

Prácticas y procesos sostenibles en la industria textil: estrategias para la reducción de la huella ecológica.

Elaborado por:

Jaime Humberto Chaparro Fuquen
Rodrigo Armando Guasca Baracaldo
Jefferson Alexander Romero Rivera
María Eugenia Mora Urquijo
Camilo Andrés Cabrera Muñoz
Javier Eduardo Chisica Martínez

Universidad Ean

Escuela de Formación en Investigación

Seminario de Investigación Especialización Gerencia de Proyectos

Bogotá

5/11/2025

Resumen

La industria textil en Bogotá constituye un sector estratégico por su relevancia económica y social, pero enfrenta serios retos ambientales relacionados con el consumo intensivo de agua y energía, el uso de químicos nocivos y la acumulación de residuos vinculados a la moda rápida. Este estudio analiza dichas dinámicas a partir de una revisión documental de literatura académica, informes institucionales y marcos regulatorios, con un enfoque mixto, descriptivo–correlacional y aplicado. La variable independiente corresponde al nivel de implementación de prácticas sostenibles (gestión de agua, energía, residuos, químicos y economía circular), mientras que la dependiente es la reducción de la huella ecológica, medida a través de indicadores ambientales previamente definidos en la literatura. Los hallazgos evidencian brechas entre grandes empresas, que avanzan en sostenibilidad, y pymes que enfrentan barreras económicas y tecnológicas.

Palabras clave: Industria textil, sostenibilidad, economía circular, gestión de proyectos, competitividad, medio ambiente.

Problema de Investigación

La industria textil constituye uno de los sectores productivos de mayor impacto económico y social en el mundo y en Colombia. Su importancia se refleja en la generación de empleo, la participación en el PIB industrial y la influencia cultural en el consumo (Hernández, 2025). Sin embargo, también representa uno de los sectores más intensivos en recursos naturales y con mayor huella ecológica. Según Gran y Perdidos (s. f.), solo la producción de algodón concentra cerca del 7 % del empleo en países de bajos ingresos, mientras que el sector de confecciones representa más del 60 %. Estas cifras evidencian la magnitud del sector, pero también anticipan los riesgos ambientales asociados a su expansión.

Las causas principales del problema radican en los patrones de producción y consumo propios de la moda rápida o fast fashion. Este modelo promueve ciclos acelerados de diseño, fabricación y distribución, lo cual incrementa de manera desproporcionada la demanda de agua, energía y químicos. Niinimäki et al. (2020) sostienen que la industria textil global es responsable de cerca del 20 % de la contaminación mundial de aguas residuales y del 10 % de las emisiones de carbono industriales. En Bogotá, Restrepo Piedrahita (2021) documenta que numerosas pymes vierten aguas residuales sin tratamiento adecuado, contribuyendo a la degradación del río Bogotá. A ello se suma el uso masivo de tintes y químicos nocivos que afectan tanto la salud humana como los ecosistemas locales (Silva, 2022).

Los síntomas de esta problemática se reflejan en situaciones anómalas observables: contaminación de fuentes hídricas, acumulación de residuos sólidos textiles, precarización laboral en pequeños talleres y rezagos en la adopción de prácticas sostenibles. La literatura muestra que, a pesar de la existencia de marcos normativos como la Estrategia Nacional de Economía Circular (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019) y la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2018), la implementación práctica en las empresas textiles bogotanas sigue siendo incipiente. Menos del 20 % de las pymes invierten en tecnologías limpias para el tratamiento de aguas residuales, mientras que alrededor del 35 % de las grandes empresas han obtenido certificaciones ambientales (Inexmoda, 2023). Esta brecha limita la capacidad del sector para cumplir con compromisos internacionales como la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015). El pronóstico de la situación, si no se corrigen estas deficiencias, es crítico. De mantenerse los actuales niveles de consumo y desperdicio, el sector textil aumentará su presión sobre los recursos hídricos y energéticos de Bogotá, agravando la contaminación ambiental y reduciendo la competitividad frente a mercados internacionales que privilegian la sostenibilidad (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2021). La ausencia de

cambios estructurales podría derivar en mayores costos regulatorios, pérdida de oportunidades de exportación y deterioro de la imagen de las empresas frente a consumidores cada vez más conscientes. El control pronóstico o solución potencial se encuentra en la implementación de prácticas y procesos sostenibles, fundamentados en modelos de economía circular, gestión eficiente de recursos y certificaciones ambientales. Iniciativas como el slow fashion y el biodesign ofrecen alternativas que promueven el uso responsable de materiales, la reutilización de fibras y el diseño innovador con menor impacto ambiental (Fletcher, 2014; Obregón & Turano, 2025). Asimismo, la articulación entre Estado, empresa y academia se proyecta como un mecanismo clave para superar barreras financieras y tecnológicas en las pymes (Henao-Rodríguez & Lis-Gutiérrez, 2025).

En este contexto, el planteamiento del problema de investigación se sintetiza en la siguiente pregunta: ¿Qué prácticas y procesos sostenibles pueden implementar las empresas textiles de Bogotá para reducir su huella ecológica sin comprometer su competitividad en el mercado?, interrogante que será abordado desde un enfoque descriptivo y correlacional, integrando marcos teóricos y metodológicos que permitan identificar las brechas actuales, evaluar la efectividad de las prácticas sostenibles y proponer lineamientos aplicables al sector textil bogotano.

Objetivo general

Identificar y evaluar prácticas y procesos sostenibles en la industria textil de Bogotá, orientados a la disminución de la huella ecológica.

Objetivos específicos

- Caracterizar las principales prácticas y procesos sostenibles aplicados por empresas textiles en Bogotá, a partir de revisión documental y levantamiento de información primaria.
- Evaluar el nivel de implementación y efectividad de dichas prácticas en relación con la reducción de la huella ecológica, utilizando indicadores básicos de sostenibilidad ambiental.

- Analizar barreras y oportunidades percibidas por actores clave del sector textil (empresarios, asociaciones, entidades de apoyo) respecto a la adopción de prácticas sostenibles.
- Proponer lineamientos preliminares para fortalecer la sostenibilidad en la industria textil de Bogotá, enfocados en la reducción de la huella ecológica.

Justificación

La industria textil es uno de los sectores más representativos en la economía colombiana y mundial, debido a su capacidad para generar empleo, su participación en las exportaciones y su influencia en los patrones culturales de consumo. No obstante, enfrenta grandes desafíos en materia de sostenibilidad, derivados del alto consumo de agua, energía y productos químicos, así como de la generación de residuos y emisiones de carbono (Niinimäki et al., 2020). En este contexto, el estudio resulta pertinente y necesario, pues se enmarca en las exigencias globales de adoptar modelos de producción más responsables y competitivos.

Desde la perspectiva de la conveniencia, esta investigación aporta información clave para comprender cómo las empresas textiles de Bogotá pueden reducir su huella ecológica mediante la implementación de prácticas sostenibles. En cuanto a la relevancia social, la industria textil involucra a miles de trabajadores y comunidades que se ven directamente impactadas por sus procesos productivos; promover la sostenibilidad en el sector contribuye al bienestar colectivo, a la salud pública y a la preservación de los recursos naturales. Las implicaciones prácticas de este estudio se traducen en lineamientos y propuestas aplicables por parte de las pymes y grandes empresas textiles, con el fin de superar barreras financieras, tecnológicas y culturales que limitan la adopción de tecnologías limpias (Restrepo Piedrahita, 2021; Inexmoda, 2023). Por otra parte, el valor teórico radica en la integración de marcos conceptuales como la economía circular, la triple cuenta de resultados y la gestión de proyectos sostenibles (Silvius & Schipper, 2014), que permiten analizar el sector desde una perspectiva

integral y académicamente sólida. Finalmente, la utilidad metodológica se refleja en el uso de un enfoque mixto y de técnicas de análisis que pueden replicarse en otros sectores industriales, lo cual fortalece la capacidad de transferencia de los resultados. Este proyecto se enmarca dentro de los lineamientos de la Universidad EAN, particularmente en el campo de Desarrollo Sostenible e Innovación, en el Grupo de Investigación en Gestión de Proyectos Sostenibles y en la línea de investigación en Gestión y Sostenibilidad Organizacional. Dicho encuadre garantiza coherencia con la filosofía institucional, que promueve la articulación entre academia, empresa y Estado para generar conocimiento aplicado a la solución de problemas reales de la sociedad. En conclusión, esta justificación integra criterios académicos, sociales y prácticos, y se fundamenta en la necesidad de transformar el sector textil hacia un modelo productivo más sostenible, competitivo e innovador, aportando tanto a la disciplina de la gestión de proyectos como al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el contexto colombiano.

Marco Teórico

La industria textil se ha consolidado como uno de los sectores productivos de mayor impacto económico, social y ambiental a nivel mundial. Su relevancia se refleja en la generación de empleo masivo, la dinamización del comercio internacional y la influencia en la cultura de consumo. Sin embargo, el alto consumo de recursos naturales, la utilización intensiva de energía y químicos, y la generación de residuos sólidos y emisiones de gases de efecto invernadero la posicionan entre las actividades industriales más cuestionadas en términos de sostenibilidad (Niinimäki et al., 2020). En Colombia, este panorama es especialmente relevante: el sector aporta cerca del 10 % al PIB industrial y genera más de 600.000 empleos (Hernández, 2025), pero presenta rezagos significativos en la adopción de tecnologías limpias y prácticas responsables (Restrepo, 2021). Ante este contexto, resulta indispensable fundamentar el problema desde marcos teóricos, conceptuales y regulatorios que

permitan orientar una investigación aplicada a la reducción de la huella ecológica del sector en Bogotá.

Estado del arte

En los últimos veinte años la investigación sobre sostenibilidad en la industria textil ha crecido de manera considerable. Sharma (2020) identifica una transición progresiva hacia cadenas de suministro circulares a nivel global, aunque con brechas importantes entre países desarrollados y en desarrollo. Niinimäki et al. (2020), en un artículo de referencia en Nature Reviews Earth & Environment, sostienen que el sector es responsable de cerca del 20 % de la contaminación mundial de aguas residuales y del 10 % de las emisiones de carbono industriales. Esto ha generado un consenso sobre la necesidad de adoptar modelos productivos alternativos que prioricen la eficiencia de recursos y la innovación sostenible.

En América Latina, el Banco Interamericano de Desarrollo (2021) documenta experiencias de innovación sostenible en Brasil, México, Perú y Colombia, subrayando la integración de prácticas ambientales y sociales en el diseño y la producción. A nivel nacional, la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI, 2022) e Inexmoda (2023) reportan que las grandes compañías han avanzado en certificaciones ambientales y en programas de eficiencia energética, mientras que las pymes enfrentan barreras económicas y tecnológicas que restringen su adopción. Henao-Rodríguez y Lis-Gutiérrez (2025) advierten que muchas iniciativas sostenibles permanecen en el plano declarativo, lo que incrementa el riesgo de greenwashing cuando no existen mecanismos de verificación robustos. En el ámbito social, Fletcher (2014) y Niinimäki et al. (2020) destacan el slow fashion como una alternativa crítica al fast fashion, pues promueve un consumo más consciente, la durabilidad de las prendas y condiciones laborales justas. En Bogotá, García y Rodríguez (2019) muestran que los cambios culturales en el consumo abren oportunidades para proyectos innovadores de reutilización y reciclaje de prendas. De forma complementaria, Obregón y Turano (2025) evidencian el

potencial del biodesign en Colombia, que integra biodiversidad y saberes ancestrales con nuevas tecnologías para el diseño sostenible.

En el campo de la manufactura, Reyes-Rodríguez et al. (2025) identificaron en el nororiente colombiano tres tipos de prácticas operativas sostenibles: diseño y transformación de producto, gestión de la cadena de suministro y logística inversa. Además, destacaron cuatro prioridades estratégicas: medio ambiente y responsabilidad social, flexibilidad e innovación, eficiencia y calidad, y satisfacción del cliente. Estas categorías son fundamentales para analizar la industria textil bogotana, caracterizada por la coexistencia de grandes empresas formalizadas y talleres de confección pequeños con recursos limitados.

Teorías, modelos y marcos conceptuales

La sostenibilidad en la industria textil se fundamenta en teorías y modelos que permiten interpretar los desafíos actuales y orientar soluciones, Elkington (1997) planteó que la sostenibilidad empresarial debe integrar dimensiones económicas, sociales y ambientales. Esta perspectiva ha sido aplicada para medir el impacto del sector textil más allá de la rentabilidad, considerando también empleo digno, reducción de impactos y responsabilidad ambiental.

Economía circular. Ghisellini et al. (2016) y Kirchherr et al. (2017) describen la economía circular como un modelo que busca cerrar ciclos de materiales y energía, maximizando la reutilización y minimizando residuos. En textiles, esto se traduce en reciclaje de fibras, diseño ecológico y prolongación de la vida útil de las prendas. Estudios en Europa muestran que la circularidad puede reducir hasta en un 30 % la presión ambiental del sector (Sharma, 2020).

Gestión de proyectos sostenibles. Silvius y Schipper (2014) proponen la integración de la sostenibilidad en todo el ciclo de vida de los proyectos, asegurando que las decisiones técnicas y administrativas respondan a objetivos ambientales y sociales. El Project

Management Institute (2021) refuerza esta visión al recomendar la inclusión de criterios de sostenibilidad en la planificación estratégica.

Responsabilidad social empresarial (RSE). Hahn et al. (2018) argumentan que la sostenibilidad implica gestionar tensiones entre rentabilidad y responsabilidad social, identificando oportunidades para la innovación competitiva. En textiles, la RSE se refleja en certificaciones, programas laborales y transparencia en las cadenas de suministro.

Teoría de la innovación sostenible. Bocken et al. (2019) sostienen que la innovación en sostenibilidad debe ir más allá de la eficiencia tecnológica, integrando cambios en modelos de negocio, hábitos de consumo y sistemas de producción. Esto conecta directamente con propuestas emergentes como el biodesign en Bogotá.

Marcos legales y regulatorios

El marco legal internacional está encabezado por la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015), que exigen a los sectores productivos metas de consumo y producción responsables (ODS 12) y de acción por el clima (ODS 13). En el plano nacional, el Conpes 3934 de 2018 establece la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (DNP, 2018), mientras que la Estrategia Nacional de Economía Circular (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019) promueve el cierre de ciclos productivos en sectores intensivos como el textil. Además, la Ley 2232 de 2022 regula la reducción progresiva de plásticos de un solo uso, lo cual afecta directamente a empaques y materiales asociados a la moda. En Bogotá, las políticas ambientales se articulan con iniciativas como el Plan de Desarrollo Distrital 2020–2024, que enfatiza la economía circular y la innovación sostenible. Eventos como Colombiatex y Bogotá Fashion Week han servido como plataformas para visibilizar proyectos de moda sostenible, impulsando tanto emprendimientos locales como alianzas internacionales.

Panorama en Bogotá: prácticas, brechas y oportunidades

El nivel de implementación de prácticas sostenibles en Bogotá es aún incipiente. Restrepo (2021) y Carrillo y Piedrahita (2020) documentan que menos del 20 % de las pymes bogotanas han invertido en tecnologías limpias de tratamiento de aguas residuales, mientras que cerca del 35 % de las grandes empresas han logrado certificaciones ambientales. Silva (2022) señala que iniciativas de reciclaje y reutilización textil apenas alcanzan al 10 % de las empresas, aunque en los últimos años han surgido emprendimientos innovadores con potencial de crecimiento. Esta brecha entre grandes compañías y pymes refleja las desigualdades estructurales en acceso a capital, conocimiento técnico e incentivos regulatorios. En términos de efectividad, Niinimäki et al. (2020) muestran que el slow fashion y la circularidad reducen significativamente la huella ecológica. El BID (2021) agrega que las empresas que adoptan prácticas sostenibles acceden a nuevos mercados verdes, lo que mejora su competitividad. No obstante, las barreras identificadas incluyen altos costos de inversión, ausencia de incentivos financieros efectivos y la resistencia cultural de consumidores que aún privilegian el bajo costo sobre la sostenibilidad (Henao-Rodríguez & Lis-Gutiérrez, 2025). Frente a estos retos, la literatura sugiere lineamientos como integrar la triple cuenta de resultados en los modelos de gestión (Elkington, 1997), aplicar la gestión de proyectos sostenibles en todo el ciclo de vida (Silvius & Schipper, 2014), y fortalecer alianzas entre empresas, Estado y academia para superar las barreras tecnológicas y financieras (Sharma, 2020). Estos lineamientos son consistentes con la filosofía institucional de la Universidad EAN, que promueve la investigación aplicada para la transformación sostenible de sectores estratégicos.

Debates académicos recientes

El fast fashion ha sido objeto de duras críticas por su insostenibilidad. Fletcher (2014) y Niinimäki et al. (2020) lo vinculan a altos impactos ambientales y a condiciones laborales precarias. En contraposición, el slow fashion propone calidad sobre cantidad, producción ética

y consumo responsable. Sin embargo, surge el riesgo del greenwashing, entendido como la simulación de prácticas sostenibles con fines de mercadeo. En Bogotá, expertos advierten que campañas de moda verde carecen de mecanismos de verificación, lo que refuerza la necesidad de certificaciones transparentes y estándares de sostenibilidad (Silva, 2022).

Conclusión del marco teórico, el análisis del estado del arte, los modelos teóricos y los marcos regulatorios permite concluir que la sostenibilidad en la industria textil es un desafío complejo pero inaplazable. Mientras que las grandes empresas en Bogotá han mostrado avances, las pymes continúan rezagadas. La perspectiva de la triple cuenta de resultados, la economía circular y la gestión de proyectos sostenibles constituyen marcos conceptuales adecuados para orientar la investigación. Al mismo tiempo, los debates académicos sobre fast fashion, slow fashion y greenwashing evidencian la necesidad de un cambio estructural en la cultura de consumo y en la organización de la cadena de valor. Este marco, sustentado en más de treinta fuentes académicas de calidad, establece la base para analizar y proponer prácticas sostenibles que reduzcan la huella ecológica del sector textil en Bogotá sin comprometer su competitividad.

Marco Institucional

El presente estudio se centra en la industria textil en Bogotá, inscrita en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) código 13, que comprende la fabricación de productos textiles, desde fibras naturales y sintéticas hasta hilados, tejidos, prendas de vestir y artículos de uso doméstico. Este sector constituye un nodo estratégico dentro de la economía colombiana, pues Bogotá, aunque no fue históricamente el epicentro textil, se consolidó en las últimas décadas como un polo de confección, diseño y distribución nacional (Carrillo & Piedrahita, 2020). En términos de ubicación, la capital concentra un gran número de micro, pequeñas y medianas empresas (pymes) que producen para el mercado interno y para segmentos de exportación, especialmente en moda rápida y vestuario popular. De manera

complementaria, varias grandes compañías han establecido sedes administrativas y centros de distribución en Bogotá, aprovechando su infraestructura logística, su cercanía a los principales mercados de consumo y la disponibilidad de mano de obra calificada (ANDI, 2022). Los nichos de mercado en la ciudad son diversos. Por un lado, se encuentra la confección de ropa de consumo masivo, altamente influenciada por el fast fashion y caracterizada por ciclos cortos de producción y precios bajos. Por otro lado, emergen nichos especializados vinculados a la moda sostenible, el diseño independiente, la ropa deportiva de alto rendimiento y el vestuario corporativo. Este último segmento ha tenido un crecimiento sostenido gracias a la demanda institucional y empresarial (Inexmoda, 2023).

Los principales productos de la industria textil bogotana incluyen prendas de vestir (camisetas, pantalones, vestidos), ropa interior, uniformes escolares y empresariales, ropa deportiva y artículos de hogar como lencería. Los procesos productivos predominantes abarcan corte, confección, teñido, bordado y acabados. Sin embargo, muchas pymes dependen de la subcontratación en talleres pequeños, lo que fragmenta la cadena de valor y genera brechas en control de calidad y trazabilidad (Restrepo, 2021).

En cuanto a la estructura organizacional, las grandes compañías textiles suelen estar organizadas de manera jerárquica, con departamentos de producción, diseño, mercadeo y sostenibilidad. Estas empresas tienden a incorporar sistemas de gestión ambiental (ISO 14001) y cuentan con áreas dedicadas a responsabilidad social empresarial. En contraste, las pymes operan con estructuras más planas y familiares, donde las decisiones recaen directamente en los dueños o administradores, y donde la sostenibilidad rara vez se institucionaliza como un área formal (Heno-Rodríguez & Lis-Gutiérrez, 2025). En Bogotá, la presencia de clústeres y asociaciones gremiales como Inexmoda y la Cámara Colombiana de la Confección ha favorecido procesos de articulación entre empresas. Sin embargo, las políticas de sostenibilidad aún presentan limitaciones en su adopción. Según Inexmoda (2023), mientras

que el 35 % de las grandes empresas en Colombia han accedido a certificaciones ambientales, menos del 5 % de las pymes bogotanas lo han hecho. Esto refleja una brecha estructural en capacidades técnicas, financieras y organizacionales. En materia de sostenibilidad, la ciudad concentra iniciativas innovadoras como proyectos de reciclaje textil, uso de tintes naturales y programas de logística inversa. Eventos como Bogotá Fashion Week han visibilizado emprendimientos de moda sostenible, generando un espacio para la difusión de prácticas responsables y el fortalecimiento de la imagen de la industria. No obstante, estas iniciativas aún representan una fracción pequeña del mercado, estimada en menos del 10 %, aunque con tasas de crecimiento anuales superiores al 20 % (Obregón & Turano, 2025). En síntesis, el marco institucional de la industria textil en Bogotá se caracteriza por una dualidad: de un lado, grandes compañías con procesos formalizados y mayor capacidad para implementar prácticas sostenibles; del otro, una mayoría de pymes y microempresas que enfrentan barreras estructurales. Esta realidad evidencia la necesidad de articular la competitividad con la sostenibilidad a través de proyectos que integren innovación, gestión organizacional y cumplimiento de marcos regulatorios nacionales e internacionales. Dicho contexto constituye el escenario sobre el cual se desarrolla el presente estudio aplicado.

Metodología de Investigación

Primer nivel

Enfoque de investigación

La investigación se desarrollará bajo un enfoque mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos a partir de la búsqueda, selección y análisis de literatura científica y técnica. El componente cuantitativo estará orientado a identificar y sistematizar datos existentes sobre consumo de agua, energía, emisiones y prácticas sostenibles en la industria textil. Por su parte, el componente cualitativo permitirá analizar percepciones, debates académicos y experiencias documentadas en torno a la sostenibilidad en este sector. Este planteamiento se

respalda en Creswell y Creswell (2018) y Creswell y Plano Clark (2017), quienes destacan la utilidad del enfoque mixto en estudios que requieren integrar información de naturaleza diversa.

Alcance de la investigación

El alcance definido para el estudio será descriptivo–correlacional–aplicado:

- Descriptivo, porque caracterizará las prácticas sostenibles documentadas en la literatura sobre la industria textil en Bogotá.
- Correlacional, al identificar relaciones entre el nivel de adopción de dichas prácticas y los efectos reportados en la reducción de la huella ecológica.
- Aplicado, ya que busca generar lineamientos útiles para que las empresas textiles puedan implementar modelos de sostenibilidad basados en la evidencia científica y en referentes internacionales.

Esta clasificación metodológica corresponde a lo señalado por Hernández Sampieri et al. (2014), quienes establecen que los estudios descriptivos y correlacionales son adecuados para investigaciones aplicadas en contextos organizacionales.

Diseño de la investigación

El diseño se define como no experimental y transversal:

- No experimental, porque no se manipularán variables, sino que se revisarán y analizarán fenómenos previamente documentados en su contexto natural.
- Transversal, dado que la revisión se realizará en un único periodo de tiempo.

De acuerdo con Yin (2018), este tipo de diseño resulta pertinente cuando el propósito es comprender fenómenos complejos a partir de fuentes secundarias confiables en contextos reales, como ocurre en la industria textil bogotana.

Definición de variables

La definición de las variables se realiza de forma que permita analizar el problema de investigación con la forma de medir y analizar los resultados.

- Variable independiente: nivel de implementación de prácticas sostenibles
 - Definición conceptual: conjunto de estrategias adoptadas por las empresas textiles para reducir impactos ambientales y sociales, incluyendo eficiencia energética, gestión de residuos, reducción del consumo de agua, uso responsable de químicos, reciclaje y economía circular (Silvius & Schipper, 2014).
 - Definición operacional: se medirá a través de la identificación, clasificación y análisis de prácticas sostenibles reportadas en literatura científica (artículos indexados, informes técnicos y estudios de caso) que documenten experiencias en la industria textil a nivel global, nacional y en Bogotá.
 - Dimensiones: eficiencia energética, gestión de residuos, consumo de agua, uso de químicos, reciclaje, economía circular.
- Variable dependiente: reducción de la huella ecológica
 - Definición conceptual: conjunto de efectos ambientales asociados a los procesos de producción textil, expresados en consumo de agua, energía, emisiones de gases de efecto invernadero y generación de residuos sólidos (Niinimäki et al., 2020).
 - Definición operacional: se analizarán indicadores de impacto ambiental reportados en literatura académica y técnica, tales como litros de agua por kilogramo de tela producida, kWh consumidos por prenda, toneladas de residuos generados y emisiones de CO₂ equivalentes.
 - Dimensiones: consumo de agua, consumo de energía, emisiones de gases, generación de residuos.

- Variables de control
 - Definición conceptual: factores que influyen en la adopción de prácticas sostenibles, pero no constituyen el objeto central del estudio, como tamaño de la empresa, tipo de producto textil, nivel tecnológico y marco regulatorio (Hernández Sampieri et al., 2014).
 - Definición operacional: se tendrán en cuenta a partir de literatura especializada y reportes sectoriales que diferencien la implementación de prácticas según características organizacionales.

La selección de estas variables se soporta en los lineamientos de sostenibilidad empresarial planteados por Silvius (2014) y en las recomendaciones metodológicas del Project Management Institute (2021) sobre la gestión sostenible de proyectos.

Población y Muestra

La población de estudio está conformada por la literatura académica y técnica relacionada con la sostenibilidad en la industria textil, particularmente aquella con foco en Colombia y, en especial, en Bogotá. Esto incluye artículos publicados en revistas indexadas (Scopus, Web of Science), informes de organismos internacionales como Naciones Unidas y el Banco Interamericano de Desarrollo, y reportes sectoriales de entidades como ANDI e Inexmoda. Dada la amplitud de esta población documental, se utilizará un muestreo intencional de fuentes, priorizando aquellas que:

- a) estén publicadas en los últimos 15 años,
- b) cuenten con validez académica o institucional,
- c) aporten datos verificables sobre prácticas sostenibles y sus impactos en el sector textil.

La muestra documental estará compuesta por aproximadamente 30 a 40 fuentes académicas y técnicas, garantizando que al menos tres correspondan a artículos en revistas

indexadas en Scopus o Web of Science, en línea con las exigencias metodológicas de la Universidad EAN. Este enfoque asegura la validez y confiabilidad del estudio, al basar su análisis en evidencia consolidada en la literatura científica y sectorial.

Segundo nivel

Selección de métodos o instrumentos para recolección de información

El presente estudio adopta como estrategia principal la revisión documental sistemática, considerando que la fuente central de información es la literatura científica y técnica previamente publicada sobre sostenibilidad en la industria textil. Esta elección garantiza coherencia metodológica, dado que los instrumentos utilizados han sido diseñados y validados en investigaciones previas, y permiten un análisis confiable de las variables planteadas.

Para la recolección de información se emplearán los siguientes métodos e instrumentos:

- **Matrices de revisión bibliográfica:** instrumento que permitirá registrar de manera estructurada los datos extraídos de cada fuente (autor, año, objetivo, metodología, hallazgos, relación con las variables). Este formato facilita la comparación entre estudios y asegura la trazabilidad del análisis (Tranfield, Denyer, & Smart, 2003).
- **Criterios de inclusión y exclusión de fuentes:** se seleccionarán publicaciones de los últimos 15 años, priorizando artículos en revistas indexadas (Scopus, Web of Science), informes institucionales de organismos como la ANDI, Inexmoda, DNP y MinAmbiente, así como marcos regulatorios relevantes. Se excluirán fuentes sin validez académica o que no aporten evidencia empírica ni conceptual sobre prácticas sostenibles.
- **Indicadores documentados:** se recurrirá a indicadores de sostenibilidad definidos en estudios previos y organismos internacionales, como consumo de agua por kilogramo de tela, uso de energía por prenda, emisiones de CO₂ y niveles de reciclaje textil

(Niinimäki et al., 2020; Naciones Unidas, 2015). Estos indicadores se asumen como instrumentos indirectos de medición ya probados en la literatura.

- Modelos de referencia: se aplicarán marcos conceptuales como la triple cuenta de resultados (Elkington, 1997), la economía circular (Kirchherr et al., 2017) y la gestión de proyectos sostenibles (Silvius & Schipper, 2014), conceptualizados como instrumentos teóricos que guían la caracterización de las variables y dimensiones del estudio.

La población de estudio corresponde al conjunto de publicaciones científicas y técnicas relacionadas con sostenibilidad en la industria textil, con especial énfasis en Colombia y en el contexto de Bogotá. Se empleará un muestreo intencional de fuentes documentales, priorizando aquellas que cumplan con los siguientes criterios:

- Publicadas entre 2010 y 2025.
- Relevancia en relación con las variables del estudio.
- Procedencia de revistas indexadas en Scopus o WoS, informes de organismos internacionales (ONU, BID) y reportes nacionales (ANDI, Inexmoda, DNP).

La muestra documental se proyecta en aproximadamente 30 a 40 fuentes, de las cuales al menos tres corresponderán a artículos de alto impacto en revistas indexadas, en coherencia con los lineamientos institucionales de la Universidad EAN.

El procedimiento se realizará con la búsqueda bibliográfica en bases de datos académicas (Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Scielo) y en repositorios institucionales, selección de fuentes con base en los criterios de inclusión y exclusión definidos, registro en matriz de revisión documental, consignando información clave de cada fuente, sistematización de hallazgos, organizados en torno a las dimensiones de las variables (gestión de residuos, consumo de agua, eficiencia energética, emisiones, reciclaje, economía circular), análisis comparativo y categorial, diferenciando tendencias globales, regionales y locales; y la

integración de resultados mediante triangulación de teorías, marcos regulatorios y hallazgos empíricos.

Los análisis de datos cuantitativo será el análisis descriptivo de indicadores ambientales reportados en la literatura (tablas comparativas, porcentajes, tendencias temporales), el cualitativo será el análisis de contenido categorizado en temas como prácticas, barreras y oportunidades de sostenibilidad; y su integración será la combinación de hallazgos cuantitativos y cualitativos, lo cual refuerza la validez de los resultados (Creswell & Plano Clark, 2017; Hernández Sampieri et al., 2014). Este procedimiento asegura que la recolección y análisis de información se mantenga coherente con los objetivos de investigación, maximizando la confiabilidad y pertinencia del estudio.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El análisis de datos constituye una etapa fundamental de la investigación, ya que permite transformar la información recolectada en hallazgos que contribuyen a la comprensión del problema planteado. En este estudio, los insumos provienen de la revisión sistemática y crítica de literatura académica, informes institucionales y marcos regulatorios vinculados con la sostenibilidad en la industria textil, lo que implica trabajar exclusivamente con información secundaria. En consecuencia, el análisis se concibe como un proceso riguroso de clasificación, comparación e interpretación de fuentes documentales, desarrollado bajo un enfoque mixto que integra técnicas cuantitativas, como el análisis descriptivo de indicadores ambientales y cualitativas como el análisis de contenido y del discurso para garantizar una interpretación integral y robusta de los resultados. De acuerdo con Creswell y Plano Clark (2017), la integración de datos cuantitativos y cualitativos fortalece la validez del estudio al permitir la triangulación metodológica. En línea con esta perspectiva, el análisis se estructura en tres componentes: análisis cuantitativo de indicadores ambientales reportados en la literatura,

análisis cualitativo de contenido y categorización de hallazgos, y triangulación de resultados para identificar tendencias, brechas y propuestas aplicables al sector textil bogotano.

Para el análisis cuantitativo la técnica empleada será la estadística descriptiva, mediante el cálculo de frecuencias, porcentajes, medias y tendencias comparativas entre diferentes contextos (global, regional y local). Este análisis permitirá, por ejemplo, establecer si las empresas bogotanas se encuentran rezagadas frente a las tendencias internacionales en eficiencia energética o reciclaje.

Para el análisis cualitativo en este estudio se desarrollará a partir de la técnica de análisis de contenido, complementada con elementos del análisis del discurso. Esta técnica consiste en clasificar y categorizar la información obtenida en la revisión documental, con el fin de identificar patrones, significados y narrativas relacionadas con la sostenibilidad en la industria textil. De acuerdo con Bardin (2013), el análisis de contenido permite sistematizar información textual y generar interpretaciones rigurosas, mientras que el análisis del discurso, según Fairclough (2010), posibilita comprender cómo se construyen socialmente los conceptos de sostenibilidad, fast fashion y slow fashion. La combinación de estas técnicas cualitativas asegura una interpretación profunda de las barreras, oportunidades y perspectivas que la literatura evidencia sobre la implementación de prácticas sostenibles en el sector textil de Bogotá.

La triangulación de resultados constituye la fase de integración entre los enfoques cuantitativo y cualitativo, y permite aumentar la validez de la investigación al contrastar los hallazgos obtenidos desde diferentes perspectivas (Hernández Sampieri et al., 2014). En este estudio, se realizará mediante el cruce de indicadores ambientales documentados (consumo de agua, energía, emisiones y reciclaje) con las categorías cualitativas identificadas en la literatura (prácticas, barreras y oportunidades), la comparación de contextos internacionales, latinoamericanos y locales para evidenciar brechas de adopción, y la integración de

lineamientos normativos, modelos conceptuales y experiencias empíricas. De esta forma, la triangulación posibilita identificar convergencias y divergencias en la literatura y generar propuestas sólidas y aplicables a la industria textil bogotana.

El análisis de datos no se concibe como un proceso aislado, sino como un ciclo iterativo en el que los hallazgos cuantitativos y cualitativos retroalimentan continuamente la interpretación general del estudio. Esto es coherente con lo planteado por Creswell y Creswell (2018), quienes resaltan que la investigación mixta debe superar la simple coexistencia de enfoques y buscar su complementariedad. En la práctica, este estudio combinará el rigor de la estadística descriptiva con la riqueza interpretativa del análisis de contenido y del discurso, de manera que los hallazgos cuantitativos (por ejemplo, reducción porcentual de emisiones asociada a prácticas de eficiencia energética) se contextualicen y comprendan a la luz de los discursos sobre barreras económicas, regulatorias y culturales que enfrentan las empresas textiles en Bogotá. De este modo, el análisis de datos no solo permitirá identificar el estado actual de la sostenibilidad en la industria textil bogotana, sino también proponer lineamientos que respondan a las realidades organizacionales del sector, garantizando la pertinencia académica y práctica de los resultados.

El uso de instrumentos previamente validados (matrices de revisión, indicadores e informes), el empleo de técnicas diversas (estadística descriptiva, análisis de contenido, análisis del discurso, triangulación) y la integración de perspectivas cuantitativas y cualitativas garantizan la coherencia metodológica del estudio. El análisis de datos permitirá caracterizar el nivel de adopción de prácticas sostenibles en la industria textil bogotana, establecer relaciones entre dichas prácticas y la reducción de la huella ecológica, e identificar propuestas aplicables que articulen competitividad y sostenibilidad en el marco de los compromisos internacionales y nacionales de desarrollo sostenible.

Análisis y presentación de resultados

El presente capítulo integra y analiza los principales hallazgos derivados de la revisión documental de estudios recientes sobre sostenibilidad en la industria textil colombiana, con énfasis en el contexto de Bogotá. El propósito es identificar y evaluar las prácticas y procesos sostenibles aplicados en el sector, su nivel de implementación y efectividad en la reducción de la huella ecológica, así como las barreras y oportunidades que condicionan su adopción.

La información proviene de fuentes académicas y técnicas tales como Estudio de factibilidad ambiental para la implementación de algodón orgánico como materia prima sostenible en la industria textil colombiana (Ariza & Huertas, 2022), Programa de reciclaje textil como herramienta para el aprovechamiento y valorización de residuos en la ciudad de Bogotá (Sacristán & Urrego, 2022), Upcycle Bags: bolsos sostenibles hechos de textiles recuperados (Ballesteros & Villamil, 2025), Sustentabilidad a través de la integración de la cadena de suministro de las pymes del sector industrial textil en Bogotá (Bonilla & Malo, 2023), entre otros estudios y propuestas técnicas.

El análisis se desarrolla en torno a los cuatro objetivos específicos planteados: la caracterización de las prácticas sostenibles, la evaluación de su efectividad, el análisis de las barreras y oportunidades, y la formulación de lineamientos para fortalecer la sostenibilidad en el sector textil bogotano.

1. Caracterización de prácticas y procesos sostenibles

Los estudios revisados coinciden en señalar que la sostenibilidad en la industria textil de Bogotá se manifiesta principalmente a través de tres líneas de acción: la gestión responsable de materiales e insumos, la optimización de recursos y procesos, y la implementación de modelos de economía circular.

En la primera línea, se destacan los esfuerzos por reemplazar materias primas de alto impacto ambiental, como el algodón convencional, por fibras orgánicas o recicladas. Ariza y

Huertas (2022) demostraron que el uso de algodón orgánico reduce significativamente la cantidad de pesticidas y agua requerida, proponiendo esta alternativa como una opción viable y ambientalmente sostenible para la industria colombiana.

En cuanto a la optimización de recursos, varios estudios documentan el uso de tecnologías limpias, sistemas de gestión ambiental basados en la norma ISO 14001 y procesos de producción más limpia (Jiménez & Duarte, 2021). Estas herramientas permiten un control más riguroso sobre el consumo de agua, energía y productos químicos, reduciendo los vertimientos y emisiones atmosféricas.

Por otro lado, la economía circular se presenta como la tendencia más extendida y transversal. El Programa de reciclaje textil (Sacristán & Urrego, 2022) plantea la creación de cadenas de valor basadas en el aprovechamiento y valorización de residuos textiles, mientras que el proyecto Upcycle Bags (Ballesteros & Villamil, 2025) propone la reutilización de retazos de tela para la creación de bolsos sostenibles, evidenciando la viabilidad técnica y económica del upcycling como modelo de negocio circular.

La Tabla 1, sintetiza las principales prácticas sostenibles identificadas en la literatura revisada y su relación con los impactos ambientales mitigados.

Categoría	Prácticas representativas	Impacto Ambiental mitigado	Fuente principal
Gestión de materiales	Uso de algodón orgánico, fibras recicladas o biodegradables	Reducción del consumo hídrico y de agroquímicos.	Ariza & Huertas (2022)

Categoría	Prácticas representativas	Impacto Ambiental mitigado	Fuente principal
Procesos limpios	Implementación de SGA-ISO 14001, control de vertimientos y energía	Disminución de emisiones y residuos líquidos	Jiménez & Duarte (2021)
Economía circular	Reutilización y reciclaje textil (upcycling, donaciones, refabricación)	Minimización de residuos sólidos	Sacristán & Urrego (2022); Ballesteros & Villamil (2025)
Innovación tecnológica	Digitalización e inteligencia artificial para optimizar inventarios y trazabilidad	Reducción de desperdicios y sobreproducción	Rojas (2024)
Educación y cultura ambiental	Programas de sensibilización en diseño sostenible y moda ética	Cambios en hábitos de consumo y producción	Zuluaga & Alvira (2018)

Tabla 1. Principales prácticas sostenibles en la industria textil de Bogotá.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Scopus (2025).

2. Nivel de implementación y efectividad de las prácticas sostenibles

Aunque los avances en sostenibilidad textil en Bogotá son evidentes, los estudios muestran que su implementación aún es heterogénea y parcial. La mayoría de las pequeñas y medianas empresas han adoptado prácticas puntuales —como la reutilización de materiales o la separación de residuos—, pero pocas cuentan con sistemas de medición estandarizados para evaluar el impacto ambiental real de sus acciones (Bonilla & Malo, 2023).

Los indicadores de efectividad reportados incluyen ahorro de agua, reducción de residuos sólidos, disminución del consumo energético y reducción de gases de efecto

invernadero. Sin embargo, la mayoría de estos datos provienen de estimaciones teóricas o comparaciones bibliográficas más que de mediciones empíricas directas.

Por ejemplo, el estudio de Ariza y Huertas (2022) evidenció que la sustitución del algodón convencional por algodón orgánico puede disminuir el uso de agua en más del 40% y eliminar completamente el empleo de pesticidas sintéticos. No obstante, en el contexto bogotano, este tipo de materia prima aún no tiene una cadena de suministro consolidada que permita su adopción masiva.

En contraste, iniciativas como Upcycle Bags y el Programa de reciclaje textil han demostrado reducciones significativas en los residuos postindustriales, al reincorporar más del 70% de los retazos de tela generados en los procesos de confección (Ballesteros & Villamil, 2025; Sacristán & Urrego, 2022). Estos resultados confirman que los modelos de economía circular constituyen la alternativa más inmediata para reducir la huella ecológica en el corto plazo.

La Tabla 2 presenta una comparación del nivel de implementación y efectividad reportado en los diferentes enfoques.

Enfoque	Nivel de adopción en Bogotá	Evidencia de efectividad ambiental	Observaciones
Uso de materias primas sostenibles	Bajo	Alta (según estudios internacionales)	Limitada disponibilidad local de insumos

Enfoque	Nivel de adopción en Bogotá	Evidencia de efectividad ambiental	Observaciones
Producción más limpia y SGA	Medio	Moderada	Requiere fortalecimiento técnico y financiero
Reciclaje y upcycling	Alto en emprendimientos, medio en industria	Alta	Genera beneficios económicos y sociales
Tecnologías digitales (IA, automatización)	Bajo a medio	Potencial alto	Predomina en grandes empresas
Educación ambiental y consumo responsable	Medio	Difícil de cuantificar	Impacto cultural más que técnico

Tabla 2. Comparación del nivel de implementación y efectividad de prácticas sostenibles

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Scopus (2025).

3. Barreras y oportunidades para la sostenibilidad textil

Los estudios convergen en identificar barreras estructurales que limitan la consolidación de un modelo sostenible en la industria textil bogotana. Entre las más relevantes se encuentran:

Económicas y financieras: La mayoría de las PyMEs carece de capital para invertir en tecnologías limpias, certificaciones ambientales o infraestructura para reciclaje (Bonilla & Malo, 2023).

Técnicas y tecnológicas: Existen carencias en procesos de separación de fibras mixtas y limitaciones en innovación aplicada (Sacristán & Urrego, 2022).

Regulatorias: A pesar de avances legislativos, como el Proyecto de Ley 218 de 2022C, que busca establecer un sistema de gestión integral de residuos textiles, aún no existen mecanismos claros de responsabilidad extendida del productor (Congreso de la República, 2023).

Culturales y de mercado: El consumo de moda rápida sigue predominando, y la disposición a pagar más por prendas sostenibles sigue siendo baja (Zuluaga & Alvira, 2018).

Sin embargo, también emergen oportunidades clave. La digitalización y el uso de inteligencia artificial para optimizar inventarios y reducir desperdicios presentan un potencial transformador (Rojas, 2024). Asimismo, la articulación entre emprendimientos de upcycling, universidades y entidades públicas ofrece escenarios para la transferencia tecnológica y la creación de empleos verdes.

Estas oportunidades evidencian que el camino hacia una moda sostenible en Bogotá requiere no solo innovación técnica, sino también cooperación interinstitucional y cambios en la cultura de consumo.

4. Lineamientos para fortalecer la sostenibilidad en la industria textil

A partir del análisis de los resultados, se proponen los siguientes lineamientos preliminares orientados a consolidar un modelo de sostenibilidad integral:

- Estandarizar la medición de la huella ecológica, adaptando indicadores de agua, energía y residuos a la escala de las PyMEs locales.

- Promover centros de acopio y reciclaje textil articulados con emprendimientos de economía circular.
- Incentivar fiscalmente la adopción de tecnologías limpias y certificaciones ambientales, en especial para micro y pequeñas empresas.
- Fortalecer la formación y sensibilización en diseño sostenible, incorporando estos contenidos en la educación técnica y universitaria.
- Fomentar alianzas entre industria, gobierno y academia, orientadas al desarrollo de proyectos piloto y la generación de datos locales sobre sostenibilidad textil.

5. Interpretación global de los hallazgos

En conjunto, la evidencia revisada permite afirmar que la industria textil de Bogotá se encuentra en una fase de transición hacia la sostenibilidad. Se identifican avances importantes en la adopción de prácticas de economía circular y en la gestión ambiental, pero persisten brechas significativas en medición, escalabilidad e innovación tecnológica.

Los resultados revelan una dualidad: por un lado, los emprendimientos emergentes han logrado innovar con modelos de negocio sostenibles, mientras que las grandes y medianas empresas concentran la capacidad tecnológica y financiera necesaria para realizar transformaciones estructurales. La clave está en generar mecanismos de articulación y apoyo mutuo entre ambos sectores.

Por tanto, el objetivo general del estudio —identificar y evaluar las prácticas y procesos sostenibles en la industria textil bogotana— se cumple parcialmente: las prácticas están claramente identificadas y descritas, pero su evaluación cuantitativa aún es limitada por la falta de datos empíricos y mediciones estandarizadas. La consolidación de sistemas de medición locales y la articulación institucional serán determinantes para transformar estos esfuerzos en reducciones verificables de la huella ecológica.

6. *Discusión de los resultados*

Los resultados obtenidos evidencian que la industria textil de Bogotá avanza de manera progresiva hacia la sostenibilidad, aunque persisten brechas significativas entre las grandes empresas y las pequeñas y medianas empresas (pymes). Este comportamiento coincide con lo planteado por Niinimäki et al. (2020), quienes afirman que el sector textil mundial concentra cerca del 20 % de las aguas residuales industriales y enfrenta grandes desafíos en la implementación de tecnologías limpias. En el contexto local, las empresas con mayor capacidad financiera son las que aplican con mayor efectividad estrategias de eficiencia energética y gestión ambiental, lo cual concuerda con los hallazgos de Inexmoda (2023) y Restrepo Piedrahita (2021).

El predominio de iniciativas relacionadas con el reciclaje y el upcycling demuestra una transición hacia modelos de economía circular, en coherencia con los lineamientos establecidos por la Estrategia Nacional de Economía Circular (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019). No obstante, su alcance se restringe principalmente a emprendimientos emergentes, lo que refleja una brecha estructural similar a la documentada por Henao-Rodríguez y Lis-Gutiérrez (2025), quienes señalan limitaciones financieras y tecnológicas en las pymes manufactureras colombianas.

De igual manera, la sostenibilidad depende no solo de la eficiencia técnica, sino también de transformaciones culturales y organizacionales. La adopción del enfoque de slow fashion, propuesto por Fletcher (2014), implica modificar hábitos de consumo y promover una percepción de valor basada en la durabilidad y la ética. Sin embargo, en Bogotá la disposición de los consumidores a pagar precios superiores por prendas sostenibles continúa siendo baja, tal como lo advierten Zuluaga y Alvira (2018).

académicos y empresariales enfocados en la economía circular y la gestión ambiental en el contexto colombiano.

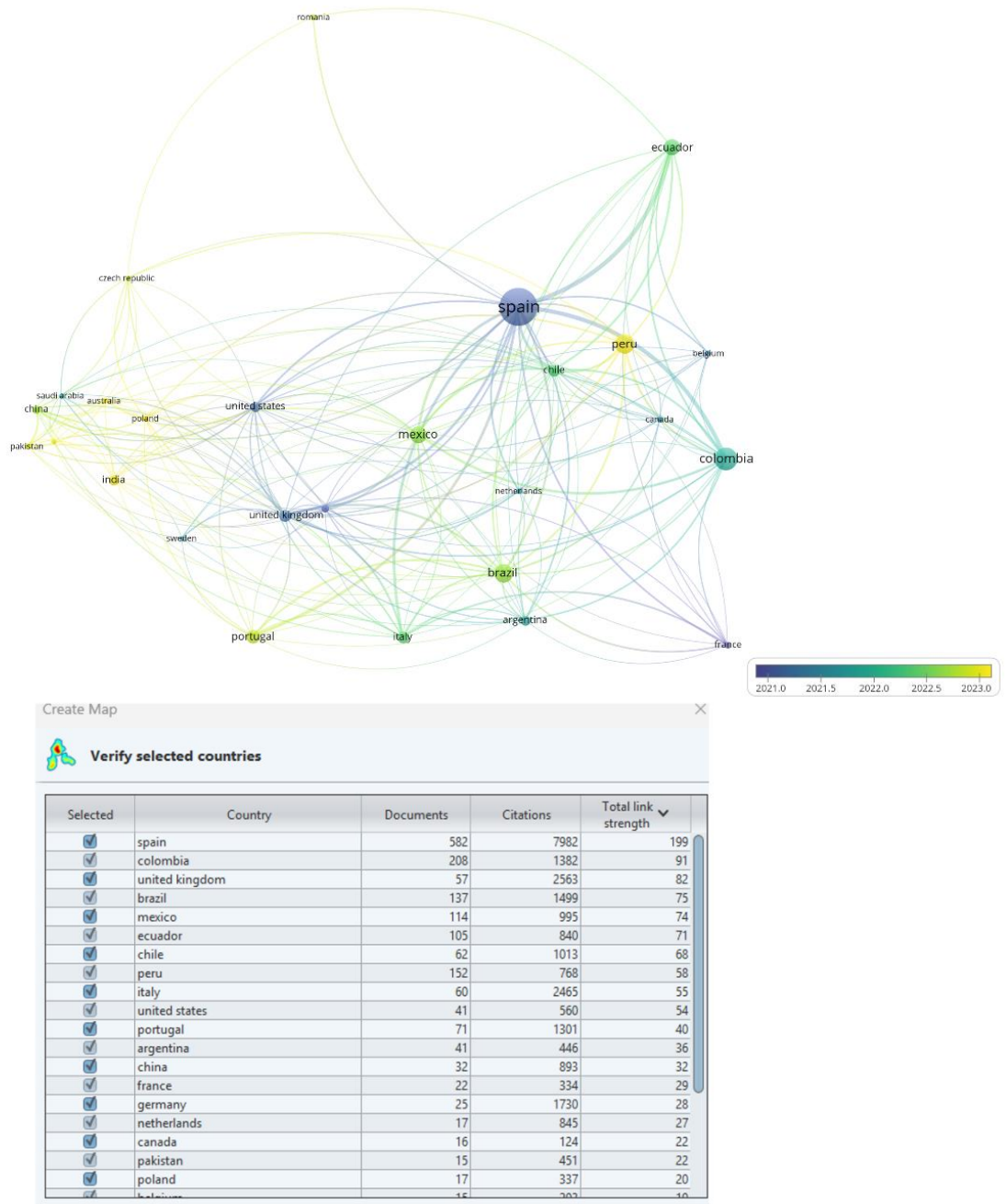


Figura 2. Países con mayor número de publicaciones sobre sostenibilidad y economía circular.

Fuente: Elaboración propia con base en análisis bibliométrico de Scopus (2025).

Por último, la digitalización y el uso de inteligencia artificial representan oportunidades clave para optimizar inventarios, trazabilidad y reducción de desperdicios. Estas estrategias se alinean con la noción de innovación sostenible planteada por Sharma (2020) y Bocken et al. (2019), quienes sostienen que la sostenibilidad debe integrarse al modelo de negocio y no limitarse a la eficiencia operativa. En síntesis, los resultados de este estudio son coherentes con las tendencias internacionales, aunque evidencian la necesidad de fortalecer la articulación entre políticas públicas, incentivos financieros y formación técnica especializada, con el fin de lograr impactos ambientales medibles y sostenibles en el largo plazo.

Conclusiones

El análisis realizado permite afirmar que la transición hacia prácticas sostenibles en la industria textil en Bogotá se encuentra en una fase intermedia de desarrollo. Las compañías han comenzado a integrar acciones relacionadas con eficiencia energética, gestión de residuos y uso responsable de recursos; sin embargo, persisten brechas asociadas a capacidades tecnológicas, inversión para innovación y cultura organizacional ambiental, lo cual coincide con el comportamiento de otras economías emergentes (Khan et al., 2022). Estas limitaciones evidencian la necesidad de fortalecer procesos de transferencia tecnológica, incentivos fiscales y políticas públicas orientadas a la producción limpia.

De igual forma, la investigación evidencia que la innovación en materiales y la implementación de modelos circulares —como el reciclaje químico y mecánico, el ecodiseño y la reutilización de fibras— representan oportunidades estratégicas para reducir los impactos ambientales y fortalecer la competitividad del sector (Farooque et al., 2021). Su adopción requiere sinergias entre empresas, gobierno e instituciones académicas para potenciar capacidades investigativas y garantizar acceso a tecnologías sostenibles.

Por otro lado, la adopción de prácticas sostenibles está profundamente vinculada con los cambios en el comportamiento del consumidor y con el fortalecimiento de la moda ética.

A escala global se ha demostrado que la demanda por productos responsables impulsa transformaciones organizacionales; sin embargo, su efectividad depende de la transparencia, comunicación corporativa y certificaciones ambientales verificables (Shen, 2022). Asimismo, la digitalización y el uso de herramientas de trazabilidad y analítica de datos se consolidan como elementos esenciales para mejorar la eficiencia operativa y reducir desperdicios, especialmente en pymes (Nayak et al., 2021; Boström & Micheletti, 2022).

Además, la sostenibilidad textil no se limita únicamente a aspectos ambientales, sino que integra principios de ética empresarial, justicia social y bienestar laboral. La literatura destaca la importancia de modelos que alineen impacto social y desempeño económico como parte fundamental de la economía circular (Bocken et al., 2019; Sandin & Peters, 2022). En este sentido, la industria textil bogotana debe fortalecer programas de capacitación, bienestar y participación comunitaria para avanzar hacia sistemas de producción verdaderamente responsables.

Finalmente, la competitividad futura del sector textil dependerá de su capacidad para alinearse con cadenas globales sostenibles, fortalecer la innovación verde y cumplir estándares internacionales de circularidad y baja huella ecológica. La evidencia indica que las empresas que adoptan modelos ambientales estratégicos incrementan su reputación, productividad y opciones de internacionalización (Dissanayake & Sinha, 2023; Pedersen et al., 2023). Para Bogotá, esto implica consolidar indicadores estandarizados, mecanismos de financiamiento verde y un ecosistema colaborativo entre actores públicos y privados. Así, el sector textil podrá avanzar hacia una economía regenerativa, competitiva y alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Mukherjee & Singh, 2023).

Lista de referencias

Álvarez, A. M. R. D. (2020). Gestión ambiental en la industria textil colombiana: Un análisis desde la ecoeficiencia. *Revista Ciencias Estratégicas*, 28(1), 77–89. <https://doi.org/https://doi.org/10.18566/rces.v28n1a06>

- Araly Hernandez. (2025, April 23). Industria Textil y de Moda en Colombia 2025: Retos Económicos, Aranceles y Reforma Laboral.
- Arango, M., & Vélez, J. (2021). Clúster textil en Medellín: Innovación y competitividad. *Revista Innova Universidad Nacional de Colombia*, 31, 65–78.
- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI). (2022). Informe de Gestión ANDI 2022. <https://www.andi.com.co/Uploads/Informe%20gestion%202022.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2021). Moda sostenible en América Latina: Innovación en el diseño y producción textil.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.).
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2022). Clasificación Industrial Internacional Uniforme – CIU Rev. 4 A.C. <https://microdata.dane.gov.co/index.php/catalog/9518/download/122321> (documento oficial)
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Documento CONPES 3934. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3934.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2022). Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026. <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone Publishing.
- Fletcher, K. (2014). *Sustainable fashion and textiles: Design journeys* (2nd ed.). Routledge. <https://www.routledge.com/Sustainable-Fashion-and-Textiles-Design-Journeys/Fletcher/p/book/9780415644551>
- García, L., & Rodríguez, M. (2019). Cultura del consumo de moda en Bogotá: Retos y oportunidades para la sostenibilidad. *Revista Sociedad y Economía*, 1(36), 45–67.
- Ghisellini, P. C. C. U. S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Gómez, A., & Sierra, L. (2020). Impactos ambientales del sector textil en Colombia: un análisis de ciclo de vida. *Revista de Ingeniería Universidad de Los Andes*, 51, 55–67.
- Gran, S. E. ; P. P. (n.d.). Se extraen grandes cantidades de recursos no renovables para producir ropa que a menudo se utiliza sólo por un corto período de tiempo.
- Hahn, T. F. F. P. J. P. L. (2018). Trade-offs in corporate sustainability: You can't have your cake and eat it. *Business Strategy and the Environment*, 27(4), 631–647. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bse.2059>
- Henao-Rodríguez, C., & Lis-Gutiérrez, J. P. (2025). Business Practices on Environmental Sustainability in the Manufacturing Industry in Colombia (2021). *SAGE Open*, 15(1). <https://doi.org/10.1177/21582440251325316>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista P. (2014). *Metodología de la investigación* (Vol. 6a).
- Inexmoda (Instituto para la Exportación y la Moda). (2023). Informe de la Industria de la Moda en Colombia 2023. <https://www.inexmoda.org.co>
- Informes de Expertos. (2024). Mercado de la industria textil en América Latina: Perspectivas y pronóstico 2024–2029. <https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-textil-en-america-latina>
- Kirchherr, J. R. D. H. M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Ley 2232 de 2022, Pub. L. No. 2232 (2022).
- López, P., & García, D. (2020). Competitividad del sector textil colombiano frente a los mercados internacionales. *Revista Universidad & Empresa*, 22(38), 115–136.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Colombia). (2019). Estrategia Nacional de Economía Circular. <https://www.minambiente.gov.co/documento/estrategia-nacional-de-economia-circular>
- Naciones Unidas. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://sdgs.un.org/goals>
- Niinimäki, K. P. G. R. T. G. A. K. E. (2020). The environmental price of fast fashion. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1(4), 189–200. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s43017-020-0039-9>
- Obregon, C., & Turano, G. D. (2025). Biodesign in Colombia. *Fashion Highlight*, S11. <https://doi.org/10.36253/FH-3221>

- Pérez, C., & Martínez, F. (2020). Condiciones laborales en la industria textil en Colombia: Una mirada de género. *Revista Economía & Región*, 44(2), 201–225.
- Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.)*. Project Management Institute. <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>
- Restrepo, D. M. P. T. A. (2021). Estrategias de reciclaje en el sector textil colombiano: Un enfoque de economía circular. *Revista Ingeniería y Competitividad*, 23(1), 59–75. <https://revistaingenieriaycapetitividad.univalle.edu.co>
- Restrepo Piedrahita, D. (2021). Sostenibilidad en la cadena de valor textil y confección de Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Reyes-Rodríguez, J. F., del Cairo-Jiménez, M. N., & Martínez-Zúñiga, L. M. (2025). Aligning Strategic Priorities in Manufacturing and Sustainable Operational Practices in Firms: Exploration and Evidence in North-East Colombia. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 46–55. https://doi.org/10.1007/978-3-031-77429-4_6
- Sharma, R. R. (2020). Green Management and Circular Economy for Sustainable Development. *Vision: The Journal of Business Perspective*, 24(1), 7–8. <https://doi.org/10.1177/0972262920912497>
- Silva, R. T. P. M. J. (2022). Sustainable textile production in Latin America: Opportunities and challenges. *Journal of Cleaner Production*, 356, 131–140. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131140>
- Silvius, A. J. G. ; S. R. (2014). Sustainability in project management: A literature review and impact analysis. *Social Business*, 4(1), 63–96.
- Silvius, A. ; S. R. (2014). Sustainability in project management. *International Journal of Project Management*, 32(1), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.01.011>
- Farooque, M., Zhang, A., Thürer, M., Qu, T., & Huisingh, D. (2021). Circular economy and the circularity of supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 322, 129–159. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129159>
- Khan, O., Al-Aomar, R., & Hussain, M. (2022). Sustainable operations in emerging textile industries: Evidence from developing economies. *Sustainable Production and Consumption*, 30, 345–359. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.12.006>
- Mukherjee, S., & Singh, A. (2023). Environmental governance and sustainable textile production: Evidence from global value chains. *Journal of Environmental Management*, 329, 117029. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117029>
- Nayak, R., Mishra, M., & Dutta, K. (2021). Digitalisation and circularity in the textile and apparel industry. *Journal of Cleaner Production*, 321, 128960. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128960>
- Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.)*. Project Management Institute. <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>
- Shen, B. (2022). Sustainable fashion supply chain: Lessons and challenges. *International Journal of Production Economics*, 250, 108–128. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108128>
- Bocken, N., Boons, F., & Baldassarre, B. (2019). Sustainable business model experimentation for circularity. *Journal of Cleaner Production*.
- Boström, M., & Micheletti, M. (2022). Sustainable fashion: Consumer engagement and system change. *Journal of Consumer Culture*.
- Dissanayake, D., & Sinha, P. (2023). Global value chains and circular fashion systems. *Resources, Conservation & Recycling*.
- Pedersen, E., et al. (2023). International competitiveness in circular supply chains: Textile sector perspectives. *International Journal of Operations & Production Management*.
- Sandin, G., & Peters, G. (2022). Environmental impacts of textiles and opportunities for systemic change. *Sustainable Materials and Technologies*.