias relevantes dentro de la gestión ambiental empresarial, debido a que permiten integrar sostenibilidad y competitividad.

Para el propósito de esta investigación, la EMA es el referente más pertinente de los tres niveles de la contabilidad ambiental, precisamente porque opera hacia adentro de la organización. Una PYME de Sabana de Occidente no necesita, en primera instancia, un sistema de reporte externo: necesita saber qué está consumiendo y qué está generando.

Marcos internacionales de referencia

La contabilidad ambiental cuenta actualmente con distintos marcos internacionales que orientan la medición y divulgación de información ambiental empresarial. La siguiente tabla resume los principales marcos de referencia, su propósito y su aplicación en el contexto colombiano.

Tabla 1 Marcos internacionales de referencia para la medición del impacto ambiental y su aplicación en Colombia

Marco	¿Qué es?	¿Qué mide o regula?	Aplicación en Colombia
SEEA (System of Environmental-Economic Accounting)	Es una herramienta estadística de origen multilateral que busca conectar, dentro de los registros nacionales, los datos económicos con los del entorno natural. En términos sencillos, permite ver cuánto le cuesta a un país el uso que hace de sus recursos.	Cruza la información sobre lo que produce una economía con lo que consume y deteriora del entorno natural, tanto a nivel de país como por sector de actividad.	Colombia es uno de los países de América Latina que ha avanzado en el desarrollo de cuentas ambientales pilotos articuladas al SEEA, lideradas por el DANE y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Álvarez Duque et al., 2022).

GRI 300 (Global Reporting Initiative — Serie Ambiental)	Es un conjunto de criterios de aplicación voluntaria que las organizaciones pueden usar para informar públicamente sobre su comportamiento en materia ambiental, social y de gobierno corporativo. No es una certificación, sino una guía de transparencia.	Establece cómo reportar, con criterios homogéneos, el consumo de energía y agua, las emisiones al aire y la cantidad de residuos que genera la operación de una empresa.	En Colombia, empresas del sector financiero, energético y manufacturero utilizan los estándares GRI. El GRI ha promovido programas específicos para PYMES colombianas a través del Pacto Global Red Colombia, capacitando a más de 400 pequeñas empresas en reporte de sostenibilidad. Sin embargo, Pajuelo Sifeños (2022) advierte que incluso organizaciones con mayores capacidades presentan dificultades para implementar estos estándares integralmente por su complejidad técnica.
ISO 14001	Es una norma certificable que define las condiciones mínimas para que una organización gestione de forma ordenada y verificable sus efectos sobre el entorno. A diferencia de otras herramientas, su cumplimiento puede ser auditado por un tercero.	Exige que la empresa identifique qué aspectos de su operación afectan el entorno, defina metas concretas de mejora y controle los riesgos ecológicos que genera su actividad.	En Colombia, ICONTEC es el organismo nacional acreditado para su certificación. Al cierre de 2023 se registraron más de 10.100 certificaciones vigentes en el país. Vera Solano et al. (2025) demuestran que la implementación de la norma no garantiza por sí sola un buen desempeño ambiental, ya que el sistema de gestión depende de factores endógenos y exógenos que requieren políticas de mantenimiento continuas y coherentes.
Política de Economía Circular (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)	Es una apuesta del gobierno colombiano para que las empresas cambien la lógica de producir, usar y desechar, y la reemplacen por modelos en los que los materiales se aprovechan, se	Busca que las empresas hagan más con menos: usar mejor los recursos, generar menos desechos y construir prácticas productivas que puedan sostenerse en el tiempo sin	Su implementación en PYMES es incipiente. Aunque existe el marco normativo, muchas empresas pequeñas aún enfrentan dificultades para adaptar estos lineamientos a sus capacidades operativas y financieras, especialmente en contextos regionales con

reutilizan o se deteriorar reintegran al ciclo entorno. productivo.	el limitado acompañamiento técnico.
---	--

Fuente: elaboración propia con base en Pajuelo Sifeñes (2022), Álvarez Duque et al. (2022) y Vera Solano et al. (2025).

Conocer estos marcos es necesario, pero insuficiente por sí solo. Para las PYMES de Sabana de Occidente el problema no es desconocer que existe el GRI 300 o la ISO 14001; es que esos marcos asumen una capacidad operativa que estas organizaciones no tienen. Por eso la siguiente sección revisa las herramientas e indicadores disponibles con una pregunta concreta como filtro: ¿cuáles son técnicamente viables para una organización con un contador de tiempo parcial, sin software especializado y sin equipo de sostenibilidad?

Herramientas e indicadores para la medición del impacto ambiental

No todas las herramientas disponibles son igual de útiles para el propósito de este trabajo. El criterio que guía la revisión que sigue no es la sofisticación técnica ni el reconocimiento internacional de cada instrumento, sino algo más específico: ¿puede una PYME de municipio intermedio colombiano, con los recursos que tiene hoy, empezar a usarlo? Desde esa pregunta se revisan los indicadores de ecoeficiencia, la huella de carbono y el análisis de ciclo de vida.

Indicadores de ecoeficiencia

Los indicadores de ecoeficiencia relacionan el valor económico generado por una organización con los recursos naturales utilizados y los impactos ambientales producidos. Estos indicadores permiten analizar cuánto produce una empresa en relación con variables como consumo de energía, uso de agua o generación de residuos.

Lo que los hace especialmente relevantes para este trabajo es algo más concreto: son calculables con los registros que una PYME ya debería tener, sin necesidad de software especializado ni consultor externo. Montes Hincapié y Galeano Ruiz (2015) identificaron que las principales barreras para implementar estrategias de ecoeficiencia en pequeñas empresas están relacionadas con falta de conocimiento técnico, ausencia de incentivos institucionales y escasa articulación entre universidad, empresa y Estado.

A continuación se presentan los principales indicadores de ecoeficiencia identificados en la literatura, su forma de cálculo y su aplicación en el contexto colombiano.

Tabla 2 Indicadores de ecoeficiencia para la medición del impacto ambiental

Indicador	¿Qué mide?	Cómo se calcula
-----------	------------	-----------------

Productividad hídrica	Expresa cuánto valor económico logra generar una empresa por cada metro cúbico de agua que utiliza en su proceso. A mayor valor del indicador, más eficiente es el uso del recurso hídrico.	Valor de producción / m ³ de agua consumida
Intensidad hídrica	Muestra cuánta agua necesita una empresa para producir cada unidad. Cuando este valor es alto, la organización depende mucho del recurso hídrico y tiene mayor exposición a riesgos relacionados con su escasez.	m ³ de agua consumida / unidades producidas o valor de producción
Productividad energética	Indica cuánto produce económicamente una empresa por cada kilovatio hora que consume. Es uno de los indicadores más sensibles para detectar procesos con alto gasto energético que podrían optimizarse.	Valor de producción / kWh consumidos
Intensidad energética	Revela qué tan intensivo en energía es el proceso de fabricación. En sectores donde este indicador es elevado, reducirlo representa no solo una mejora ambiental sino también un ahorro económico directo.	kWh consumidos / unidades producidas o valor de producción
Proporción de residuos para disposición final	Calcula qué fracción de los residuos de una empresa termina en rellenos sanitarios u otras formas de disposición definitiva. Cuanto más alto es este porcentaje, menor es el nivel de aprovechamiento de los materiales desechados.	Toneladas de residuos en disposición final / total de residuos generados × 100
Tasa de aprovechamiento de residuos	Mide la proporción de residuos que la empresa logra reincorporar al ciclo productivo, ya sea a través del reciclaje, la reutilización o la valorización. Es el indicador complementario al anterior y refleja directamente los avances hacia una operación más circular.	Toneladas de residuos aprovechados / total de residuos generados × 100

Intensidad de emisiones	Relaciona las emisiones de gases de efecto invernadero con el valor que genera la empresa. Permite evaluar qué tan contaminante es cada peso producido y comparar el desempeño climático entre empresas de un mismo sector.	Toneladas de CO ₂ equivalente / valor de producción
--------------------------------	---	--

Fuente: elaboración propia con base en Reyes Maldonado et al. (2024), Montes Hincapié y Galeano Ruiz (2015), Arango Sánchez y Rubio-Rodríguez (2021) y Sandoval Gaviria y Gutiérrez-Fernández (2021).

Huella de carbono y huella ecológica

La huella de carbono mide la totalidad de emisiones de gases de efecto invernadero generadas directa e indirectamente por una organización como resultado de sus actividades productivas, expresadas en toneladas equivalentes de CO₂. Su metodología de cálculo está estandarizada en el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (World Resources Institute y World Business Council for Sustainable Development, 2004), referente técnico internacional que Sandoval Gaviria y Gutiérrez-Fernández (2021) aplican en el contexto colombiano. Este protocolo clasifica las emisiones en tres alcances según su origen en la cadena de valor: las generadas directamente por la empresa, las asociadas a la energía consumida, y las derivadas de su cadena de suministro y distribución.

La huella ecológica complementa este análisis midiendo la superficie de territorio productivo necesaria para sostener las actividades de una organización y absorber sus residuos. Sandoval Gaviria y Gutiérrez-Fernández (2021) aplicaron estas metodologías en el municipio de Puerto Nariño, Amazonas, encontrando que el consumo energético es la principal fuente de emisiones, seguido del transporte, resultado directamente transferible al análisis de PYMES en municipios intermedios donde estas actividades concentran el mayor impacto ambiental medible.

Análisis de Ciclo de Vida

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una metodología normalizada mediante las normas ISO 14040 e ISO 14044 (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2006)), que establece el marco para evaluar los impactos ambientales potenciales asociados a un sistema de producto o servicio a lo largo de todas sus etapas: desde la extracción de materias primas, pasando por los procesos de producción y uso, hasta la gestión final del residuo (ISO, 2006).

Ese alcance sistémico lo convierte en el instrumento técnicamente más completo, pero también en el menos viable para el contexto que estamos investigando: una PYME de municipio intermedio colombiano difícilmente puede mapear su cadena de suministro completa ni dispone del personal técnico para gestionar el volumen de datos que el ACV requiere. No se descarta como horizonte de largo plazo, pero no es el punto de entrada razonable para una primera fase de medición ambiental en estas organizaciones.

Montes Hincapié y Galeano Ruiz (2015) confirman que cuando los principios del ciclo cerrado sí se integran en los procesos productivos, los beneficios son simultáneos: menores costos operativos y menor impacto ambiental. Ese resultado refuerza el argumento de que vale la pena

avanzar hacia el ACV como horizonte, aunque no sea el punto de partida adecuado para las organizaciones que estudiamos en esta investigación.

3. METODOLOGÍA

Antes de diseñar cualquier instrumento de campo para las pymes de Sabana de Occidente, era necesario establecer qué se había investigado previamente y desde qué marcos conceptuales; esa necesidad determinó que la investigación adoptara un enfoque cualitativo con alcance descriptivo, centrado en la revisión documental de carácter analítico como estrategia metodológica principal. El procedimiento se estructuró en tres fases para garantizar la trazabilidad del estudio:

Fase 1: Estrategia de búsqueda y localización. La recolección de información se realizó entre marzo y mayo de 2026 utilizando los recursos institucionales de la Universidad de Cundinamarca y el portal BDigital del SENA. Se consultaron las bases de datos Scopus, Redalyc, SciELO y Dialnet, junto con una búsqueda dirigida en las revistas Innovar y Revista Venezolana de Gerencia por su relevancia en el contexto latinoamericano. Las búsquedas emplearon operadores booleanos (AND, OR) en los campos de título, resumen y palabras clave, organizadas en cuatro bloques temáticos:

Fundamentos teóricos: ("legitimacy theory" OR "stakeholder theory") AND ("environmental reporting" OR "environmental accounting") AND ("SME" OR "small business").

Contabilidad ambiental: ("environmental management accounting" OR "environmental accounting") AND ("framework" OR "indicators") AND "SME".

Herramientas e indicadores: ("carbon footprint" OR "eco-efficiency" OR "GRI") AND "SME" AND "measurement".

Contexto regional: ("environmental management") AND ("SME") AND ("Colombia" OR "Latin America").

Fase 2: Criterios de selección y depuración. Se establecieron como criterios de inclusión: a) artículos con revisión por pares publicados entre 2015 y 2025; b) estudios enfocados en medición o gestión ambiental en pymes; c) idiomas español e inglés. Como criterios de exclusión: a) documentos sobre grandes corporaciones exclusivamente; b) literatura gris o trabajos de grado; c) documentos sin dimensión contable empresarial. El flujo de selección inició con 62 registros; tras eliminar duplicados y aplicar el filtro de títulos y resúmenes se descartaron 24. De los 38 restantes, 12 fueron excluidos tras lectura integral por distancia contextual o superficialidad técnica.

Fase 3: Análisis y extracción. Los 26 documentos finales se sistematizaron en una matriz de extracción que categorizó autor/año, país, metodología, sector y aportes principales. Al tratarse de una investigación basada exclusivamente en fuentes secundarias de acceso público, no se requirió aval de comité de ética, aunque el proceso se rigió por principios de integridad académica y citación rigurosa bajo normas APA 7.^a edición. Los resultados de los tres

objetivos de investigación se presentan en matrices, en los cuales se identifican los referentes teóricos de la medición de la gestión ambiental, las limitaciones y barreras frente a la medición ambiental y finalmente las propuestas desarrolladas tras el desarrollo del primer y segundo objetivo de investigación.

4. RESULTADOS

Resultados primer objetivo de la Investigación.

La revisión de investigaciones recientes sobre contabilidad ambiental, sostenibilidad y medición del desempeño ecológico empresarial permite identificar tendencias, limitaciones y vacíos investigativos relevantes para el contexto colombiano y latinoamericano.

Tabla 3. Caracterización de los 26 documentos seleccionados para la revisión.

A continuación se presentan los referentes teóricos de la investigación en cumplimiento del primer objetivo.

Autor(es) y Año	País / Contexto	Metodología	Sector / Alcance	Aporte Principal
León-Baquero & González-García (2025)	Colombia	Análisis de discurso	Empresas B	Identifica el uso de informes como legitimación simbólica más que rendición de cuentas.
Sarmiento & Larrinaga (2021)	Latam	Crítica / Discurso	Extractivo	Documenta cómo los reportes silencian conflictos ambientales reales en el Sur Global.
Celis Murcia et al. (2025)	Colombia	Mixta (Regresión)	Arrocero (Pyme)	Identifica brechas técnicas y débil apoyo institucional como barreras para la contabilidad ambiental.
Gutiérrez et al. (2020)	Colombia	Mixta	Transporte	Evidencia el desconocimiento de activos y costos ambientales en los registros contables.

Reyes Maldonado et al. (2024)	Colombia	Cuantitativa	Manufacturero	Propone indicadores de ecoeficiencia comparables para mejorar la comparabilidad sectorial.
Sandoval Gaviria & Gutiérrez-Fernández (2021)	Colombia	Huella de carbono	Turístico	Demuestra que energía y transporte son las mayores fuentes de emisiones en municipios intermedios.
Pinedo Frías et al. (2025)	Colombia	Mixta (Casos)	Startups	Caracteriza la fragmentación y falta de sistemas de medición en empresas emergentes.
Niño Bernal & Contreras Guevara (2020)	Colombia	Descriptiva	Territorial	Analiza conflictos hídricos y de suelo que presionan la operación de pymes regionales.
Ortiz Morales & Pineda Duque (2025)	Colombia	Descriptiva	Agrícola	Vincula indicadores de uso del agua con la adaptación ecosistémica en pymes andinas.
Vargas González et al. (2024)	Colombia	Documental	Industrial	Caracteriza enfoques para implementar contabilidad socioambiental en sistemas de información.
Rueda Vera et al. (2025)	Colombia	Correlacional	Minero familiar	Confirma que la gobernanza corporativa respalda el seguimiento de criterios ESG.

Sánchez-Villamil & Gómez-Villegas (2025)	Colombia	Crítica	Sector Público	Analiza la legitimación política de los ODS frente a problemas socioambientales.
Acevedo-Alonso & Ariza-Buenaventura (2021)	Colombia	Crítica	Eléctrico	Evidencia la desviación entre discursos de transparencia y demandas sociales ambientales.
Mejía Soto et al. (2022)	Colombia	Cualitativa	Contable	Define el alcance multidimensional de la contabilidad integrando lo ambiental y social.
Quintero García et al. (2024)	Latam	Explicativa	Corporativo	Relaciona la estructura del consejo de administración con el nivel de sostenibilidad ESG.
Montes Hincapié & Galeano Ruiz (2015)	Colombia	Estudio de caso	Multisector	Identifica la falta de conocimiento técnico y articulación institucional como barreras de ecoeficiencia.
Arango Sánchez & Rubio-Rodríguez (2021)	Colombia	Descriptiva	Comercial	Verifica el impacto de programas de reciclaje mediante indicadores ambientales.
Álvarez Duque et al. (2022)	Latam	Documental	Multisector	Evidencia que la mención de ODS en reportes es discursiva y carece de indicadores concretos.
Pajuelo Sifeñes (2022)	Perú	Descriptiva	Eléctrico	Advierte sobre la complejidad técnica de los estándares GRI para

				su implementación integral.
Vera Solano et al. (2025)	Colombia	Documental	ISO 14001	Señala que la certificación no garantiza el desempeño ambiental sin políticas de mantenimiento.
Aguado Puig (2018)	España	Documental	General	Analiza la operacionalización del Informe Brundtland en los ODS 12 y 13 para empresas.
Pardo (2015)	Latam	Documental	General	Analiza la evolución sistémica del desarrollo sostenible frente a la conservación.
Deegan (2019)	Australia	Teórica	General	Critica la teoría de legitimidad clásica por invisibilizar desequilibrios de poder.
Crossley et al. (2021)	Reino Unido	Teórica	Pyme	Demuestra el uso de prácticas ambientales simbólicas y sustantivas en pymes.
Aldaz Odriozola & Álvarez Echeverría (2014)	España	Documental	General	Fundamenta por qué las empresas reportan o silencian impactos según la legitimidad.
Fernández & Sanjuán (2012)	España	Documental	General	Define la sostenibilidad como el equilibrio de expectativas de múltiples stakeholders.

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión documental realizada.

La literatura analizada muestra una tendencia recurrente hacia el reconocimiento de la importancia de incorporar criterios ambientales en la gestión empresarial. Sin embargo, la intensidad y el alcance de estas prácticas varían considerablemente según el sector económico, el tamaño de la organización y las capacidades institucionales disponibles.

Prácticas de reporte ambiental en empresas colombianas

En el campo de la divulgación ambiental, León Baquero y González García (2025) concluyeron que, en las empresas B certificadas en Colombia, los informes de sostenibilidad cumplen sobre todo una función comunicacional: construyen una narrativa de compromiso ambiental ante actores externos, pero esa narrativa raramente se corresponde con cambios verificables dentro de la operación de las organizaciones. Sarmiento y Larrinaga (2021) observaron que los reportes de sostenibilidad de empresas extractivas latinoamericanas no solo omiten los conflictos ecológicos que generan, sino que construyen una versión de la realidad en la que las tensiones con las comunidades afectadas sencillamente no existen.

Cuando los reportes corporativos excluyen sistemáticamente las tensiones con el entorno social y natural, pierden credibilidad como mecanismos de rendición de cuentas. Sarmiento y Larrinaga (2021) sostienen que esto es especialmente problemático en el Sur Global, donde las asimetrías de poder entre empresas y comunidades afectadas son más pronunciadas.

En el sector público colombiano, Sánchez Villamil y Gómez Villegas (2025) demostraron mediante análisis crítico del discurso que los Reportes Nacionales Voluntarios sobre los ODS funcionan como instrumentos políticos persuasivos que buscan legitimar la gestión gubernamental, silenciando los problemas socioambientales del país ante organizaciones internacionales. En la misma línea, Acevedo-Alonso y Ariza-Buenaventura (2021) evidenciaron que en el subsector energético colombiano los discursos institucionales sobre rendición de cuentas ambientales se desvían sistemáticamente de las demandas de los actores sociales afectados por el deterioro ecológico, confirmando que la brecha entre el reporte formal y la realidad ambiental es un patrón transversal en el contexto colombiano.

Estos estudios tienen en común no es solo el hallazgo sino la incomodidad que generan: si los informes de sostenibilidad sirven principalmente para construir imagen y no para rendir cuentas, entonces el problema de las PYMES de Sabana de Occidente no es que no reporten. Es que el modelo de reporte dominante, incluso cuando funciona, no está produciendo lo que debería.

Medición ambiental y herramientas de evaluación

Otro grupo de investigaciones se ha concentrado en analizar herramientas e indicadores para la medición del desempeño ambiental empresarial. Reyes Maldonado et al. (2024) identificaron diferencias significativas entre sectores manufactureros colombianos en relación con indicadores de agua, energía y residuos, señalando que persisten dificultades estructurales para construir sistemas comparables de información ambiental entre organizaciones. Sus resultados evidencian que la información ambiental reportada varía considerablemente según el sector y que quedan por revelar carencias significativas de datos. Los autores plantean que articular estrategias de sostenibilidad con indicadores de ecoeficiencia y sistemas de contabilidad ambiental tiene el potencial de mejorar significativamente la comparabilidad de la información

ambiental entre sectores, facilitando decisiones de inversión orientadas hacia organizaciones con compromisos ambientales genuinos.

Asimismo, (Sandoval Gaviria y Gutiérrez-Fernández, 2021) evidenciaron que el consumo energético constituye una de las principales fuentes de impacto ecológico en territorios colombianos, seguido del transporte, hallazgo transferible al análisis de PYMES en municipios intermedios donde estas actividades concentran el mayor impacto ambiental medible. Sin embargo, los estudios revisados coinciden en señalar limitaciones en los sistemas de medición ambiental, difieren en las causas explicativas. Mientras algunos autores enfatizan barreras técnicas y económicas, otros destacan problemas asociados a gobernanza, legitimidad institucional y presión de los stakeholders.

En este sentido, Quintero García et al. (2024) sostienen que la efectividad de los sistemas de sostenibilidad depende en gran medida de la existencia de estructuras organizacionales capaces de respaldar procesos permanentes de control y seguimiento ambiental, señalando que variables del consejo de administración como el tamaño, los comités especializados y la diversidad de género explican significativamente el nivel de sostenibilidad corporativa. En la misma línea, Rueda Vera et al. (2025), al analizar empresas mineras familiares colombianas desde una perspectiva ESG, confirman que la implicación de las partes interesadas se desempeña mejor en criterios medioambientales cuando existe una estructura de gobernanza corporativa que respalda el seguimiento ambiental, hallazgo que refuerza la necesidad de fortalecer los mecanismos internos de control ambiental en PYMES colombianas.

Tabla 4 Uso de los indicadores de ecoeficiencia en el contexto colombiano

Indicador	Uso en Colombia
Productividad hídrica	Reyes Maldonado et al. (2024) lo aplicaron al sector manufacturero colombiano usando datos de la Encuesta Ambiental Industrial del DANE. En cuatro de los nueve sectores evaluados encontraron diferencias notables entre las empresas que tenían planes de gestión ambiental y las que no.
Intensidad hídrica	También analizado con datos de la EAI del DANE. Permite detectar qué sectores ejercen mayor presión sobre el agua, especialmente en procesos industriales donde este recurso es indispensable (Reyes Maldonado et al. 2024).
Productividad energética	Reyes Maldonado et al. (2024) hallaron que este fue el indicador con mayor capacidad para diferenciar entre empresas con y sin gestión ambiental formal: siete de los nueve sectores analizados mostraron diferencias estadísticamente significativas.
Intensidad energética	Montes Hincapié y Galeano Ruiz (2015) señalaron que en las pequeñas empresas colombianas este indicador rara vez se calcula, no porque no sea relevante, sino porque los directivos no conocen su existencia ni cuentan con el apoyo técnico para construirlo.

Proporción de residuos para disposición final	En Colombia se generan anualmente cerca de 12 millones de toneladas de residuos sólidos, de los cuales apenas el 17% se recicla según datos del DANE. Reyes Maldonado et al. (2024) encontraron brechas importantes de información en este indicador dentro del sector manufacturero.
Tasa de aprovechamiento de residuos	Su seguimiento en Colombia se hace principalmente a través de la EAI del DANE. Arango Sánchez y Rubio-Rodríguez (2021) verificaron que en empresas comerciales colombianas el fortalecimiento de los programas de reciclaje tiene un impacto directo y medible en este indicador.
Intensidad de emisiones	Sandoval Gaviria y Gutiérrez-Fernández (2021) comprobaron que en municipios colombianos el consumo de energía es la fuente de emisiones más importante, seguida del transporte. Este hallazgo es particularmente relevante para entender el perfil de impacto de las PYMES en municipios intermedios.

Fuente: elaboración propia con base en Reyes Maldonado et al. (2024), Montes Hincapié y Galeano Ruiz (2015), Arango Sánchez y Rubio-Rodríguez (2021) y Sandoval Gaviria y Gutiérrez-Fernández (2021).

Los hallazgos de estos estudios son reunidos en un punto central: la medición del impacto ambiental en empresas colombianas sigue siendo fragmentada, sectorial y poco comparable. Los documentos revisados no reportan la existencia de un sistema integrado de indicadores ambientales aplicado específicamente a PYMES de municipios intermedios, lo que confirma el vacío instrumental identificado en esta investigación y fundamenta la necesidad de desarrollar herramientas adaptadas a las capacidades operativas y financieras de estas organizaciones en el contexto de Sabana de Occidente. La investigación de Reyes Maldonado et al. (2024) sobre la productividad energética como el indicador con mayor capacidad diferenciadora entre empresas con y sin gestión ambiental formal, resultó fundamental dentro de la investigación.

Barreras para la gestión ambiental en PYMES colombianas

Resultados segundo objetivo de la Investigación.

A continuación, se muestran los resultados del objetivo de la investigación que busca identificar las limitaciones técnicas para la gestión ambiental. Las investigaciones relacionadas con pequeñas y medianas empresas muestran que la adopción de prácticas de contabilidad ambiental continúa siendo limitada en Colombia. Celis Murcia (2025), con una muestra de 244 productores del sector arrocerero de Huila, aplicaron un modelo de regresión logística multivariable que identificó las brechas de conocimiento técnico, el débil apoyo institucional y la tenencia inestable de la tierra como las barreras principales para la adopción de contabilidad ambiental. Celis Murcia, Sandoval Barragán y Valencia Rivera (2025) señalan que la disposición de los productores para adoptar prácticas sostenibles resulta insuficiente cuando no existe una política pública que articule formación técnica, incentivos financieros y acompañamiento institucional permanente. Según estos autores, la adopción efectiva de la contabilidad ambiental requiere estrategias integrales que trasciendan la voluntad individual de los empresarios.

Un resultado similar fue encontrado por Gutiérrez (2020), quienes documentaron que en el sector colombiano de transporte de carga la información ambiental es sistemáticamente ausente de los registros contables. Esta omisión no responde a una decisión estratégica deliberada, sino al desconocimiento generalizado de contadores y directivos sobre la existencia de activos, pasivos y costos ambientales imputables a su operación. El problema se agrava porque los usuarios externos de la información financiera tampoco la exigen, generando un círculo vicioso: sin demanda de datos ambientales no se producen registros, y sin registros el tamaño del impacto ecológico permanece invisible para todos los actores involucrados.

Por su parte, Pinedo Frías et al. (2025), al analizar el ecosistema emprendedor de Riohacha, caracterizaron el estado de la sostenibilidad en pequeñas empresas colombianas periféricas a través de un espectro que va desde organizaciones sin ninguna práctica ambiental estructurada hasta aquellas con modelos de negocio genuinamente integrados. Entre estos extremos, el perfil más frecuente corresponde a empresas con iniciativas ambientales aisladas y desarticuladas, carentes de un sistema de medición que les permita monitorear, comparar y mejorar su desempeño ecológico de manera continua.

La siguiente tabla sintetiza las principales barreras identificadas en la literatura revisada y los autores que las documentan en el contexto colombiano.

Tabla 5 Barreras para la gestión ambiental en PYMES colombianas

Barrera	Descripción	Autor(es)
Brechas de conocimiento técnico	El desconocimiento de herramientas concretas y accesibles termina siendo un obstáculo mayor que la falta de voluntad.	Celis Murcia et al. (2025)
Débil apoyo institucional	Sin una política pública que combine capacitación real, estímulos económicos y presencia institucional constante en los territorios, las buenas intenciones de las empresas difícilmente se convierten en cambios duraderos.	Celis Murcia et al. (2025)
Tenencia inestable de la tierra	Este factor aplica principalmente al sector agropecuario. Invertir en gestión ambiental tiene sentido cuando se puede ver el resultado años después. Pero si el productor no sabe si el año que viene seguirá en esa parcela, esa inversión simplemente no entra en el cálculo. La precariedad en la tenencia no es solo un problema jurídico: es un freno concreto a cualquier decisión de largo plazo.	Celis Murcia et al. (2025)

Ausencia de registros contables ambientales	Los costos y las deudas ambientales que genera una empresa simplemente no aparecen en sus libros contables. No porque alguien haya decidido ocultarlos, sino porque quienes llevan esos registros no saben que esos conceptos existen ni cómo registrarlos.	Gutiérrez et al. (2020)
Ausencia de demanda externa de información ambiental	Nadie le exige a una PYME colombiana que reporte cuánta agua consumió o cuántas toneladas de residuos generó. Ni el banco que le presta, ni el cliente que le compra, ni la entidad que la regula. Y sin esa exigencia externa, la información simplemente no se produce. El daño ocurre, pero permanece invisible porque a nadie en la cadena le interesa verlo.	Gutiérrez et al. (2020)
Iniciativas ambientales aisladas y desarticuladas	Lo más común en las PYMES colombianas no es la indiferencia ambiental, sino la fragmentación: hay empresas que separan residuos, otras que cuidan el agua, pero pocas que conectan esas acciones dentro de un sistema que les permita saber si están mejorando o no.	Pinedo Frías et al. (2025)
Falta de conocimiento técnico y escasa articulación universidad-empresa-Estado	El conocimiento técnico existe en las universidades, las herramientas existen en las instituciones públicas y la necesidad existe en las empresas, pero los tres actores rara vez trabajan juntos. Esa desconexión es uno de los factores que más frena el avance hacia una gestión ambiental real en las PYMES.	Montes Hincapié y Galeano Ruiz (2015)
Enfoques reactivos y filantrópicos sobre estrategias estructurales	La mayoría de las veces, una empresa pequeña se ocupa del tema ambiental cuando no tiene otra opción: una multa, una queja, una auditoría. Fuera de esos momentos, el tema desaparece de la agenda. No porque no importe, sino porque no hay un sistema interno que lo mantenga visible. Esa es la diferencia entre tener una práctica ambiental y tener una gestión ambiental.	Peña Miranda et al. (2019)
Limitaciones en sistemas de medición comparables	Cada empresa mide de acuerdo a los datos disponibles. En consecuencia, es imposible comparar el desempeño ambiental entre sectores o entre organizaciones del mismo tamaño. Sin una	Reyes Maldonado et al. (2024)

base común de medición, es muy difícil verificar mejoras.

Fuente. Elaboración propia con base en los autores citados.

Las barreras que identificamos no deben analizarse de manera aislada, ya que se encuentran estrechamente relacionadas entre sí. Las limitaciones en conocimiento técnico reducen la capacidad de implementar herramientas ambientales; a su vez, la falta de acompañamiento institucional dificulta los procesos de capacitación y adopción. Esto genera un entorno en el que las prácticas ambientales suelen desarrollarse de forma reactiva y fragmentada, limitando su incorporación a los sistemas de gestión empresarial.

Contexto territorial: Sabana de Bogotá y Sabana de Occidente

Las investigaciones territoriales desarrolladas en Cundinamarca evidencian problemáticas ambientales asociadas con crecimiento urbano, presión sobre recursos hídricos y transformación del suelo. Niño Bernal, S. y Contreras Guevara (2020) identificaron que los principales conflictos ambientales en municipios de la Sabana de Bogotá se relacionan con la presión sobre los recursos hídricos, la disputa por el uso del suelo y la falta de coordinación entre los grupos de interés locales, factores que configuran el entorno en el que operan las PYMES de Sabana de Occidente sin que existan instrumentos formales para cuantificar su contribución al deterioro ecológico.

De manera complementaria, Ortiz Morales, R. y Pineda Duque (2025) destacan que en regiones andinas colombianas los indicadores ambientales más relevantes se encuentran asociados al uso del agua, las prácticas agrícolas y la adaptación ecosistémica, dimensiones directamente vinculadas con la actividad de sectores productivos de Sabana de Occidente, territorio caracterizado por procesos de crecimiento empresarial, cercanía con Bogotá y aumento de actividades industriales y logísticas.

La búsqueda en las bases de datos, arrojó estudios académicos que abordan específicamente la contabilidad ambiental o la medición del impacto ecológico en PYMES de los municipios de Sabana de Occidente o Sabana Centro en Cundinamarca. Los únicos registros que encontramos sobre estos territorios corresponden a informes institucionales de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) sobre quejas e infracciones ambientales, y a documentos de planeación territorial que identifican presiones sobre recursos hídricos y uso del suelo, pero sin un enfoque contable y empresarial. Esta ausencia de literatura especializada refuerza el vacío empírico e instrumental identificado en nuestra investigación y justifica la necesidad de generar conocimiento situado en este contexto territorial.

Vacíos identificados

Uno de los descubrimientos más consistentes a lo largo de la revisión fue la concentración geográfica y organizacional de la literatura: los estudios sobre medición ambiental empresarial en Colombia se acumulan en grandes sectores industriales, en empresas con certificaciones internacionales y en contextos urbanos con alta densidad institucional. Esa concentración no es casual; refleja que la investigación tiende a ir donde hay datos disponibles, y los datos están

donde hay sistemas formales de reporte. En municipios intermedios como los de Sabana de Occidente, donde esos sistemas no existen, la literatura es nula.

Tabla 6 Vacíos identificados en la literatura sobre medición del impacto ambiental en PYMES colombianas

Tipo de vacío	Descripción	Autores que lo evidencian
Vacío empírico	No existe evidencia de estudios que documenten, desde una perspectiva contable y empresarial, cómo miden su impacto ecológico las PYMES de municipios intermedios como los de Sabana de Occidente. Los únicos registros provienen de informes institucionales sobre infracciones ambientales.	Niño Bernal y Contreras Guevara (2020); Ortiz Morales y Pineda Duque (2025)
Vacío instrumental	Las herramientas disponibles, como GRI 300, ISO 14001 y SEEA, fueron diseñadas pensando en organizaciones con equipos técnicos especializados, presupuestos para consultoría y estructuras administrativas complejas. Ninguna de ellas responde a las condiciones reales de una PYME de municipio intermedio colombiano.	Pajuelo Sifeñes (2022); Vera Solano et al. (2025)
Vacío de medición comparable	Cada empresa o sector reporta lo que puede con los datos que tiene, lo que hace imposible construir comparaciones válidas entre organizaciones. Esta desarticulación impide evaluar si las PYMES están avanzando o retrocediendo frente a los compromisos de la Agenda 2030.	Reyes Maldonado et al. (2024)
Vacío de conocimiento técnico	No es que los contadores de estas empresas decidan ignorar el impacto ambiental. Es que nadie les enseñó que un vertimiento no tratado es un pasivo, que el agua que se desperdicia tiene un costo imputable, o que existe algo llamado contabilidad ambiental de gestión. Lo que no se conoce no se registra, y lo que no se registra no existe para la toma de decisiones.	Gutiérrez et al. (2020); Celis Murcia et al. (2025)
Vacío institucional	Las piezas existen por separado: hay universidades con conocimiento técnico, hay instituciones con mandato ambiental, hay empresas con necesidades concretas. Lo que no existe es el engranaje que las conecte. En territorios como Sabana de Occidente esa desconexión no es un problema administrativo menor: es la razón por la que diez años de crecimiento empresarial no han producido un solo sistema local de medición ambiental.	Celis Murcia et al. (2025); Montes Hincapié y Galeano Ruiz (2015)

Fuente. Elaboración propia con base en los autores citados.

Los vacíos identificados muestran que la problemática no se limita a la ausencia de información disponible, sino además, involucra dificultades relacionadas con la adaptación de herramientas, la generación de capacidades técnicas y la articulación institucional necesaria para promover prácticas de contabilidad ambiental. Por esta razón, las propuestas orientadas a fortalecer la medición del impacto ambiental en PYMES deben abordar simultáneamente dimensiones técnicas, organizacionales y territoriales.

Estrategias propuestas para cubrir los vacíos identificados.

Resultados tercer objetivo de la Investigación.

Los cinco vacíos identificados en la sección anterior no tienen el mismo peso, ni el mismo tipo de solución. El vacío empírico requiere trabajo de campo; el instrumental, diseño metodológico; el técnico e institucional, procesos de formación y articulación que ningún instrumento por sí solo puede resolver. Esta complejidad llevó a plantear una estrategia en tres componentes que operan de manera secuencial y se refuerzan mutuamente.

Tabla 7 Estrategia propuesta para cubrir los vacíos identificados

Componente	Vacío que atiende	Descripción	Sustento teórico
Componente Diagnóstico territorial del estado de la contabilidad ambiental en PYMES colombianas, con aplicación ilustrativa en Sabana de Occidente	1. Vacío empírico	Se diseñará un instrumento de diagnóstico que permita conocer, en términos concretos, cuánto saben las PYMES de Sabana de Occidente sobre contabilidad ambiental, qué registran hoy, qué marcos normativos conocen y qué obstáculos identifican para avanzar. Este diagnóstico será el punto de partida para cualquier intervención posterior.	Celis Murcia et al. (2025); Gutiérrez et al. (2020)
Componente Modelo de contabilidad ambiental adaptado a PYMES de municipios intermedios colombianos	2. Vacío de instrumental; vacío de medición de comparable	A partir del diagnóstico se construirá un modelo de contabilidad ambiental pensado desde las capacidades reales de estas empresas, no desde los estándares internacionales hacia abajo. Incluirá indicadores de ecoeficiencia seleccionados por su viabilidad operativa, una estructura básica para registrar activos y pasivos ambientales, y un esquema de reporte alineado con el nivel esencial del GRI 300.	Reyes Maldonado et al. (2024); Vargas González et al. (2024); Álvarez Duque et al. (2022)

Componente 3. Ruta de fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales	Vacío de conocimiento técnico; vacío institucional	El modelo no tendrá utilidad si quienes deben aplicarlo no lo comprenden ni cuentan con el respaldo institucional para hacerlo. Por eso este componente contempla una ruta de acompañamiento dirigida a contadores, directivos y actores locales, con tres momentos: sensibilización sobre la importancia de registrar el impacto ambiental, formación técnica en el uso del modelo y articulación entre las PYMES, las instituciones de educación superior y las autoridades ambientales regionales.	Gutiérrez et al. (2020); Montes Hincapié y Galeano Ruiz (2015); Celis Murcia et al. (2025)
--	--	---	--

Fuente. Elaboración propia con base en los autores citados.

Los tres componentes de la estrategia propuesta tienen distinto grado de madurez. El diagnóstico territorial es el más desarrollado conceptualmente porque la literatura ofrece modelos previos aplicables; el modelo simplificado de contabilidad ambiental es el más exigente porque requiere validación con contadores y directivos reales de la región antes de poder ser operativo; y la ruta de fortalecimiento institucional es la más dependiente de actores externos (universidades, CAR, cámaras de comercio) cuya disposición no puede asumirse sin un proceso previo de mapeo de voluntades. La siguiente fase de esta investigación debería comenzar por el diagnóstico territorial, no porque sea el componente más importante, sino porque es el único que puede ejecutarse sin depender de esas alianzas institucionales todavía inexistentes

5. CONCLUSIÓN

La presente investigación cumplió con el objetivo de analizar el estado de la medición del impacto ambiental en las pymes colombianas, evidenciando una desconexión crítica entre los estándares internacionales y las capacidades operativas reales de las organizaciones de menor escala. Se concluye que marcos de referencia como GRI 300, ISO 14001 y SEEA asumen infraestructuras técnicas y financieras que no corresponden a la realidad de las pymes en municipios intermedios, lo que genera un vacío instrumental que limita la gestión ambiental efectiva hacia una legitimación meramente simbólica.

El análisis permitió identificar cinco brechas sistémicas e interdependientes: los vacíos empíricos, instrumental, de medición, técnico e institucional. Estas limitaciones confirman que

las teorías tradicionales de la legitimidad y de los stakeholders poseen un alcance explicativo restringido en contextos periféricos, dado que la presión social por el reporte es mínima y el conocimiento técnico de los actores es limitado. No obstante, los indicadores de ecoeficiencia particularmente, la productividad hídrica y energética, se consolidan como el punto de entrada más viable para estas organizaciones, al fundamentarse en datos operativos preexistentes en su facturación convencional.

Como contribución original para superar estas barreras, se propone una estrategia teórico-metodológica de tres componentes: 1) un diagnóstico territorial situado; 2) un modelo de contabilidad ambiental adaptado a PYMES de municipios intermedios; y 3) una ruta de fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales. Esta estrategia busca transformar la medición ambiental de una exigencia externa en una herramienta de gestión interna que respalde la sostenibilidad en territorios con alta presión industrial como Sabana de Occidente.

Limitaciones y futuras investigaciones

Los resultados de este estudio presentan limitaciones derivadas del alcance de la revisión documental, la cual se centró en literatura indexada en bases de datos específicas (Scopus, Redalyc, SciELO y Dialnet), en los cuales se omiten prácticas de gestión local no documentadas académicamente. Asimismo, el carácter descriptivo de la investigación implica que la estrategia propuesta requiere de una validación en campo para ajustar su aplicabilidad técnica.

En consecuencia, se proponen tres líneas de investigación futura: primero, la aplicación del diagnóstico territorial en la provincia de Sabana de Occidente para validar empíricamente los vacíos identificados; segundo, el desarrollo de pruebas piloto del modelo de contabilidad ambiental adaptado en sectores industriales específicos de la región; y tercero, el análisis de los incentivos institucionales necesarios para que los actores territoriales (universidades, autoridades ambientales y cámaras de comercio) articulen efectivamente el fortalecimiento de capacidades técnicas en las pymes colombianas.

6. REFERENCIAS

Acevedo-Alonso, J. A., y Ariza-Buenaventura, E. D. (2021). *Rendición de cuentas y transparencia en América Latina: Un análisis crítico del caso del sector público de*

- generación eléctrica colombiano entre 2010 y 2016*. *Innovar*, 31(82).
<https://doi.org/10.15446/innovar.v31n82.98423>
- Aguado Puig, A. (2018). Desarrollo sostenible: 30 años de evolución desde el informe Brundtland. Universidad de Murcia.
<https://portalinvestigacion.um.es/documentos/6381690718a84b178fea9252>
- Aldaz Odriozola, M., y Álvarez Echeverría, I. (2014). *La teoría de la legitimidad en el área de la divulgación social*. En *Líneas emergentes de la investigación en contabilidad*. Universidad del País Vasco. <https://addi.ehu.es/handle/10810/65479>
- Álvarez Duque, M. D., Monsalve Franco, L. C., y Correa Mejía, D. A. (2022). Caracterización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible priorizados por las compañías latinoamericanas. *Revista Universidad y Empresa*, 24(43), 1–37.
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.12143>
- Arango Sánchez, J. F., y Rubio-Rodríguez, G. A. (2021). Indicadores de impacto ambiental de la actividad comercial en las organizaciones. *Revista Científica Hermes*, 30, 202–223. <https://www.redalyc.org/journal/4776/477669106003/>
- Asociación Nacional de Instituciones Financieras (ANIF). (2023). Retos y oportunidades de las Pymes. <https://www.anif.com.co/>
- Celis Murcia, L. M., Sandoval Barragán, M. I., y Valencia Rivera, G. (2025). Contabilidad ambiental en el campo colombiano: Análisis desde la realidad del sector arrocero. *Revista Venezolana de Gerencia*, 30(112). <https://doi.org/10.52080/rvgluz.30.112.24>
- Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (Confecámaras). (2024). Informe de Dinámica de Creación de Empresas en Colombia. <https://www.confecamaras.org.co/>
- Crossley, R. M., Elmagrhi, M. H., y Ntim, C. G. (2021). Sustainability and legitimacy theory: The case of sustainable social and environmental practices of small and medium-sized enterprises. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 3740–3762.
<https://doi.org/10.1002/bse.2837>
- Deegan, C. (2019). Legitimacy theory: Despite its enduring popularity and contribution, time is right for a necessary makeover. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 32(8), 2307–2329. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-08-2018-3638>
- Fernández, J. L., y Sanjuán, A. B. (2012). La teoría del stakeholder o de los grupos de interés, pieza clave de la RSE, del éxito empresarial y de la sostenibilidad. *AdResearch ESIC*, 6(6), 130–143.
<https://revistasinvestigacion.esic.edu/adresearch/index.php/adresearch/article/view/47>
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman.

- Gutiérrez, A. Y., Sánchez, G., y Rueda, H. (2020). Contabilidad ambiental en empresas de servicios de transporte de carga. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90). <https://doi.org/10.37960/revista.v25i90>
- International Organization for Standardization. (2006). ISO 14040: *Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework* (2.^a ed.). ISO. <https://www.iso.org/standard/37456.html>
- León-Baquero, A. F., y González-García, L. Y. (2025). Informes de sostenibilidad en empresas B colombianas: legitimidad y capital simbólico (2010–2023). *Revista Venezolana de Gerencia*, 30(especial 13). <https://doi.org/10.52080/rvgluz.30.especial13.11>
- Mejía Soto, E., Vilchez Olivares, P., y Orellano, J. C. (2022). Reflexiones y desafíos de la investigación contable: hacia la consolidación de la teoría contable general. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(7). <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.24>
- Montes Hincapié, J. M., y Galeano Ruiz, L. (2015). Identificación de barreras y oportunidades para el desarrollo de la ecoeficiencia con aplicación empresarial en Medellín (Colombia): *Un estudio de caso de los actores de la relación Universidad, Empresa, Estado. Espacios*, 36(17), 23.
- Murillo-Vargas, G., Piñeros, B. A., y González-Campo, C. H. (2022). Gobierno corporativo en la banca internacional: Un estudio para Iberoamérica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(97). <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.97.13>
- Niño Bernal, S. G., y Contreras Guevara, M. (2020). *Actividad turística en el Parque Natural Chicaque como factor de desarrollo sostenible en las veredas Chicaque y Cascajal* (Cundinamarca, Colombia). *Turismo y Sociedad*, 26. <https://doi.org/10.18601/01207555.n26.08>
- Ortiz Morales, R. D., y Pineda Duque, J. A. (2025). *Multifuncionalidad de la agricultura familiar y adaptación al cambio climático en los Andes colombianos. Mundo Agrario*, 26(61). <https://doi.org/10.24215/15155994e291>
- Pajuelo Sifeños, B. M. (2022). Cumplimiento de los estándares GRI en los reportes de sostenibilidad corporativa de las empresas del sector eléctrico supervisadas por el SMV en el periodo 2019 [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/items/5e0fdb0-fec4-4a78-a790-cc41154ff98a>
- Pardo, I. L. (2015). Sobre el desarrollo sostenible y la sostenibilidad: conceptualización y crítica. Barataria. *Revista Castellano-Manchega de Ciencias Sociales*, 20, 111–128. <https://www.redalyc.org/pdf/3221/322142550007.pdf>

- Peña Miranda, D. D., Guevara Plaza, A., Fraiz Brea, J. A., y Botero, C. M. (2019). Corporate social responsibility practices in the hotel sector. Case studies in Santa Marta city, Colombia. *Cuadernos de Gestión*, 19(2), 37–60.
<https://doi.org/10.5295/CDG.160707DP>
- Pinedo Frías, A. A., Romero Guerrero, L. C., y Vanegas Pérez, P. A. (2025). Sostenibilidad y cooperación internacional en startups colombianas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 30(especial 13). <https://doi.org/10.52080/rvgluz.30.especial13.8>
- Quintero García, L. T., Gaitán Riaño, S. C., y Saavedra Najar, R. A. (2024). Gobierno corporativo y sostenibilidad en América Latina. *Revista Academia y Negocios*, 10(20). <https://doi.org/10.29393/RAN10-20GCLS30020>
- Reyes Maldonado, N. M., Durán Peña, J. A., y Angarita Vargas, D. A. (2024). Indicadores de ecoeficiencia y estrategias de sostenibilidad en la industria manufacturera colombiana: Un estudio exploratorio centrado en la contabilidad ambiental. *Innovar*, 34(94). <https://doi.org/10.15446/innovar.v34n94.116814>
- Rueda Vera, G., Casadiego Duque, Y. R., y Paz Montes, L. S. (2025). Gobierno corporativo en empresas mineras familiares. Análisis de empresas cerradas desde una perspectiva medioambiental, social y de gobernanza. *Revista Venezolana de Gerencia*, 30(especial 14). <https://doi.org/10.52080/rvgluz.30.especial14.1>
- Sandoval Gaviria, D., y Gutiérrez-Fernández, F. (2021). *Cálculo de la huella de carbono y ecológica del destino turístico de Puerto Nariño (Amazonas)*. Turismo y Sociedad, 29. <https://doi.org/10.18601/01207555.n29.04>
- Sánchez-Villamil, D. N., y Gómez-Villegas, M. (2025). Informes Nacionales Voluntarios: una mirada a la información sobre sostenibilidad en el sector público colombiano. *Innovar*, 35(98). <https://doi.org/10.15446/innovar.v35n98.123102>
- Sarmiento, H. J., y Larrinaga, C. (2021). De otro mundo y hablando otro idioma. Informes de sostenibilidad sin conflictos medioambientales ni pueblos indígenas. *Innovar*, 31(82). <https://doi.org/10.15446/innovar.v31n82.98418>
- Suchman, M. C. (1995). Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. *Academy of Management Review*, 20(3), 571–610.
<https://doi.org/10.5465/amr.1995.9508080331>
- Vargas González, V., Gallego, G. G., y Hernández, A. C. (2024). Contabilidad socioambiental en empresas industriales. Diferentes enfoques para su implementación. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(especial 11).
<https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.e11.47>

Vera Solano, J. A., Cañón Barriga, J. E., y Morales Gualdron, S. T. (2025). *Análisis de los factores que afectan el desempeño ambiental de las empresas certificadas en ISO 14001*. Gestión y Ambiente, 28.

<https://www.redalyc.org/journal/5116/511682132007/>

World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our common future*. Oxford University Press. <https://digitallibrary.un.org/record/133790?v=pdf>

World Resources Institute (WRI) y World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). (2004). *The Greenhouse Gas Protocol: A corporate accounting and reporting standard* (edición revisada). WRI/WBCSD.

<https://ghgprotocol.org/corporate-standard>