

Factores que impactan la sostenibilidad en las operaciones de empresas en el sector de manufactura y servicio en Colombia

Juanita Rojas García y Sofía Espinosa García

Pregrado en Administración de Empresas

Colegio de Estudios Superiores en Administración de Empresas – CESA

Bogotá, D.C.

2025

Factores que impactan la sostenibilidad en las operaciones de empresas en el sector de manufactura y servicio en Colombia

Autores

Juanita Rojas García y Sofía Espinosa García

Tutores

Thomas Tegethoff y Ricardo Santa

Pregrado en Administración de Empresas

Colegio de Estudios Superiores en Administración de Empresas – CESA

Bogotá, D.C.

2025

Tabla de Contenido

Resumen	8
Abstract.....	9
1. Introducción.....	10
1.1. Planteamiento del Problema	10
1.2. Justificación de la Investigación.....	11
1.3. Objetivos de la Investigación	12
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	12
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	12
2. Revisión de la Literatura	13
2.1. Dimensión Ambiental del Triple Bottom Line	13
2.2. Dimensión Económica del Triple Bottom Line	14
2.3. Dimensión Social del Triple Bottom Line.....	15
2.4. Efectividad Operativa.....	16
2.5. Innovación en Procesos	17
2.6. Estado del Arte.....	18
2.7. Categorización de los Estudios	18
2.8. Hallazgos Clave y Comparaciones.....	19
2.9. Hipótesis de la Investigación	22
3. Metodología de la Investigación	23
3.1. Tipo y Diseño de la Investigación	23
3.2. Población y Muestra	24
3.3. Instrumento de Recolección de Información	27
3.4. Procedimientos	27
4. Análisis de los Resultados	30
5. Discusión de los Resultados	32
5.1. Cómo impacta la innovación de procesos en las 3 variables del Triple Bottom Line	32
5.1.1. <i>Innovación de procesos y sostenibilidad ambiental</i>	32
5.1.2. <i>Innovación de procesos y sostenibilidad económica</i>	34
5.1.3. <i>Innovación de procesos y sostenibilidad social</i>	36
5.2. Impacto de la innovación en procesos en la efectividad operativa	37
5.3. Impacto de las variables del TBL en la efectividad operacional.....	39

5.3.1.	<i>Sostenibilidad ambiental y efectividad operativa</i>	39
5.3.2.	<i>Sostenibilidad económica y efectividad operativa</i>	41
5.3.3.	<i>Sostenibilidad social y efectividad operativa</i>	43
5.3.4.	<i>Variables TBL y efectividad operativa</i>	45
Conclusiones		48
Recomendaciones		50
Limitaciones		52
Referencias		54

Índice de Tablas

Tabla 1: CMIN.....	27
Tabla 2: RMR, GFI.....	28
Tabla 3: Comparación de modelos base	28
Tabla 4: RMSEA	29
Tabla 5: Pesos de Regresión.....	31

Índice de Figuras

Figura 1: Modelo de Investigación con Hipótesis	22
Figura 2: Industrias de empleo de los encuestados.....	25
Figura 3: Formación profesional de los encuestados.....	26
Figura 4: Áreas de responsabilidad de los encuestados	26
Figura 5: Modelo de ecuaciones estructurales	30

Índice de Anexos

Anexo 1. Preguntas de la encuesta: Efectividad operacional	61
Anexo 2. Preguntas de la encuesta: Innovación en procesos	61
Anexo 3. Preguntas de la encuesta: TBL - Ambiental	61
Anexo 4. Preguntas de la encuesta: TBL - Económico	62
Anexo 5. Preguntas de la encuesta: TBL - Social	62

Resumen

Las empresas colombianas de los sectores manufacturero y de servicios enfrentan actualmente el desafío de integrar la sostenibilidad en sus operaciones sin afectar su competitividad. Este estudio partió de la pregunta: *¿cómo influye la innovación en procesos en la efectividad operativa, considerando las dimensiones ambiental, social y económica del Triple Bottom Line (TBL)?* Con el propósito de analizar esta relación, se desarrolló una investigación de enfoque cuantitativo y explicativo, basada en una encuesta aplicada a 121 empleados de empresas colombianas. Los datos fueron procesados mediante modelado de ecuaciones estructurales (SEM) en SPSS y AMOS, lo que permitió contrastar siete hipótesis teóricas sobre las relaciones entre innovación, sostenibilidad y efectividad operativa.

Los resultados mostraron que la innovación en procesos tuvo un efecto positivo y significativo sobre las tres dimensiones del TBL y la efectividad operativa ($\beta = 0.73, 0.95, 0.78$ y 1.07), evidenciando que la optimización de procesos fortaleció simultáneamente la sostenibilidad y la eficiencia empresarial. No obstante, las dimensiones del TBL no presentaron efectos directos significativos sobre la efectividad operativa, lo que sugiere que las prácticas sostenibles aún no se traducen plenamente en mejoras internas. En conjunto, el estudio aportó evidencia teórica y práctica sobre el papel de la innovación como motor de sostenibilidad en economías emergentes, demostrando que invertir en procesos innovadores constituye una vía efectiva para avanzar hacia un desarrollo empresarial competitivo y sostenible.

Palabras clave: *innovación de procesos; Triple Bottom Line; efectividad operativa; sostenibilidad; entorno empresarial colombiano*

Abstract

Colombian companies in the manufacturing and service sectors currently face the challenge of integrating sustainability into their operations without compromising their competitiveness. This study originated from the question: How does process innovation influence operational effectiveness, considering the environmental, social, and economic dimensions of the Triple Bottom Line (TBL)? To analyze this relationship, a quantitative and explanatory research approach was developed, based on a survey administered to 121 employees from Colombian companies. The data were processed through Structural Equation Modeling (SEM) using SPSS and AMOS, allowing the testing of seven theoretical hypotheses about the relationships among innovation, sustainability, and operational effectiveness.

The results showed that process innovation had a positive and significant effect on the three dimensions of the TBL and on operational effectiveness ($\beta = 0.73, 0.95, 0.78, \text{ and } 1.07$), demonstrating that process optimization simultaneously strengthened sustainability and business efficiency. However, the TBL dimensions did not show significant direct effects on operational effectiveness, suggesting that sustainable practices have not yet fully translated into internal improvements. Overall, the study provided theoretical and practical evidence on the role of innovation as a driver of sustainability in emerging economies, demonstrating that investing in innovative processes constitutes an effective path toward competitive and sustainable business development.

Key words: *process innovation; Triple Bottom Line; operational effectiveness; sustainability; Colombian business environment*

1. Introducción

El creciente énfasis global en la sostenibilidad ha impulsado a las empresas a ampliar su concepto del desempeño organizacional, incorporando factores ambientales, sociales y económicos en su gestión. Este enfoque, conocido como el *Triple Bottom Line* (por sus siglas en inglés TBL), fue introducido por Elkington (1994) y propone que las compañías deben equilibrar la rentabilidad financiera con la responsabilidad social y ambiental (Arowoshegbe et al., 2016). Sin embargo, su implementación efectiva continúa siendo un reto, especialmente en economías emergentes como Colombia, donde persisten limitaciones de recursos, infraestructura tecnológica y acceso a financiamiento verde.

El marco del TBL evalúa la sostenibilidad empresarial en tres dimensiones interdependientes. La económica se centra en generar valor financiero de manera sostenible; la social busca promover condiciones laborales justas, bienestar y compromiso con las comunidades; y la ambiental apunta a reducir el impacto ecológico mediante el uso eficiente de recursos y la gestión responsable de residuos (Arowoshegbe et al., 2016). Aunque las empresas reconocen la relevancia de estas dimensiones, aún enfrentan obstáculos asociados a la percepción de que la sostenibilidad limita la rentabilidad y a la falta de incentivos para adoptarla plenamente.

1.1. Planteamiento del Problema

En este contexto, la innovación en procesos surge como un eje estratégico para impulsar la sostenibilidad empresarial. La incorporación de tecnologías de la Industria 4.0, la automatización y las estrategias de *Green Supply Chain Management* (por sus siglas en inglés GSCM) han demostrado mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y optimizar el uso de recursos (Braccini y Margherita, 2018). El GSCM se refiere a la integración de prácticas ambientales en todas las etapas de la cadena de suministro; desde el diseño del producto y la selección de materias primas, hasta la producción, distribución y gestión de residuos; con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y promover el uso eficiente de los recursos. Esto implica acciones como la reducción de emisiones, el reciclaje de materiales, la gestión

responsable de proveedores y la implementación de procesos logísticos sostenibles (Srivastava, 2007). No obstante, en Colombia su adopción sigue siendo baja en las compañías debido a los altos costos de implementación, la falta de capacidades técnicas y la limitada comprensión de los beneficios a largo plazo.

Desde una perspectiva económica, integrar la sostenibilidad puede fortalecer la rentabilidad al optimizar procesos y reducir desperdicios; en el ámbito social, la innovación tecnológica puede elevar la seguridad y calidad del empleo; y en el aspecto ambiental, contribuye a disminuir las emisiones y promover una producción más limpia. Aun así, las empresas colombianas enfrentan el desafío de equilibrar las tres dimensiones del TBL sin comprometer su competitividad.

1.2. Justificación de la Investigación

A nivel académico, la mayoría de las investigaciones sobre sostenibilidad e innovación se han centrado en economías desarrolladas, dejando vacíos de conocimiento sobre las empresas latinoamericanas, y especialmente las colombianas. Por ello, esta investigación busca identificar el grado de adopción del TBL en las empresas colombianas de los sectores manufacturero y de servicios, analizar cómo la innovación en procesos influye en las dimensiones económica, social y ambiental, y examinar de qué manera estas tres dimensiones, en conjunto, impactan la efectividad operativa.

En última instancia, el estudio pretende aportar evidencia empírica sobre la relación entre innovación, sostenibilidad y efectividad operativa en el contexto colombiano, ofreciendo insumos valiosos para empresas, académicos y formuladores de políticas que promuevan una transformación empresarial más competitiva y sostenible.

A partir de esta problemática, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye la innovación en procesos en la efectividad operativa de las empresas manufactureras y de servicios, considerando las dimensiones ambiental, social y económica dentro del marco de sostenibilidad del TBL?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Analizar la interrelación entre la innovación en procesos, la efectividad operativa y las dimensiones ambiental, social y económica del modelo TBL, con el propósito de explorar cómo estos elementos interactúan dentro de las organizaciones manufactureras y de servicios y contribuyen al desempeño organizacional sostenible.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la relación entre la innovación en procesos y la dimensión ambiental, enfocándose en cómo las prácticas innovadoras contribuyen al desempeño ecológico.
- Analizar la conexión entre la innovación en procesos y los resultados económicos, identificando cómo las mejoras en los procesos influyen en la rentabilidad y la eficiencia de costos de la organización.
- Explorar cómo la innovación en procesos promueve la sostenibilidad social, analizando sus efectos sobre el bienestar de los empleados, la participación comunitaria y la confianza de los grupos de interés (*stakeholders*).
- Identificar el impacto directo de la innovación en procesos sobre la efectividad operativa, examinando las mejoras en productividad, eficiencia y aprovechamiento de recursos.
- Investigar la relación entre las prácticas ambientales y la efectividad operativa, explorando cómo las iniciativas sostenibles influyen en el desempeño interno.
- Examinar la relación entre los resultados económicos y la efectividad operativa para comprender cómo el rendimiento financiero se alinea con la eficiencia interna.
- Definir la relación entre la sostenibilidad social y la efectividad operativa, enfocándose en cómo las prácticas socialmente responsables fortalecen la cohesión organizacional, el desempeño de los empleados y la resiliencia a largo plazo.

2. Revisión de la Literatura

2.1. Dimensión Ambiental del Triple Bottom Line

La dimensión ambiental del TBL se refiere a la responsabilidad ecológica que tienen las organizaciones de gestionar sus operaciones de manera que minimicen los impactos negativos sobre el medio ambiente y promuevan la sostenibilidad. Según lo planteado originalmente por Elkington (1994), el TBL impulsa a las empresas a trascender los objetivos financieros y sociales, incorporando activamente la gestión de su huella ambiental. Esta dimensión abarca la forma en que las organizaciones utilizan los recursos naturales, gestionan los residuos, reducen las emisiones y contribuyen a la preservación de la biodiversidad. En este sentido, representa una transición desde un cumplimiento ambiental meramente reactivo hacia un enfoque estratégico y proactivo, orientado a alcanzar una sostenibilidad ecológica a largo plazo (Dyllick y Hockerts, 2002).

Diversos autores han profundizado en esta dimensión identificando áreas clave del desempeño ambiental. Schaltegger y Wagner (2017) plantean que la gestión ambiental debe centrarse en la eficiencia en el uso de recursos, la prevención de la contaminación y el control de riesgos ambientales. De forma complementaria, Lozano (2015) destaca indicadores como el consumo energético, las emisiones de gases de efecto invernadero, el uso de agua y la generación de residuos, los cuales permiten cuantificar el impacto ambiental y establecer metas estratégicas de mejora continua.

En materia de medición, herramientas como el *Sustainability Balanced Scorecard* (por sus siglas en inglés SBSC) permiten vincular los factores ambientales con la estrategia organizacional (Figge et al., 2002). Las empresas suelen monitorear indicadores como el consumo energético por unidad producida, el uso de energías renovables y la huella de carbono, agrupados en tres categorías principales: uso de recursos, emisiones y gestión ambiental.

Asimismo, marcos estandarizados como el de la *Global Reporting Initiative* (por sus siglas en inglés GRI) promueven la transparencia, comparabilidad y trazabilidad en los reportes de sostenibilidad

(Brown et al., 2009). Dichos marcos incluyen indicadores específicos, como el GRI 302 (energía), GRI 303 (agua) y GRI 305 (emisiones), que facilitan la evaluación del desempeño ambiental y su alineación con los objetivos estratégicos de sostenibilidad.

Más allá del cumplimiento normativo o de acciones filantrópicas aisladas, la dimensión ambiental implica que las empresas comprendan y aborden las causas estructurales de los impactos que generan. Adoptar este enfoque permite transformar los procesos productivos hacia modelos más circulares y sostenibles, reduciendo la generación de residuos y el consumo de recursos. A su vez, fortalece la innovación, mejora la reputación corporativa y promueve la creación de valor sostenible a largo plazo (Hahn et al., 2010).

2.2. Dimensión Económica del Triple Bottom Line

La dimensión económica del TBL se refiere a la capacidad de las empresas para generar valor financiero de manera sostenida, al tiempo que fortalecen la estabilidad económica de los actores con los que se relacionan. Más allá de los beneficios de corto plazo, esta dimensión promueve la creación de valor a largo plazo mediante decisiones que optimizan los recursos, mejoran la productividad e impulsan la competitividad empresarial. En este sentido, el objetivo no es únicamente aumentar las utilidades, sino hacerlo bajo modelos de negocio que aseguren la viabilidad económica y el crecimiento sostenible de la organización y su entorno (Porter y Kramer, 2011).

La literatura evidencia que las empresas con una estrategia de sostenibilidad bien integrada logran un mejor desempeño financiero y operativo. Eccles et al. (2012) encontraron que las organizaciones que adoptaron tempranamente prácticas sostenibles presentan estructuras de gobernanza más sólidas, estrategias orientadas al largo plazo y rendimientos financieros superiores. Estas compañías también vinculan la sostenibilidad con sus sistemas de incentivos, con la gestión de riesgos y con la relación con los grupos de interés, demostrando que la fortaleza económica y la sostenibilidad pueden coexistir de manera sinérgica (Eccles et al., 2012).

De acuerdo con Hollingworth y Valentine (2014), incorporar la sostenibilidad en la gestión económica incrementa la resiliencia organizacional, al fortalecer la capacidad de adaptación ante crisis financieras, cambios regulatorios o disrupciones en el mercado. Una estructura económica sostenible permite gestionar de manera más eficiente los recursos, reducir costos asociados a la ineficiencia y mejorar la rentabilidad neta a través de la innovación y la diferenciación.

Finalmente, alinear los objetivos económicos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) ofrece a las empresas un marco de medición y priorización de inversiones con visión de largo plazo. Fallah Shayan et al. (2022) plantean que los ODS funcionan como guía para estructurar estrategias económicas responsables, en las que la rentabilidad se complementa con la generación de valor compartido y la mitigación de riesgos futuros. De esta forma, la dimensión económica del TBL no se limita a los resultados financieros inmediatos, sino que busca consolidar un desempeño económico sólido, competitivo y sostenible en el tiempo.

2.3. Dimensión Social del Triple Bottom Line

La dimensión social del TBL se centra en cómo las organizaciones contribuyen al bienestar humano y al desarrollo social en los contextos donde operan. Este pilar reconoce que la sostenibilidad no puede alcanzarse únicamente desde lo ambiental o lo económico, sino que requiere integrar activamente a las personas como eje central de la estrategia empresarial. Según Correia (2019), la dimensión social va más allá de la generación de empleo o el cumplimiento de estándares laborales, al involucrar el compromiso de las empresas con la equidad, la justicia social y la creación de valor compartido. Implica asumir la responsabilidad de promover entornos de trabajo dignos, garantizar la seguridad ocupacional, respetar los derechos humanos y apoyar el progreso de las comunidades locales.

Desde una perspectiva teórica, Carroll (1999) propone que la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) se estructura en cuatro niveles: económico, legal, ético y filantrópico. Este modelo subraya que el compromiso social empresarial no es un complemento opcional, sino un componente esencial del

comportamiento corporativo. En este sentido, la dimensión social del TBL exige que las empresas integren la ética, la transparencia y la justicia en sus decisiones, estableciendo relaciones de confianza y legitimidad con sus grupos de interés. Las organizaciones que asumen este enfoque tienden a fortalecer su reputación, incrementar la satisfacción de sus colaboradores y construir culturas corporativas más cohesionadas.

Por su parte, Jamali y Karam (2018) destacan que en los países en desarrollo la dimensión social del TBL adquiere un valor aún mayor, dado que las empresas operan en entornos caracterizados por desigualdades estructurales y limitaciones institucionales. En estos contextos, la responsabilidad social se convierte en una herramienta estratégica para generar estabilidad, mitigar conflictos y consolidar relaciones sostenibles entre el sector privado y la sociedad. Una gestión social sólida permite, además, mejorar la resiliencia organizacional, reducir riesgos reputacionales y contribuir al desarrollo económico inclusivo.

Así, la dimensión social del TBL implica un cambio de enfoque: no se trata únicamente de ejecutar proyectos filantrópicos o de reputación, sino de integrar el bienestar humano en el núcleo de la gestión empresarial. Las compañías que reconocen su papel en la construcción de sociedades más equitativas y sostenibles logran fortalecer su legitimidad, su valor a largo plazo y su contribución efectiva al desarrollo sostenible.

2.4. Efectividad Operativa

La efectividad operativa se refiere a la capacidad de una empresa para ejecutar sus actividades diarias de manera más eficiente y eficaz que sus competidores. Implica realizar las mismas tareas con menor uso de recursos, mayor calidad, menos desperdicio y menores costos (Porter, 1996). No se trata de cambiar la estrategia de la empresa, sino de mejorar la forma en que se gestionan y ejecutan las operaciones existentes.

Para evaluar la efectividad operativa, las empresas analizan áreas clave como el control de costos, la calidad del producto o servicio, la velocidad de entrega, la confiabilidad y la flexibilidad para responder a las necesidades del cliente. Las metodologías de *Lean Manufacturing* buscan reducir el desperdicio y optimizar los flujos productivos mediante la eliminación de pasos que no agregan valor (Womack y Jones, 1997). Por su parte, herramientas como *Six Sigma* o la Gestión de Calidad Total (TQM) apuntan a eliminar defectos y estandarizar procesos, incrementando la consistencia y la coordinación interna.

Los avances en efectividad operativa suelen medirse mediante indicadores como la productividad, los tiempos de ciclo o la satisfacción del cliente. Estos se integran en sistemas como tableros de control o Balanced Scorecards que facilitan la toma de decisiones y la rendición de cuentas (Neely et al., 2002). La efectividad operativa no es un logro puntual, sino un proceso continuo de mejora y adaptación. Cuando estas rutinas operativas se institucionalizan y son difíciles de imitar, se convierten en una fuente de ventaja competitiva sostenible (Barney, 2001).

2.5. Innovación en Procesos

La innovación en procesos se refiere a la introducción de métodos de producción o prestación de servicios nuevos o significativamente mejorados. Su objetivo es aumentar la eficiencia, reducir costos, mejorar la calidad o crear valor adicional modificando la manera en que la empresa organiza o ejecuta sus operaciones (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2005). Esta innovación se enfoca en el “cómo” más que en el “qué”, afectando flujos de trabajo, tecnologías y rutinas organizacionales.

Las organizaciones suelen subestimar el impacto del rediseño operativo. Mejorar dentro de sistemas existentes no siempre es suficiente: innovar implica repensar la forma de trabajar. Al rediseñar procesos, como la gestión de pedidos o la entrega de productos, las empresas logran reducciones significativas en costos, tiempos de ciclo y mayores niveles de satisfacción del cliente (Hammer, 2024).

Actualmente, un habilitador clave es la transformación digital. El uso integrado de analítica, computación en la nube y automatización permite rediseñar operaciones con mayor agilidad y capacidad de respuesta. Las empresas digitalmente maduras utilizan estas herramientas como parte de un cambio estructural que impulsa la transformación empresarial (Kane et al., 2015).

La sostenibilidad también impulsa la innovación en procesos. Las empresas están rediseñando sus sistemas para alinearse con objetivos ambientales, adoptando principios de economía circular que reducen el impacto ecológico sin sacrificar la rentabilidad (Bocken et al., 2014). Estas prácticas, además de beneficios ambientales, generan valor económico y reputacional.

Finalmente, la innovación en procesos depende de la capacidad interna de aprendizaje y adaptación. Las empresas más innovadoras promueven la experimentación constante, el aprendizaje de los errores y la mejora continua. Según Pisano (2015), construir esta capacidad requiere alinear la estrategia, el liderazgo y la cultura organizacional para sostener la transformación en el tiempo.

2.6. Estado del Arte

Para comprender mejor la relación entre las variables de este estudio, dimensión económica, dimensión ambiental, dimensión social, innovación en procesos y efectividad operativa, se realizó una revisión de investigaciones académicas publicadas en los últimos cinco años. Esta revisión organiza los estudios seleccionados según su enfoque teórico, metodología y contexto, identificando cómo cada variable ha sido abordada e interrelacionada en los trabajos recientes.

2.7. Categorización de los Estudios

Temas:

- Estudios que analizan la sostenibilidad a través del modelo TBL, integrando perspectivas económicas, ambientales, sociales y estratégicas.
- Investigaciones centradas en la innovación y el diseño de procesos, frecuentemente vinculadas a la transformación digital.

- Artículos que enfatizan la relación entre sostenibilidad y desempeño organizacional, particularmente en términos de productividad y rentabilidad.

Metodologías:

- Varios estudios utilizan métodos cuantitativos, como encuestas y modelos estadísticos (Eccles et al., 2012).
- Otros aplican enfoques cualitativos, incluyendo estudios de caso y revisiones de literatura (Hammer, 2024; Bocken et al., 2014).
- Algunos emplean métodos mixtos, especialmente en investigaciones centradas en la innovación orientada a la sostenibilidad (Fallah Shayan et al., 2022).

Enfoque geográfico:

- La mayoría de los estudios revisados se desarrollan en contextos europeos y norteamericanos, principalmente en grandes corporaciones. Sin embargo, los marcos conceptuales y hallazgos presentados resultan aplicables a economías emergentes como la colombiana, donde las prácticas de sostenibilidad e innovación adquieren una relevancia creciente.

2.8. Hallazgos Clave y Comparaciones

Sostenibilidad económica y generación de valor:

Autores como Porter y Kramer sostienen que las empresas pueden generar valor económico mientras producen beneficios sociales y ambientales. El concepto de valor compartido cuestiona la lógica tradicional de maximizar utilidades sin considerar los impactos externos. Se amplía este enfoque al proponer indicadores de crecimiento inclusivo que permiten medir el impacto económico más allá de los ingresos o utilidades (Porter & Kramer, 2011).

Procesos ambientalmente sostenibles:

En la dimensión ambiental, Bocken et al. destacan el rediseño de los sistemas productivos hacia modelos circulares que minimizan los residuos, reducen el uso de recursos y disminuyen el impacto

ambiental. Este enfoque no solo responde a exigencias regulatorias y reputacionales, sino que también mejora la eficiencia y reduce costos, generando sinergias entre el desempeño ambiental y el económico (Bocken et al., 2014).

Innovación en procesos como motor de transformación:

La innovación en procesos aparece como un eje central en la literatura. Autores como Pisano y Kane et al. sostienen que innovar no se limita a crear nuevos productos, sino que implica mejorar la manera en que se realiza el trabajo. Las organizaciones que experimentan, iteran y se adaptan con rapidez tienden a obtener mejores resultados operativos y mayor resiliencia. La incorporación de tecnología en los procesos garantiza que las mejoras sean escalables y sostenibles (Kane et al., 2015; Pisano, 2015).

Sostenibilidad social y desempeño organizacional:

Dentro del modelo TBL, la dimensión social aborda temas como el bienestar de los empleados, la participación comunitaria, la equidad y la protección de los derechos humanos. Esta dimensión se reconoce cada vez más como un impulsor estratégico y no como un aspecto periférico. Las investigaciones señalan que integrar el pilar social junto con las dimensiones financiera y ambiental fortalece la reputación corporativa y mejora las relaciones en la cadena de suministro, favoreciendo una ventaja competitiva sostenible. Así, la responsabilidad social no solo representa una obligación ética, sino también una fuente de innovación, diferenciación y confianza.

Los hallazgos empíricos refuerzan la importancia del componente social en los resultados operativos y económicos. Los estudios demuestran que prácticas como garantizar la salud y seguridad, promover la educación y la equidad de género, y contribuir al bienestar comunitario tienen una influencia positiva en el desempeño operativo, lo que a su vez aumenta la rentabilidad. Este papel mediador evidencia que la sostenibilidad social genera valor tangible al integrarse en los procesos organizacionales, al motivar a los empleados, reducir riesgos y fortalecer la resiliencia a largo plazo.

A nivel estratégico, la integración de los objetivos sociales en los modelos de negocio redefine la competitividad. Se enfatiza que la competitividad sostenible requiere equilibrar la eficiencia económica con la gestión social responsable. Al adoptar prácticas inclusivas y fomentar la colaboración con diversos grupos de interés, las organizaciones pueden aprovechar la dimensión social como fuente de ventaja competitiva sostenible. En conjunto, este pilar complementa las dimensiones económica y ambiental al garantizar un crecimiento equitativo, empoderar a los empleados y beneficiar a las comunidades, reforzando el carácter integral de la sostenibilidad.

Efectividad operativa como resultado visible:

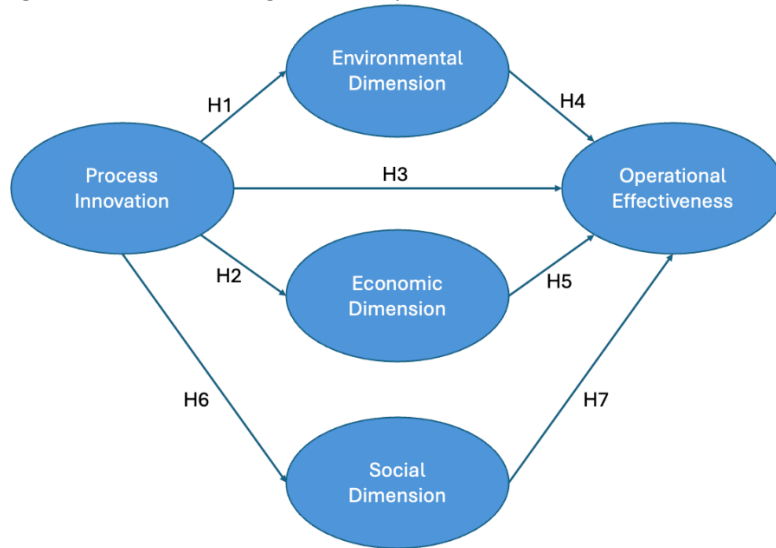
Hammer y Eccles et al. demuestran que la efectividad operativa está directamente relacionada con el diseño eficiente de procesos y una cultura de mejora continua. Las empresas con procesos definidos, medibles y ágiles presentan un mejor desempeño financiero y mayor capacidad de adaptación ante cambios externos (Hammer, 2024; Eccles et al., 2012).

Los estudios revisados evidencian que las cinco variables analizadas en esta tesis están estrechamente interconectadas. La innovación en procesos actúa como un puente entre la sostenibilidad (económica, ambiental y social) y el desempeño operativo: una empresa que invierte en rediseñar sus procesos puede mejorar su eficiencia, aumentar su rentabilidad y reducir su huella ambiental. El hallazgo clave es dejar de percibir la sostenibilidad como un costo o una obligación regulatoria, y comprenderla como una oportunidad para la diferenciación y el crecimiento con propósito.

Sin embargo, se identifica una brecha de investigación aplicada en los contextos latinoamericanos, especialmente en Colombia y en los sectores manufacturero y de servicios. Esta tesis busca contribuir a cerrar dicha brecha mediante la aplicación de marcos globales de sostenibilidad e innovación a la realidad local, generando resultados académicamente relevantes y útiles para las empresas de la región.

2.9. Hipótesis de la Investigación

Figura 1: Modelo de Investigación con Hipótesis



Nota. Elaboración propia.

H1: La innovación en procesos tiene un impacto positivo en la dimensión ambiental.

H2: La innovación en procesos influye positivamente en la dimensión económica.

H3: La innovación en procesos tiene un efecto directo y positivo sobre la efectividad operativa.

H4: La dimensión ambiental tiene un impacto positivo en la efectividad operativa.

H5: La dimensión económica influye positivamente en la efectividad operativa.

H6: La innovación en procesos influye positivamente en la dimensión social.

H7: La dimensión social tiene un efecto positivo en la efectividad operativa.

3. Metodología de la Investigación

Para evaluar las hipótesis planteadas, se desarrollaron un instrumento de investigación, los constructos de medición y un modelo analítico adecuado, siguiendo las directrices metodológicas de Hair et al. (2010). Se diseñó un cuestionario autoadministrado para recopilar datos de empleados pertenecientes a empresas manufactureras y de servicios en Colombia. El instrumento incluyó una sección demográfica, la cual abarcó el sector económico, tamaño de la empresa, área funcional y cargo, seguida de los ítems conceptuales requeridos para construir el modelo analítico.

Posteriormente, los datos fueron analizados mediante técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. Para medir las variables se utilizó una escala Likert de cinco puntos (desde “totalmente de acuerdo” hasta “totalmente en desacuerdo”). De acuerdo con las ventajas de las encuestas en línea destacadas por Evans (2005), el cuestionario fue distribuido electrónicamente a través de un enlace web compartido por correo con los posibles participantes.

3.1. Tipo y Diseño de la Investigación

Se aplicó la técnica estadística multivariante Modelado de Ecuaciones Estructurales (SEM, por sus siglas en inglés) para contrastar el modelo teórico y las relaciones complejas entre variables observadas y latentes. Este método combina características del análisis factorial y la regresión múltiple, permitiendo evaluar simultáneamente la medición de los constructos y las relaciones estructurales entre ellos (Byrne, 2013; Hoyle, 1995).

Una de sus principales ventajas radica en la posibilidad de estimar efectos directos e indirectos, controlando el error de medición y proporcionando una comprensión más precisa de las relaciones entre variables que los métodos de regresión tradicionales (Blunch, 2012; Martin, 2011). Además, el SEM permite aplicar análisis factorial confirmatorio (CFA), validando las variables latentes y evaluando el ajuste del modelo mediante índices como RMSEA, CFI y AVE (Hair et al., 2010).

Sin embargo, el método presenta limitaciones: requiere tamaños de muestra grandes para garantizar fiabilidad estadística, asume normalidad multivariante y es altamente sensible a la especificación del modelo. Una estructura mal definida o una selección inadecuada de indicadores puede conducir a conclusiones sesgadas o inválidas (Hoyle, 1995; Tegethoff et al., 2025).

En esta investigación, el SEM se utilizó para evaluar las relaciones hipotetizadas entre cinco constructos principales: innovación en procesos, sostenibilidad ambiental, sostenibilidad económica, sostenibilidad social y efectividad operativa, en el contexto de empresas colombianas. Dado que estas variables son abstractas y multidimensionales, el SEM resultó una herramienta adecuada tanto para la validación de la medición como para el análisis estructural.

La pertinencia de esta técnica se refuerza con el estudio de Tegethoff et al. (2025), que empleó SEM para analizar el efecto de la ecoinnovación en los resultados ambientales, económicos y sociales de empresas colombianas, demostrando su aplicabilidad en este contexto. Además, al estar esta investigación fundamentada en el modelo TBL e incluir hipótesis teóricas (H1–H7), el SEM permitió examinar rigurosamente las relaciones causales entre innovación y desempeño sostenible.

Considerando la limitada intensidad innovadora en Colombia y las restricciones de recursos que enfrentan muchas pymes, se prestó especial atención a garantizar un tamaño de muestra adecuado, indicadores confiables y una justificación teórica sólida del modelo estructural, con el fin de mitigar las limitaciones del método y fortalecer la robustez de los hallazgos.

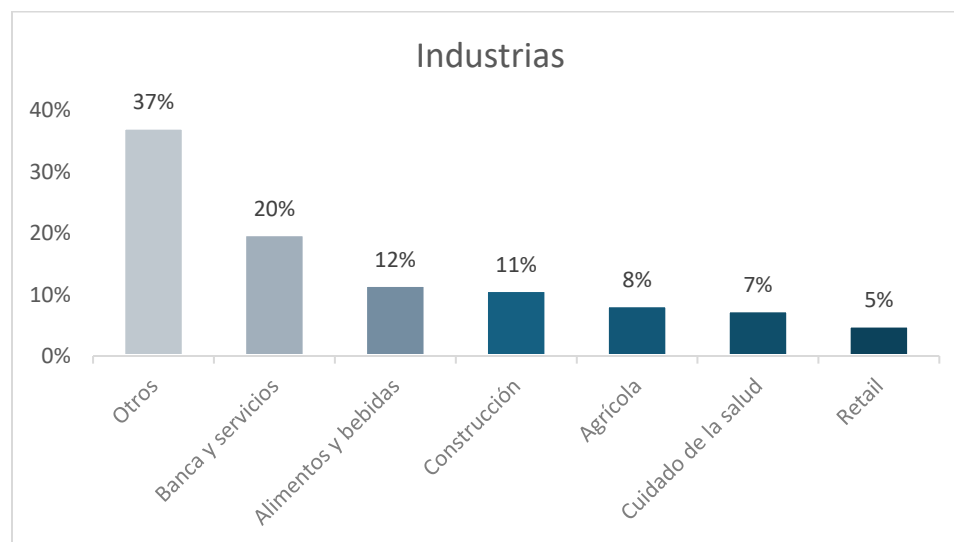
3.2. Población y Muestra

En total, 121 personas respondieron a la única encuesta aplicada, la cual fue distribuida a través de una amplia red de profesionales del sector empresarial. De los participantes, la mayoría (66%) pertenecía a empresas con 1 a 100 empleados. El 34% restante se dividió entre empresas con 101 a 250 empleados (9%) y aquellas con más de 250 empleados (25%). Esta distribución permitió obtener una

muestra representativa de distintos tamaños empresariales, brindando una visión amplia del panorama colombiano.

En cuanto al tipo de empresa, 38% de los encuestados trabaja en pequeñas empresas, mientras que las grandes empresas (22%) y las microempresas (23%) presentan proporciones similares; el 17% restante corresponde a medianas empresas. Los sectores más representados fueron banca y servicios (20%), alimentos y bebidas (12%), y construcción (11%). Dado que los sectores eran muy variados, varios fueron agrupados en la categoría “Otros”, que incluye industrias como tecnología, transporte, textiles, gas y petróleo, gobierno, manufactura y turismo, entre otras.

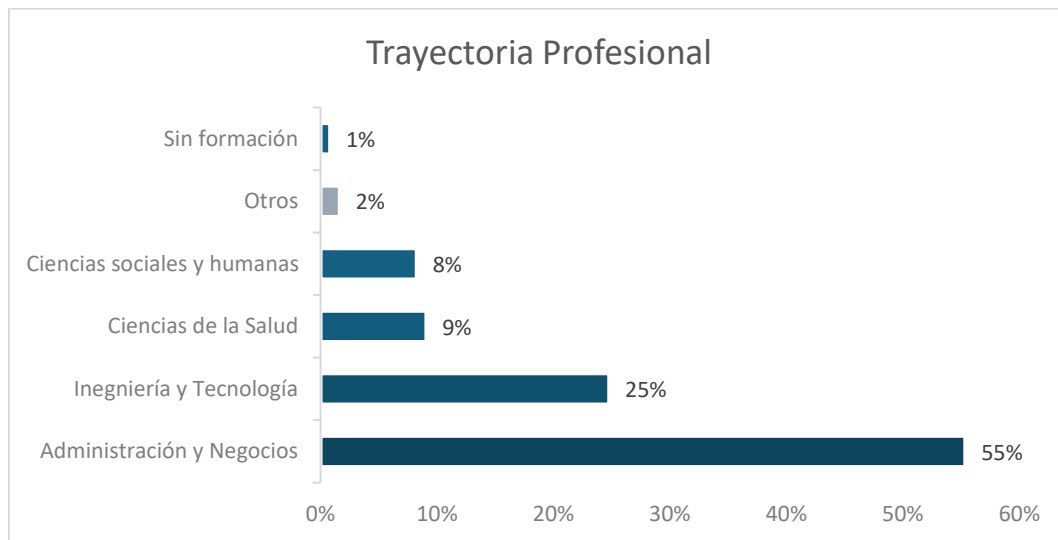
Figura 2: Industrias de empleo de los encuestados



Nota. Elaboración propia.

Respecto a la formación profesional, el 55% de los participantes tiene estudios en áreas de gestión empresarial, como finanzas, economía, mercadeo, administración y contaduría. Otro 25% proviene de disciplinas ingenieriles o tecnológicas. El resto pertenece a campos como salud (9%), ciencias sociales y humanas (8%) y arquitectura e inmobiliaria (2%). Solo un participante reportó no tener formación profesional.

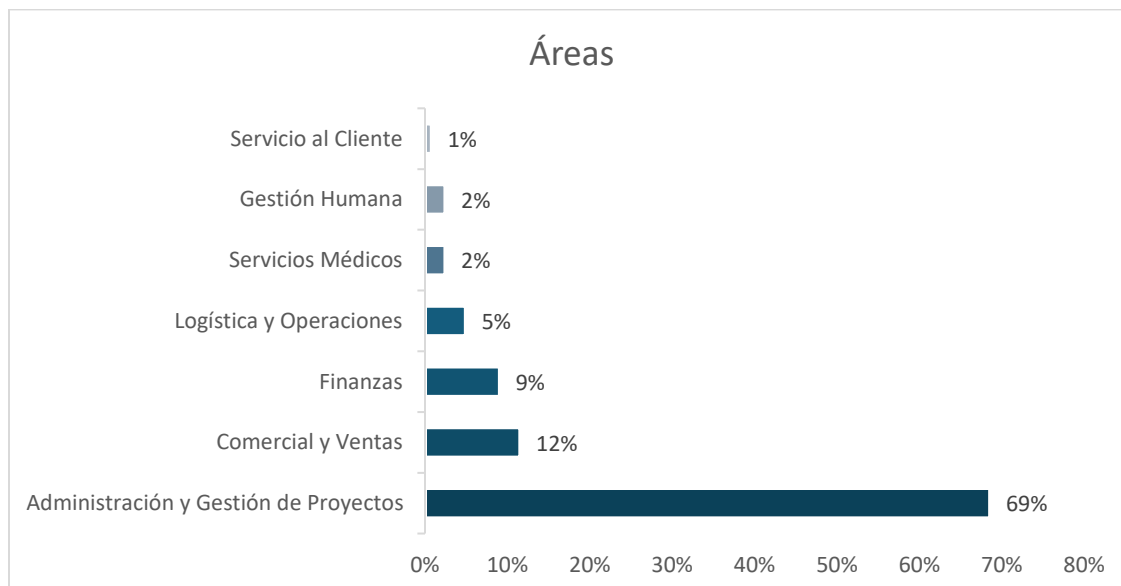
Figura 3: Formación profesional de los encuestados



Nota. Elaboración propia.

En cuanto al área de responsabilidad, la mayoría (69%) se desempeña en administración y gestión de proyectos, seguida por las áreas comercial y de ventas (12%), finanzas (5%) y otras áreas (14%).

Figura 4: Áreas de responsabilidad de los encuestados



Nota. Elaboración propia.

3.3. Instrumento de Recolección de Información

Para la recolección de la información se utilizó una encuesta elaborada en Google Forms, la cual fue compartida a través de un enlace. La difusión del formulario se realizó principalmente por medio de voz a voz, lo que permitió alcanzar a los participantes de manera directa y sencilla. Antes de iniciar la encuesta, se presentó un *disclaimer* de privacidad en el que se explicó el propósito del estudio y se garantizó la confidencialidad de los datos. La participación fue completamente anónima, asegurando que las respuestas no pudieran asociarse a ningún encuestado. Posteriormente, los datos obtenidos fueron agrupados y organizados utilizando Microsoft Excel, con el fin de facilitar su análisis y garantizar un manejo adecuado de la información recolectada.

3.4. Procedimientos

Para analizar los datos y validar el modelo analítico propuesto (Figura 1), se emplearon los programas IBM SPSS y AMOS. A través de la técnica de Modelado de Ecuaciones Estructurales (SEM), se aplicó análisis factorial confirmatorio (CFA) para evaluar tanto la fiabilidad del modelo de medición como las relaciones estructurales entre los constructos. Este procedimiento permitió contrastar los vínculos hipotetizados entre la innovación en procesos, la sostenibilidad ambiental, económica y social, y la efectividad operativa en empresas colombianas.

La consistencia interna del cuestionario autoadministrado fue verificada mediante indicadores de fiabilidad y validez establecidos, confirmando que los constructos fueron medidos adecuadamente.

Tabla 1: CMIN

Modelo	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Modelo Base	61	540.943	264	.000	2.049
Modelo Saturado	325	.000	0		
Modelo de Independencia	25	2600.704	300	.000	8.669

Nota. Elaboración propia.

La estadística chi-cuadrado (CMIN) se utilizó para evaluar el ajuste del modelo, midiendo en qué grado la estructura propuesta reproduce los datos observados. Para el modelo por defecto, el número

de parámetros (NPAR) fue 61, lo cual refleja una especificación de complejidad moderada. El valor de chi-cuadrado (CMIN) fue 540.943 con 264 grados de libertad (DF) y un p-valor < 0.001, lo que indica una diferencia estadísticamente significativa entre las matrices de covarianza observada y estimada. No obstante, como lo señala la literatura, la prueba chi-cuadrado es altamente sensible al tamaño de la muestra, por lo que puede rechazar modelos con buen ajuste cuando el N es grande (Bentler, 1992; Bollen, 1986; Byrne, 2013). Por ello, el chi-cuadrado relativo (CMIN/DF) suele considerarse un criterio más informativo. El valor obtenido (2.049) se encuentra dentro del rango aceptable de 1 a 5 (Wheaton et al., 1977), lo que sugiere un ajuste satisfactorio del modelo.

Tabla 2: *RMR, GFI*

Modelo	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Modelo Base	0.52	.756	.700	.614
Modelo Saturado	.000	1.000		
Modelo de Independencia	.433	.141	.069	.130

Nota. Elaboración propia.

En la Tabla 2, el Índice de Bondad de Ajuste (GFI) fue 0.756, ligeramente por debajo del umbral de 0.90 recomendado para un buen ajuste (Bentler, 1992; Bollen, 1986; Byrne, 2013; Wheaton et al., 1977). El AGFI (*Adjusted GFI*) alcanzó 0.700, reflejando una capacidad explicativa moderada dada la complejidad del modelo. El RMR (*Root Mean Square Residual*) fue 0.052, por debajo del valor de referencia de 0.08 (Hu y Bentler, 1999), indicando pequeñas discrepancias residuales. Finalmente, el PGFI (*Parsimony Goodness-of-Fit Index*) obtuvo 0.614, considerado aceptable dentro del rango esperado (Mulaik et al., 1989). En conjunto, estos índices sugieren que el modelo presenta un ajuste adecuado.

Tabla 3: *Comparación de modelos base*

Model	NFI Delta1	RFI rho1	ITI Delta3	TLI Rho2	CFI
Modelo Base	0.52	.756	.700	.614	.880
Modelo Saturado	.000	1.000			1.000
Modelo de Independencia	.433	.141	.069	.130	.000

Nota. Elaboración propia.

El análisis comparativo de la Tabla 3 incluye índices de ajuste incremental que aportan evidencia adicional sobre la adecuación del modelo. Estos índices evalúan el rendimiento del modelo propuesto frente a uno nulo, donde valores más cercanos a 1 indican mejor ajuste (Bentler, 1992; Bollen, 1986; Byrne, 2013). Para el modelo por defecto, el NFI = 0.792 y el RFI = 0.764. Aunque no superan el umbral convencional de 0.90, reflejan una capacidad explicativa moderada. Los valores del IFI = 0.881, TLI = 0.863 y CFI = 0.880 se aproximan al valor de referencia de 0.90, lo que indica que el modelo ofrece una representación satisfactoria de las relaciones observadas. En conjunto, estos resultados muestran que, aunque algunos índices están ligeramente por debajo de los niveles más estrictos, el modelo alcanza un ajuste adecuado y fiable, respaldando su validez para contrastar las hipótesis.

Tabla 4: *RMSEA*

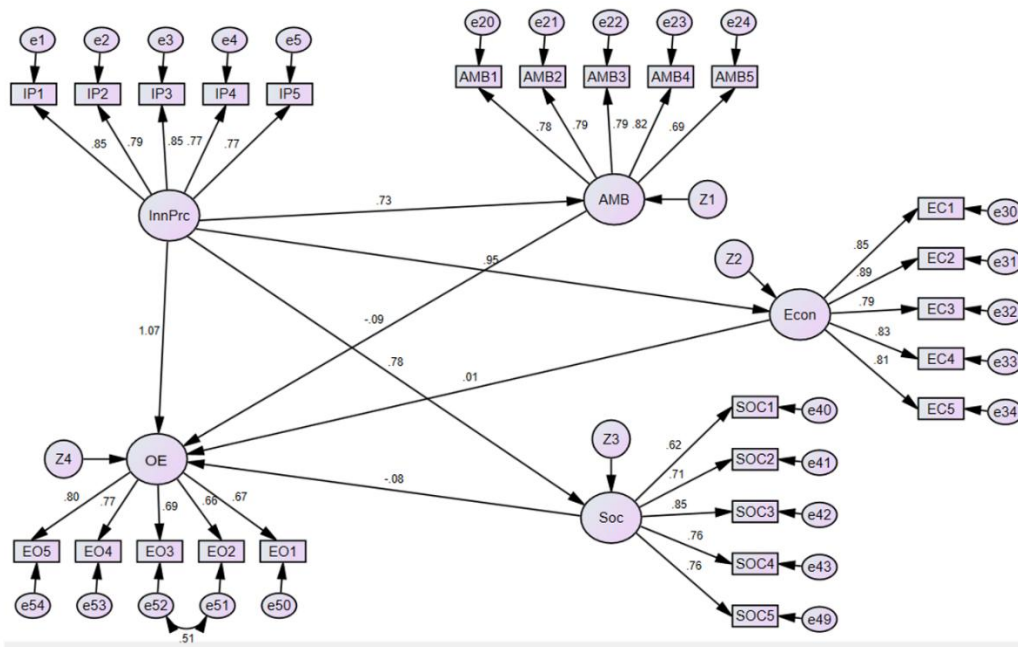
Modelo	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Modelo Base	.083	.082	.105	.000
Modelo de Independencia	.253	.244	.262	.000

Nota. Elaboración propia.

El Error de Aproximación Cuadrático Medio (por sus siglas en inglés RMSEA) proporciona evidencia adicional sobre el ajuste del modelo al evaluar qué tan bien la estructura estimada reproduce la matriz poblacional de covarianzas. Un valor inferior a 0.08 se considera aceptable, mientras que valores entre 0.08 y 0.10 indican un ajuste marginal (Byrne, 2013; Hu y Bentler, 1999). En este caso, el RMSEA fue 0.083, con un intervalo de confianza del 90% entre 0.082 y 0.105, lo que sugiere un ajuste razonable del modelo a los datos.

4. Análisis de los Resultados

Figura 5: Modelo de ecuaciones estructurales



Nota. Elaboración propia.

El modelo de ecuaciones estructurales muestra cómo la Innovación en Procesos (InnPrc) actúa como variable exógena central que impulsa directamente las tres dimensiones del TBL, así como la Efectividad Operacional (por sus siglas en inglés OE). Los coeficientes estructurales indican que la innovación en procesos tiene un impacto positivo y fuerte sobre las tres dimensiones del TBL y la efectividad operativa, con cargas de 0.73 hacia la ambiental, 0.95 hacia la económica, 0.78 hacia la social y 1.07 hacia la efectividad operacional, lo que sugiere que las mejoras en procesos generan simultáneamente beneficios en sostenibilidad, rentabilidad y desempeño interno. No obstante, al analizar las relaciones inversas (TBL hacia la efectividad operacional), se observa que las dimensiones ambiental (-0.09), económica (-0.10) y social (-0.08) tienen efectos negativos o no significativos sobre la efectividad operativa, lo que implica que los esfuerzos en sostenibilidad, aunque potenciados por la innovación, pueden no traducirse inmediatamente en eficiencia interna o incluso representar costos y desafíos de implementación en el corto plazo. En conjunto, el modelo evidencia que la innovación en

procesos es el motor principal de la sostenibilidad empresarial, aunque el equilibrio entre sostenibilidad y eficiencia sigue siendo un reto para las organizaciones.

Tabla 5: Pesos de Regresión

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
AMB	<---	InnPrc	.684	.094	7.311	***	H1 - Confirmada
Econ	<---	InnPrc	.900	.082	10.995	***	H2 - Confirmada
Soc	<---	InnPrc	.435	.069	6.298	***	H6 - Confirmada
OE	<---	InnPrc	.828	.287	2.887	.004	H3 - Confirmada
OE	<---	AMB	-.071	.078	-.910	.363	H4 - No Confirmada
OE	<---	Econ	.010	.245	.040	.968	H5 - No Confirmada
OE	<---	Soc	-.114	.152	-.751	.453	H7 - No Confirmada

Nota. Elaboración propia.

La tabla de pesos de regresión muestra la fuerza y significancia de las relaciones entre las variables latentes del modelo. Los resultados confirman que la Innovación en Procesos (InnPrc) ejerce un impacto positivo, alto y estadísticamente significativo sobre las tres dimensiones del TBL (ambiental ($\beta = 0.684$, $p < 0.001$), económica ($\beta = 0.900$, $p < 0.001$) y social ($\beta = 0.435$, $p < 0.001$)), así como sobre la Efectividad Operacional ($\beta = 0.828$, $p = 0.004$). Estas relaciones confirman las hipótesis H1, H2, H3 y H6, evidenciando que la innovación en procesos impulsa tanto la sostenibilidad como la eficiencia interna. Por el contrario, las relaciones de las dimensiones del TBL hacia la efectividad operacional (H4, H5 y H7) no fueron significativas ($p > 0.05$), con coeficientes negativos o cercanos a cero. Esto sugiere que las prácticas sostenibles, aunque promovidas por la innovación, no impactan directamente la eficiencia operativa.

5. Discusión de los Resultados

5.1. Cómo impacta la innovación de procesos en las 3 variables del Triple Bottom Line

5.1.1. *Innovación de procesos y sostenibilidad ambiental*

La relación entre la innovación de procesos y la sostenibilidad ambiental (Hipótesis 1) presentó una correlación altamente significativa (nivel de confianza del 99,999 %) con un valor beta estandarizado de 0,73, lo que demuestra una asociación positiva entre las prácticas innovadoras implementadas por las empresas y su desempeño ambiental. Este resultado muestra que las organizaciones que optimizan sus procesos internos tienden a lograr mejoras en eficiencia de recursos, reducción de emisiones y gestión de residuos, confirmando que la innovación de procesos es un motor clave de la sostenibilidad ambiental en las empresas colombianas.

Este hallazgo coincide con la literatura internacional que reconoce la innovación de procesos como un mecanismo para reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia productiva. Moyano-Fuentes et al. (2018) demostraron que la innovación de procesos promueve una mayor conciencia ambiental y favorece sistemas de producción más sostenibles. De igual forma, Cegarra-Navarro et al. (2024) concluyeron que las organizaciones que integran la gestión del conocimiento con estrategias ambientales obtienen un mejor desempeño en innovación verde de procesos, lo que se traduce en menor desperdicio y uso más racional de recursos. Cheng et al. (2023) reforzaron esta relación al evidenciar que la conciencia ambiental dentro de las empresas amplifica los efectos de la innovación de procesos sobre la sostenibilidad, resaltando que las capacidades tecnológicas deben acompañarse de una cultura ambiental consolidada.

En el contexto colombiano, el coeficiente de 0,73 aunque elevado refleja que la relación entre innovación de procesos y desempeño ambiental aún no alcanza su máximo potencial. Esto puede explicarse por factores estructurales del país: la mayoría de las empresas son pequeñas o medianas, con recursos limitados para adoptar tecnologías limpias o sistemas avanzados de medición ambiental. Como

señala Paipa-Sanabria et al. (2025), la ecoinnovación en América Latina suele ser adaptativa más que transformadora, enfocándose en mejoras graduales en lugar de rediseños profundos. Además, la implementación de la normativa ambiental, pese a avances importantes con la *Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible* y el *Decreto 1076 de 2015*, sigue siendo desigual entre sectores y regiones, lo que reduce el alcance ambiental de la innovación.

La evidencia nacional respalda esta interpretación. Zartha-Sossa et al. (2022) encontró que, en el Eje Cafetero, la innovación de procesos es común, pero su impacto ambiental depende de la colaboración con instituciones y la transferencia tecnológica. De manera similar, Tegethoff et al. (2025) comprobaron que, aunque la ecoinnovación predice los tres resultados del TBL, la relación con la dimensión ambiental es más débil que con la económica, reflejando que el retorno ambiental de la innovación requiere más tiempo y apoyo institucional. Estos estudios confirman que, en Colombia, la innovación de procesos produce beneficios ambientales, pero estos se materializan gradualmente y con menor intensidad que los económicos o sociales.

El valor $\beta = 0,73$ representa, por tanto, un resultado prometedor y realista. Indica que las empresas colombianas están avanzando hacia la sostenibilidad ambiental a través de la innovación, aunque muchas lo hagan motivadas por la eficiencia y la competitividad antes que por objetivos ambientales explícitos. Sin embargo, el efecto positivo y significativo demuestra que incluso las innovaciones operativas orientadas a la eficiencia generan co-beneficios ambientales. En sectores donde se han incorporado tecnologías digitales, automatización o mantenimiento predictivo, estos impactos se amplifican al reducir el consumo de energía y los residuos.

Desde una perspectiva estratégica, el resultado reafirma que innovar los procesos productivos es una vía efectiva para mejorar el desempeño ambiental. Las empresas que integran criterios de sostenibilidad en la gestión operativa pueden fortalecer su reputación, atraer inversión responsable y cumplir con estándares internacionales cada vez más exigentes. Para el Estado, el hallazgo sugiere la necesidad de

fomentar programas que impulsen la innovación verde de procesos, mediante incentivos fiscales, líneas de crédito sostenibles y alianzas entre empresas y universidades.

En conclusión, la fuerte relación observada entre innovación de procesos y sostenibilidad ambiental ($\beta = 0,73$) posiciona a Colombia en una etapa de transición hacia una producción más limpia y responsable. La innovación de procesos ya contribuye significativamente a los objetivos ambientales del país, pero su impacto pleno dependerá de la consolidación de políticas que integren la sostenibilidad dentro de las estrategias empresariales. A medida que las empresas evolucionen de innovaciones incrementales a transformaciones más profundas, la dimensión ambiental podría alcanzar la misma relevancia que las dimensiones económica y social, consolidando un modelo de desarrollo industrial verdaderamente sostenible.

5.1.2. Innovación de procesos y sostenibilidad económica

El resultado obtenido para la Hipótesis 2, con un nivel de significancia del 99,999 % y un valor beta de 0,95, demuestra una relación sólida y directa entre la innovación de procesos y el desempeño económico de las empresas colombianas. Este coeficiente indica que las organizaciones que optimizan sus procesos operativos mediante rediseño de flujos, automatización, gestión del conocimiento o mejora continua, experimentan incrementos notables en eficiencia de costos, productividad y rentabilidad.

Diversos estudios han confirmado que la innovación de procesos impulsa los resultados financieros al mejorar la utilización de recursos y reducir los desperdicios. Crespi y Zúñiga (2012) mostraron que las empresas latinoamericanas que innovan sus procesos presentan niveles de productividad laboral significativamente superiores a las que no lo hacen. En el mismo sentido, Arbeláez y Parra (2009) encontraron que la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y la introducción de innovaciones en procesos aumentan la productividad total de los factores en empresas colombianas, especialmente en las del sector manufacturero. Estos hallazgos explican la alta magnitud del coeficiente

$\beta = 0,95$ observado en el estudio: las mejoras internas en procesos tienen efectos económicos casi proporcionales.

El vínculo entre innovación y desempeño económico también se observa en el marco de la Hipótesis de Porter, según la cual las presiones competitivas y regulatorias pueden estimular innovaciones que incrementan simultáneamente la eficiencia y la rentabilidad (Porter y Linde, 1995). Este principio se aplica al contexto colombiano, donde las empresas que adoptan prácticas innovadoras responden a la necesidad de reducir costos y adaptarse a mercados más exigentes. Bustamante-Izquierdo (2024) halló que las firmas manufactureras del país que introducen innovaciones de proceso muestran una mejora significativa en sus márgenes operativos y en su capacidad de competir, incluso en entornos de baja productividad estructural.

La magnitud de este resultado refleja un proceso de madurez organizacional: la innovación de procesos ha pasado de ser una iniciativa técnica a un componente estratégico de rentabilidad. Afeltra et al., (2022) demostraron que las empresas que integran la innovación sostenible en sus procesos productivos logran mejores resultados financieros gracias a la reducción de costos y la mayor eficiencia operativa. De forma similar, Xie et al. (2024) identificaron una relación positiva entre innovación de procesos y desempeño financiero en empresas manufactureras, especialmente cuando estas adoptan tecnologías limpias y sistemas de mejora continua.

En Colombia, donde el tejido empresarial está compuesto mayoritariamente por pymes con recursos limitados, la innovación de procesos se convierte en una herramienta esencial para la supervivencia y competitividad. Aquellas empresas que implementan metodologías de mejora operacional, automatización y digitalización obtienen beneficios tangibles en productividad y estabilidad financiera. Por esta razón, los resultados del estudio confirman que la innovación de procesos debe ser entendida como una palanca central del crecimiento económico empresarial, más que como un complemento operativo.

En términos de política pública, este hallazgo subraya la importancia de fortalecer los programas de apoyo a la innovación productiva. La evidencia indica que los retornos económicos derivados de innovar procesos son altos, por lo que ampliar los instrumentos de financiamiento, fomentar la transferencia tecnológica y promover alianzas universidad-empresa son estrategias clave para aumentar el impacto económico de la innovación en el país.

En síntesis, la relación significativa y de gran magnitud ($\beta = 0,95$) valida que la innovación de procesos constituye uno de los principales determinantes del desempeño económico en las empresas colombianas. Su efecto directo sobre la productividad y la rentabilidad reafirma que la modernización operativa no solo incrementa la competitividad individual de las firmas, sino que también contribuye al fortalecimiento del tejido económico nacional.

5.1.3. Innovación de procesos y sostenibilidad social

El resultado de la Hipótesis 6, con un coeficiente $\beta = 0,78$ y significancia del 99,999 %, demuestra que existe una relación positiva y significativa entre la innovación de procesos y la sostenibilidad social. Las empresas que rediseñan sus operaciones, mejoran su organización interna y aplican prácticas participativas tienden a incrementar el bienestar de los empleados, fortalecer la confianza de los grupos de interés y generar impactos positivos en las comunidades.

En países industrializados, la innovación de procesos se ha asociado con la mejora del bienestar laboral y el compromiso de los trabajadores. Hermundsdottir y Aspelund (2022) mostraron que las innovaciones en procesos productivos promueven entornos de trabajo más seguros y colaborativos, mientras que Mangelkramer (2022) concluyó que la innovación responsable, aquella que considera aspectos éticos y humanos, incrementa la confianza interna y externa. En Asia, Liu et al. (2022) encontraron que las prácticas *lean* y sostenibles mejoran simultáneamente la productividad y la satisfacción del personal.

En Colombia, el coeficiente $\beta = 0,78$ refleja una tendencia clara: las innovaciones en procesos generan beneficios tangibles en la dimensión social, especialmente en empresas que integran programas de capacitación, ergonomía y participación de los trabajadores. Este resultado coincide con la *Política Nacional de Trabajo Decente 2018–2030* (Ministerio del Trabajo, 2018), que incentiva a las organizaciones a vincular innovación con bienestar y condiciones laborales dignas. A nivel micro, estudios recientes muestran que la mejora de procesos favorece la retención de talento y la reputación corporativa (Aguirre et al., 2023).

En síntesis, la relación observada ($\beta = 0,78$) confirma que la innovación de procesos es una palanca para la sostenibilidad social: impulsa la participación, mejora la calidad de vida laboral y fortalece la confianza entre empresa y sociedad. En el contexto colombiano, donde las relaciones laborales y la inclusión siguen siendo desafíos estructurales, las innovaciones operativas ofrecen una vía concreta para construir empresas más humanas, resilientes y socialmente responsables.

5.2. Impacto de la innovación en procesos en la efectividad operativa

El análisis cuantitativo de los datos recolectados a través de las encuestas evidenció una relación fuerte, directa y altamente significativa entre la innovación de procesos y la efectividad operativa, con un nivel de confianza del 99,999 % y un coeficiente beta estandarizado de 1,07. Este resultado confirma la hipótesis 3, al demostrar que las organizaciones que implementan innovaciones en sus procesos operativos, ya sea mediante rediseños estructurales, automatización, digitalización, gestión del conocimiento o estrategias de mejora continua, experimentan un incremento sustancial en la eficiencia, la productividad y la calidad de sus operaciones. En este sentido, la innovación de procesos se consolida como una herramienta estratégica que permite optimizar los flujos de trabajo, reducir los tiempos de producción, mejorar la asignación de recursos y fortalecer la capacidad de respuesta ante entornos empresariales dinámicos. El alto valor del coeficiente $\beta = 1,07$ refleja que los cambios introducidos en los

procesos no solo mejoran los resultados operativos inmediatos, sino que también generan un efecto multiplicador en la rentabilidad, la sostenibilidad y la competitividad de las empresas.

Estos hallazgos guardan coherencia con la evidencia empírica internacional que reconoce a la innovación de procesos como un determinante esencial del desempeño organizacional. Iherobiem y Sanusi (2023) demostraron, en un estudio aplicado al sector manufacturero nigeriano, que la innovación de procesos influye significativamente en el rendimiento global de las organizaciones. Esto sucede al favorecer la eficiencia operativa, la productividad y la capacidad de adaptación frente a la competencia. De forma similar, Oh et al. (2025) analizaron pequeñas y medianas empresas manufactureras en Corea y confirmaron que las rutinas de innovación orientadas a la mejora de procesos son las que más contribuyen al fortalecimiento de la competitividad dentro de las cadenas globales de valor. Se destaca que los avances en la gestión de la producción y la integración tecnológica generan impactos directos en la efectividad operativa. A su vez, Vuković et al. (2025) evidenciaron que la innovación de procesos representa uno de los factores más influyentes en la ventaja competitiva sostenible, al incrementar la eficiencia productiva, mejorar la gestión logística y reducir el consumo de recursos, fortaleciendo así la capacidad de las empresas para mantener un desempeño operativo superior. Estos resultados se alinean con las conclusiones de Al-Sa'di et al. (2017), quienes demostraron que la innovación de procesos es el principal canal mediante el cual la gestión del conocimiento se transforma en efectividad operativa, pues permite que el aprendizaje y las capacidades internas se traduzcan en prácticas productivas más eficientes y sostenibles.

En conjunto, la evidencia empírica y teórica converge en afirmar que la innovación de procesos actúa como un impulsor central del desempeño organizacional y de la competitividad a largo plazo. No se trata únicamente de incorporar nuevas tecnologías o rediseñar procedimientos, sino de generar una cultura organizacional orientada a la mejora continua, en la cual la eficiencia y la flexibilidad operativa se convierten en pilares estratégicos. El resultado obtenido en este estudio demuestra que, cuando las

empresas logran articular adecuadamente sus esfuerzos de innovación con una gestión eficiente de recursos y conocimiento, se produce un efecto directo y sostenido sobre la efectividad operativa. Esto confirma que la innovación de procesos no es una actividad periférica, sino una palanca esencial para el crecimiento empresarial, la sostenibilidad y el fortalecimiento del tejido productivo nacional.

5.3. Impacto de las variables del TBL en la efectividad operacional

5.3.1. Sostenibilidad ambiental y efectividad operativa

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico evidencian que la hipótesis 4 no presentó una relación estadísticamente significativa. El *p value* de 0,363 indica que no existe evidencia suficiente para aceptar la relación propuesta con un nivel de confianza del 95%. Además, el coeficiente beta estandarizado de -0,9 refleja una relación negativa, aunque no significativa, entre ambas variables. En términos prácticos, este resultado sugiere que, dentro del conjunto de empresas analizadas, las prácticas de sostenibilidad ambiental no están generando mejoras directas en la eficiencia ni en el desempeño operativo. Más bien, podrían estar representando un esfuerzo en una etapa muy temprana o una carga adicional de costos que las organizaciones no han logrado integrar de forma efectiva a su estrategia operativa.

Estos resultados contrastan con los hallazgos de investigaciones previas. Por ejemplo, Santos et al. (2019), en su estudio sobre la integración de prácticas verdes en empresas manufactureras brasileñas, demostraron que la adopción de GSCM tiene un efecto positivo y significativo sobre el desempeño operativo. Según los autores, la colaboración ambiental con proveedores y clientes mejora la eficiencia, reduce los tiempos de entrega y fortalece la flexibilidad productiva, especialmente cuando las prácticas se implementan de manera equilibrada en toda la cadena. De igual forma, el meta-análisis de Nogueira et al. (2023), que integró 96 estudios y 339 efectos, concluyó que la dimensión ambiental del enfoque TBL tiene una influencia positiva y constante sobre el desempeño organizacional, incluyendo indicadores contables, de mercado, económicos y operativos. Este estudio evidenció que las empresas que adoptan

políticas ambientales tienden a mejorar su rentabilidad, reducir sus costos operativos y aumentar su reputación y competitividad en el mercado.

Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio coinciden con lo planteado por Cruz (2022), quien encontró que la implementación de auditorías internas no tuvo un efecto significativo sobre la conciencia ambiental en empresas manufactureras filipinas. Según el autor, este resultado puede explicarse porque las prácticas ambientales suelen adoptarse de manera aislada o con un enfoque meramente normativo, sin estar articuladas con los sistemas de gestión o los objetivos operativos de la organización. Además, señala que muchas compañías carecen de la capacidad técnica y de los mecanismos de seguimiento necesarios para convertir las auditorías ambientales en herramientas efectivas de mejora continua. En consecuencia, los esfuerzos ambientales, aunque presentes, no logran traducirse en incrementos tangibles de eficiencia o productividad, permaneciendo en una fase más declarativa que estratégica.

De forma similar, este fenómeno puede observarse en el contexto colombiano, donde los resultados de esta investigación sugieren que las iniciativas ambientales aún no se han consolidado como un componente estructural de la gestión operativa. Si bien las organizaciones muestran una creciente conciencia ambiental y desarrollan programas orientados a la sostenibilidad, estas acciones no parecen estar integradas en sus sistemas de medición del desempeño ni en la toma de decisiones estratégicas. Así, las prácticas ambientales se perciben más como esfuerzos complementarios o reputacionales que como fuentes directas de efectividad operativa, lo que explica la ausencia de una relación estadísticamente significativa entre la sostenibilidad ambiental y el desempeño operativo.

En conclusión, los resultados permiten inferir que la sostenibilidad ambiental, aunque constituye un componente esencial del discurso empresarial contemporáneo, aún no se traduce en mejoras concretas en la efectividad operativa de las organizaciones analizadas. La evidencia empírica sugiere que las prácticas ambientales permanecen en un nivel inicial de implementación, caracterizado por su

enfoque normativo o simbólico, y por la falta de mecanismos de gestión que las vinculen con los procesos productivos y los indicadores de desempeño. En este sentido, la ausencia de una relación significativa no implica la irrelevancia del componente ambiental, sino la necesidad de fortalecer su integración estratégica para que pueda generar impactos operativos observables y sostenibles en el tiempo.

Por tanto, los hallazgos de esta investigación destacan una brecha entre la intención ambiental y la capacidad organizacional para convertir dichas prácticas en ventajas operativas. Superar esta desconexión requerirá que las empresas avancen hacia modelos de gestión ambiental más estructurados, apoyados en sistemas de medición, formación técnica y alineación con los objetivos de eficiencia y productividad. Solo mediante la institucionalización de la sostenibilidad ambiental en la gestión cotidiana será posible transformar estos esfuerzos en resultados operativos medibles, contribuyendo de manera efectiva al equilibrio entre competitividad y responsabilidad ambiental dentro del marco del Triple Bottom Line.

5.3.2. Sostenibilidad económica y efectividad operativa

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico indican que la hipótesis 5 no presentó una relación estadísticamente significativa. El valor de $p = 0,968$ se encuentra muy por encima del umbral de significancia (0,05), lo que evidencia la ausencia de relación comprobable entre ambas variables. De igual forma, el coeficiente beta estandarizado de -0,1 señala una relación positiva pero prácticamente nula, lo que sugiere que, en el contexto analizado, la sostenibilidad económica no ejerce un impacto directo sobre la eficiencia, la productividad ni el desempeño operativo. Este resultado indica que las empresas evaluadas aún no han logrado integrar plenamente los beneficios económicos derivados de las prácticas sostenibles dentro de su gestión operativa.

Sin embargo, estos resultados contrastan con lo planteado por estudios previos. En el artículo de Saqib et al. (2023), los autores demostraron que las prácticas sostenibles y las iniciativas operativas

estratégicas tienen un efecto positivo y significativo sobre el desempeño operativo y sostenible de las pymes manufactureras, y que este impacto se ve reforzado por factores como la modularidad del producto y la visibilidad en la cadena de suministro, los cuales mejoran la eficiencia de los procesos. De manera similar, Malesios et al. (2018) encontraron que las prácticas sostenibles implementadas por pequeñas y medianas empresas fortalecen tanto el desempeño financiero como el crecimiento económico, lo que sugiere que la sostenibilidad económica puede traducirse en mejoras operativas cuando se encuentra institucionalizada en la gestión empresarial. Por su parte, El-Khalil y Mezher (2020) evidenciaron que la sostenibilidad actúa como variable mediadora entre la agilidad organizacional y el desempeño operativo, mostrando que las empresas que integran estrategias económicas sostenibles (como la eficiencia en el uso de recursos y la optimización de costos) logran una mayor efectividad operativa y adaptabilidad. En conjunto, estos estudios muestran que la dimensión económica del TBL se relaciona con una mejora en la eficiencia productiva, lo que sugiere que la sostenibilidad económica puede convertirse en un facilitador del desempeño operativo cuando está estratégicamente incorporada en la estructura de gestión.

En contraste, los resultados de la presente investigación no confirman esa relación, lo cual puede deberse a que las empresas analizadas aún no vinculan la sostenibilidad económica con decisiones operativas concretas, o bien a que los efectos de las estrategias financieras sostenibles no se manifiestan en el corto plazo. A diferencia de los contextos industriales de los estudios anteriores, donde las prácticas sostenibles estaban consolidadas, el entorno de esta investigación podría reflejar una etapa temprana de adopción, en la cual los esfuerzos financieros y las inversiones en sostenibilidad todavía no se traducen en una mejora operativa tangible.

Asimismo, en los estudios que abordaron la sostenibilidad ambiental desde el TBL, también se encontraron efectos positivos y significativos sobre la eficiencia operativa. Nogueira et al. (2023) demostraron, a través de un meta-análisis, que las prácticas sostenibles (ambientales y económicas)

incrementan la rentabilidad y reducen costos, mientras que Santos et al. (2019) evidenciaron que la integración verde en la cadena de suministro mejora la calidad y los tiempos de entrega. Frente a estos resultados, el hecho de que la sostenibilidad económica no haya mostrado efecto significativo en esta investigación sugiere que la relación entre sostenibilidad y efectividad operativa no es automática, sino dependiente de factores contextuales, del nivel de madurez organizacional y de la capacidad de integrar las dimensiones del TBL de manera equilibrada.

Estas diferencias pueden explicarse por limitaciones estructurales y temporales. En primer lugar, las empresas del presente estudio podrían encontrarse en un proceso de transición hacia modelos sostenibles, en el que los beneficios económicos aún no se reflejan operativamente debido al predominio de costos de implementación y ajustes financieros iniciales. En segundo lugar, la falta de alineación estratégica entre los objetivos económicos y los procesos operativos puede diluir el impacto esperado de la sostenibilidad sobre la efectividad. Finalmente, la ausencia de mecanismos de medición o de inversión a largo plazo puede limitar la percepción de la sostenibilidad económica como un componente real de la eficiencia organizacional.

En conclusión, aunque la literatura existente (Saqib et al., 2023; El-Khalil & Mezher, 2020; Nogueira et al., 2023; Santos et al., 2019) respalda consistentemente la existencia de una relación positiva entre sostenibilidad y desempeño operativo, los resultados de esta investigación sugieren que dicho vínculo no se encuentra consolidado en el contexto estudiado. Esto refleja un escenario donde las estrategias económicas sostenibles aún no se han traducido en eficiencia operativa, lo cual resalta la necesidad de fortalecer la integración de la sostenibilidad financiera dentro de la gestión operativa para alcanzar una verdadera efectividad organizacional basada en el equilibrio del TBL.

5.3.3. Sostenibilidad social y efectividad operativa

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico evidencian que la hipótesis que plantea el impacto del componente social del TBL sobre la efectividad operativa no se confirmó estadísticamente.

El p value de 0,453 supera el nivel de significancia de 0,05, y el coeficiente beta estandarizado de -0,8 indica una relación negativa pero no significativa entre ambas variables. Esto sugiere que, en el contexto analizado, las prácticas sociales no están generando mejoras directas en la eficiencia, la productividad ni en el desempeño operativo. En términos prácticos, los resultados indican que las acciones relacionadas con bienestar laboral, equidad, condiciones de trabajo o desarrollo comunitario aún no se traducen en beneficios operativos observables dentro de las organizaciones encuestadas.

En contraste, Croom et al. (2018) encontraron en su estudio sobre cadenas de suministro socialmente sostenibles que la orientación hacia la sostenibilidad social sí influye positivamente en el desempeño operativo, pero solo a través de la implementación de prácticas avanzadas. Mientras las prácticas básicas (como auditorías o monitoreo de salud y seguridad) no mostraron efectos significativos, las prácticas avanzadas (como rediseño de procesos, inclusión de comunidades y colaboración con ONGs) sí mejoraron la calidad, los tiempos de entrega y la eficiencia interna. Además, los autores demostraron que esta relación se fortalece cuando la empresa tiene una orientación a largo plazo, es decir, cuando la sostenibilidad social se aborda como una estrategia permanente y no como una obligación puntual. De manera complementaria, Oprean-Stan et al. (2020) evidenciaron que la gestión adecuada de los factores sociales dentro de los criterios ESG tiene un efecto positivo sobre el crecimiento sostenible, mientras que la mala gestión o implementación superficial de estos factores puede generar impactos negativos en la rentabilidad y el desempeño financiero. En conjunto, ambos estudios confirman que la sostenibilidad social puede mejorar el desempeño operativo o económico, pero solo cuando las prácticas son avanzadas, estratégicas y sostenidas en el tiempo.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en esta investigación, se observa una disonancia significativa. Mientras los estudios previos señalan efectos positivos de la sostenibilidad social sobre el desempeño operativo, en este caso no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas. Esta diferencia puede explicarse por varios factores. En primer lugar, es probable que las empresas

analizadas se encuentren en una etapa inicial de implementación de políticas sociales, donde las acciones se limitan a programas básicos de bienestar o cumplimiento normativo, sin una conexión directa con la estrategia operativa. En segundo lugar, la sostenibilidad social suele generar beneficios intangibles o de largo plazo, como reputación, compromiso o retención de talento, los cuales no siempre se reflejan en los indicadores operativos inmediatos. Adicionalmente, la falta de alineación entre los objetivos sociales y los procesos productivos podría limitar el potencial de impacto, especialmente si las iniciativas sociales se gestionan de manera aislada del núcleo operativo.

Finalmente, los resultados sugieren que, aunque la literatura reconoce ampliamente la relación positiva entre sostenibilidad social y desempeño operativo (Croom et al., 2018; Oprean-Stan et al., 2020), en el contexto de este estudio dicha relación aún no se materializa. Esto podría reflejar que las prácticas sociales dentro de las empresas analizadas aún no han alcanzado un nivel de madurez o integración suficiente para generar mejoras operativas perceptibles. En conclusión, el impacto social del TBL parece encontrarse en una fase incipiente: las empresas han comenzado a adoptar medidas sociales, pero estas todavía no se consolidan como factores estratégicos capaces de impulsar la efectividad operativa, lo que sugiere la necesidad de fortalecer la articulación entre sostenibilidad social, cultura organizacional y procesos internos para alcanzar resultados sostenibles en el tiempo.

5.3.4. Variables TBL y efectividad operativa

La relación entre sostenibilidad y desempeño operativo ha sido ampliamente discutida en la literatura, pero su aplicación en contextos específicos revela dinámicas particulares que cuestionan los supuestos más optimistas del enfoque de triple cuenta. En Colombia, aunque existe un avance normativo y un creciente interés empresarial por incorporar prácticas ambientales y sociales, los resultados en términos de eficiencia y rendimiento operativo no son tan evidentes como la teoría sugeriría. Este contraste abre la puerta a analizar las causas estructurales y estratégicas que limitan la capacidad del TBL para traducirse en mejoras medibles dentro de las organizaciones colombianas.

En el caso colombiano, la literatura evidencia que la adopción del enfoque de triple cuenta no se traduce automáticamente en mejoras de efectividad operativa debido a una serie de brechas estructurales y estratégicas. ANIF (2024) muestra que buena parte de las PYMES incorpora prácticas ambientales y sociales de manera parcial, reactivas y orientadas al cumplimiento regulatorio, lo que limita su capacidad para generar eficiencias internas reales. Esta adopción superficial deriva en procesos poco integrados, sin conexión con la gestión de operaciones ni con la arquitectura productiva, aspectos que la monografía de Marriaga (2024) identifica como indispensables para que la sostenibilidad pueda convertirse en una fuente de eficiencia, particularmente mediante la optimización de recursos, la mejora continua y la estandarización de procesos. Además, tanto ANIF como Marriaga coinciden en que las empresas enfrentan restricciones de capacidades técnicas, limitaciones presupuestales y una concepción todavía instrumental de la sostenibilidad, vista como un requisito o un costo y no como un vector estratégico de competitividad. Esto provoca que los beneficios del TBL —como reputación, confianza de stakeholders o legitimidad— permanezcan en el plano intangible y, por tanto, no sean capturados por métricas operativas tradicionales, reforzando la desconexión entre sostenibilidad y eficiencia. En este sentido, la paradoja colombiana no surge por ausencia de intención, sino por la falta de integración estratégica, capacidades organizacionales y mecanismos de traducción entre los objetivos del TBL y el rendimiento operativo medible.

En síntesis, la falta de impacto operativo del enfoque de triple cuenta en Colombia no responde a una ausencia de compromiso empresarial, sino a la persistencia de adopciones parciales, capacidades insuficientes y una visión instrumental de la sostenibilidad. Mientras las organizaciones continúen integrando el TBL de manera fragmentada y desconectada de la gestión de operaciones, los beneficios permanecerán en el plano intangible y difícilmente se reflejarán en métricas de eficiencia. Superar esta paradoja requiere un cambio estratégico profundo: fortalecer capacidades técnicas, alinear la sostenibilidad con el diseño de procesos y consolidar mecanismos que traduzcan objetivos ambientales y

sociales en mejoras operativas verificables. Solo así el TBL podrá convertirse en un verdadero motor de competitividad en el contexto colombiano.

Conclusiones

Los resultados de esta investigación permiten concluir que, aunque las dimensiones del TBL (ambiental, económica y social) no mostraron un impacto directo y significativo sobre la efectividad operativa, la innovación en procesos se consolida como el elemento fundamental que permite transformar la sostenibilidad en resultados concretos dentro del contexto empresarial colombiano. Esto evidencia que la sostenibilidad, por sí sola, no garantiza mejoras en la eficiencia ni en la competitividad organizacional; su impacto real depende de la capacidad de las empresas para aplicarla mediante prácticas innovadoras. En el caso colombiano, donde gran parte del tejido empresarial está compuesto por pequeñas y medianas empresas con recursos limitados, la innovación en procesos representa una vía estratégica para incorporar la sostenibilidad sin comprometer la productividad ni la estabilidad financiera. Estos hallazgos son particularmente relevantes para PYMEs colombianas que se encuentran en una etapa de transición hacia la sostenibilidad, pues muestran que fortalecer la innovación en procesos puede ser el primer paso para obtener resultados visibles y sostenibles. Asimismo, es importante considerar que en organizaciones medianas, multinacionales o pertenecientes a economías con sectores industriales más maduros, el modelo podría comportarse de manera diferente, generando impactos más directos de las dimensiones del TBL sobre la efectividad operativa.

Los hallazgos muestran que la innovación de procesos impulsa simultáneamente los tres pilares del TBL en el contexto nacional. En el ámbito ambiental, las mejoras en eficiencia energética, gestión de residuos y optimización de recursos responden más a la búsqueda de eficiencia y reducción de costos que a una motivación ambiental explícita, pero aun así generan impactos sostenibles. En la dimensión económica, la innovación se traduce en mayor productividad, competitividad y rentabilidad, especialmente en empresas que han adoptado tecnologías digitales, automatización o metodologías de mejora continua para enfrentar los desafíos estructurales de baja productividad. En el plano social, las innovaciones que promueven la participación de los trabajadores, la capacitación y la mejora de las

condiciones laborales contribuyen al bienestar y la retención del talento, un aspecto crucial en un mercado laboral caracterizado por desigualdades y alta informalidad.

La falta de una relación directa entre las dimensiones del TBL y la efectividad operativa en el caso colombiano puede explicarse por factores estructurales y de madurez organizacional. Muchas empresas se encuentran en una fase inicial de adopción de estrategias sostenibles, donde los beneficios aún no son visibles o donde la sostenibilidad se concibe más como una exigencia normativa que como una ventaja competitiva. Estos resultados se articulan con la evidencia de la literatura que señala una adopción todavía fragmentada del enfoque de triple cuenta en el país, más reactiva que estratégica, lo que limita su potencial para generar eficiencias internas y traducirse en mejoras operativas. En este sentido, los resultados obtenidos refuerzan la necesidad de que las PYMEs continúen fortaleciendo sus capacidades de innovación, ya que este factor sí demuestra un impacto directo en su efectividad operativa. Futuras investigaciones podrían explorar en mayor detalle si, a medida que aumente la madurez en sostenibilidad y se consoliden procesos innovadores, las dimensiones del TBL comienzan a generar efectos más visibles sobre el desempeño operativo en el contexto colombiano.

Recomendaciones

A partir de los hallazgos de esta investigación, se recomienda que las empresas fortalezcan la conexión entre innovación de procesos y sostenibilidad, entendiendo que la efectividad operativa no se logra únicamente mediante eficiencia técnica, sino a través de una gestión que combine productividad con responsabilidad ambiental y social. Innovar debe implicar transformar la manera en que se producen bienes y servicios, priorizando el uso racional de recursos, la reducción de impactos negativos y la creación de valor compartido.

En el ámbito organizacional, es fundamental integrar la innovación en las operaciones cotidianas, promoviendo una cultura interna orientada al aprendizaje continuo, la participación y la mejora permanente. La efectividad operativa surge cuando los equipos identifican oportunidades de optimización y las convierten en acciones sostenibles, no solo en ajustes aislados. Para lograrlo, también se recomienda fortalecer las capacidades tecnológicas y humanas mediante programas de formación, digitalización y gestión del conocimiento, que permitan a las empresas evolucionar hacia modelos más ágiles, eficientes y sostenibles. La innovación de procesos debe ser entendida como una estrategia integral y permanente, no como una práctica puntual.

Desde el ámbito institucional y gubernamental, resulta clave ampliar los mecanismos de apoyo a la innovación sostenible, facilitando la transferencia tecnológica, el acceso a financiamiento verde y los incentivos para proyectos que integren eficiencia operativa con objetivos de desarrollo sostenible. Además, la política pública podría enfocarse en acompañar a las PYMEs en la adopción progresiva del enfoque de triple cuenta, ayudando a superar las brechas de capacidades que actualmente limitan la conexión entre sostenibilidad y resultados operativos.

Por último, se propone que tanto las empresas como los organismos públicos incorporen indicadores de efectividad operativa vinculados a la sostenibilidad, de modo que los avances en productividad puedan medirse junto con los impactos sociales y ambientales. Esto permitirá reducir la

actual desconexión entre beneficios intangibles del TBL y la medición del desempeño real. De esta forma, la innovación de procesos podrá consolidarse como una capacidad que impulse simultáneamente el desempeño empresarial y la contribución al desarrollo sostenible en el contexto colombiano.

Asimismo, se sugiere que futuras investigaciones analicen si la innovación de procesos puede llegar a desempeñar un rol mediador entre las dimensiones del TBL y la efectividad operativa, particularmente a medida que las empresas avancen en madurez sostenible y adopción tecnológica. Este enfoque permitiría evaluar de manera más precisa cómo, en escenarios organizacionales más avanzados, la sostenibilidad podría traducirse progresivamente en mejoras operativas verificables.

Limitaciones

Una de las principales limitaciones de este estudio radica en el tamaño y la composición de la muestra, conformada por 121 participantes pertenecientes a empresas colombianas de distintos sectores. Si bien este número permitió realizar un análisis estadístico robusto y obtener resultados significativos, no garantiza una representatividad plena del tejido empresarial nacional. La muestra no refleja proporcionalmente la distribución sectorial de la economía colombiana, donde predominan las pequeñas y medianas empresas de servicios y manufactura ligera, lo que podría influir en la generalización de los resultados. Sectores con dinámicas operativas más avanzadas, como el industrial o el tecnológico, tienden a adoptar innovaciones y prácticas sostenibles con mayor rapidez, mientras que otros, como el agropecuario o el comercial, pueden presentar rezagos estructurales. Esta diversidad sectorial sugiere que los hallazgos sobre la relación entre innovación de procesos, sostenibilidad y efectividad operativa deben interpretarse con cautela, ya que el impacto de estas variables podría variar sustancialmente según el tipo de actividad económica y el nivel de madurez organizacional.

Asimismo, el estudio presenta una limitación asociada al método de muestreo, basado en la disponibilidad y el acceso a contactos empresariales a través de redes personales y profesionales. Este enfoque de muestreo por conveniencia, aunque común en investigaciones exploratorias, puede generar un sesgo al concentrar la información en organizaciones que tienen mayor cercanía con entornos académicos o con una mayor disposición a participar en estudios de este tipo. En consecuencia, es posible que las empresas incluidas en la muestra presenten un nivel de formalidad, digitalización o conciencia sostenible superior al promedio nacional, lo que podría sobreestimar la relación observada entre innovación y sostenibilidad. Para futuras investigaciones, se recomienda ampliar la muestra a través de un diseño probabilístico que garantice una mayor diversidad regional y sectorial, incorporando tanto grandes empresas como pymes de distintos niveles de desarrollo. Esto permitiría obtener una

visión más representativa y generalizable sobre cómo la innovación de procesos influye en la sostenibilidad y la efectividad operativa en el contexto colombiano.

Adicionalmente, aunque el análisis factorial confirmatorio (CFA) mostró un desempeño estadístico adecuado, algunos criterios de ajuste no alcanzaron completamente los valores óptimos establecidos en la literatura. Esto implica que las relaciones estimadas entre los constructos podrían presentar cierto grado de imprecisión, por lo que los resultados deben interpretarse con prudencia. Por otra parte, el énfasis del estudio en pequeñas y medianas empresas introduce un sesgo estructural: si bien estas representan la mayor parte del tejido empresarial colombiano, centrarse únicamente en ellas limita la comprensión del fenómeno en grandes compañías o multinacionales, donde las capacidades de innovación y sostenibilidad podrían expresar dinámicas sustancialmente diferentes.

Referencias

- Afeltra, G., Santoro, G., & Quaglia, R. (2022). Assessing the integrated impact of sustainable innovation on organisational performance: Empirical evidence from manufacturing firms. *Journal of Small Business Strategy*, 32(2), 55–68.
- Aguirre, F. B., Malagon, S. Y. M., & Tellez, L. C. C. (2023). Innovation and informality: an analysis with the Colombian manufacturing industry 2007 to 2016. *SAGE Open*, 13(1), 21582440231155346.
- Al-Sa'di, A. F., Abdallah, A. B., & Dahiyat, S. E. (2017). The mediating role of product and process innovations on the relationship between knowledge management and operational performance in manufacturing companies in Jordan. *Business Process Management Journal*, 23(2), 349-376.
- Arbeláez, M. A., & Parra, M. (2009). Innovation, RD Investment and Productivity in Colombia.
- Arowoshegbe, A. O., Emmanuel, U., & Gina, A. (2016). Sustainability and triple bottom line: An overview of two interrelated concepts. *Igbinedion University Journal of Accounting*, 2(16), 88-126.
- Barney, J. B. (2001). Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of management*, 27(6), 643-650.
- Bentler, P. M. (1992). On the fit of models to covariances and methodology to the Bulletin.. *Psychological bulletin*, 112(3), 400.
- Blunch, N. J. (2012). Introduction to structural equation modeling using IBM SPSS statistics and AMOS.
- Bocken, N. M., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of cleaner production*, 65, 42-56.
- Bollen, K. A. (1986). Sample size and Bentler and Bonett's nonnormed fit index. *Psychometrika*, 51(3), 375-377.
- Braccini, A. M., & Margherita, E. G. (2018). Exploring organizational sustainability of industry 4.0 under the triple bottom line: The case of a manufacturing company. *Sustainability*, 11(1), 36.

- Brown, H. S., de Jong, M., & Levy, D. L. (2009). Building institutions based on information disclosure: lessons from GRI's sustainability reporting. *Journal of cleaner production*, 17(6), 571-580.
- Bustamante Izquierdo, J. P. (2024). A firm-level analysis of manufacturing firms in Colombia. *Economic Research – Ekonomska Istraživanja*, 37(1), 1–22.
- Byrne, B. M. (2013). *Structural equation modeling with Mplus: Basic concepts, applications, and programming*. Routledge.
- Byrne, B. M. (2013). *Structural equation modeling with Mplus: Basic concepts, applications, and programming*. Routledge.
- Carroll, A. B. (1999). Corporate social responsibility: Evolution of a definitional construct. *Business & society*, 38(3), 268-295.
- Cegarra-Navarro, J. G., Di Chiacchio, L., & Cubillas-Para, C. (2024). Enhancing green process innovation performance: The role of regenerative unlearning and knowledge base management. *European Management Journal*.
- Cheng, C., Ahmad, S. F., Irshad, M., Alsanie, G., Khan, Y., Ahmad, A. Y. B., & Aleemi, A. R. (2023). Impact of green process innovation and productivity on sustainability: The moderating role of environmental awareness. *Sustainability*, 15(17), 12945.
- Colombia. (2015, 26 mayo). *Decreto 1076 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible* (D.O. No. 49.523). Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Correia, M. S. (2019). Sustainability: An overview of the triple bottom line and sustainability implementation. *International Journal of Strategic Engineering (IJoSE)*, 2(1), 29-38.
- Crespi, G., & Zuniga, P. (2012). Innovation and productivity: evidence from six Latin American countries. *World development*, 40(2), 273-290.

- Croom, S., Vidal, N., Spetic, W., Marshall, D., & McCarthy, L. (2018). Impact of social sustainability orientation and supply chain practices on operational performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 38(12), 2344-2366.
- Cruz, M. S. (2022). Employing Internal Audit System towards Business Sustainability: Evaluating its Impact on the Triple Bottom Line Perspective in the Manufacturing Industry. *Journal of Business and Management Studies*, 4(3), 80-90. DOI: 10.32996/jbms
- Dyllick, T., & Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business strategy and the environment*, 11(2), 130-141.
- Eccles, R. G., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2012). *The impact of a corporate culture of sustainability on corporate behavior and performance* (Vol. 17950, No. 1, pp. 2835-2857). Cambridge, MA, USA: National Bureau of Economic Research.
- Elkington, J. (1994). Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. *California management review*, 36(2), 90-100.
- El-Khalil, R., & Mezher, M. A. (2020). The mediating impact of sustainability on the relationship between agility and operational performance. *Operations Research Perspectives*, 7, 100171.
- Evans, J. R., & Mathur, A. (2005). The value of online surveys. *Internet research*, 15(2), 195-219.
- Fallah Shayan, N., Mohabbati-Kalejahi, N., Alavi, S., & Zahed, M. A. (2022). Sustainable development goals (SDGs) as a framework for corporate social responsibility (CSR). *Sustainability*, 14(3), 1222.
- Figge, F., Hahn, T., Schaltegger, S., & Wagner, M. (2002). The sustainability balanced scorecard—linking sustainability management to business strategy. *Business strategy and the Environment*, 11(5), 269-284.
- Hahn, T., Figge, F., Pinkse, J., & Preuss, L. (2010). Trade-offs in corporate sustainability: You can't have your cake and eat it. *Business strategy and the environment*, 19(4), 217-229.
- Hair Jr, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). Multivariate data analysis.

- Hammer, M. (2024). Deep Change: how operational innovation can transform your company. *Harvard Business Review*, 82.
- Hermundsdottir, F., & Aspelund, A. (2022). Competitive sustainable manufacturing-Sustainability strategies, environmental and social innovations, and their effects on firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 370, 133474.
- Hollingworth, D., & Valentine, S. (2014). Corporate social responsibility, continuous process improvement orientation, organizational commitment and turnover intentions. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 31(6), 629-651.
- Hoyle, R. H. (Ed.). (1995). *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications*. Sage.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55.
- Iherobiem, A. C., & Sanusi, A. O. (2023). Process Innovation as a Strategic Tool in Enhancing the Performance of Organizations: A Study of Manufacturing Firms in Nigeria. *EMAJ: Emerging Markets Journal*, 13(1).
- Jamali, D., & Karam, C. (2018). Corporate social responsibility in developing countries as an emerging field of study. *International journal of management reviews*, 20(1), 32-61.
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). Strategy, not technology, drives digital transformation. *MIT Sloan management review*.
- Liu, G., Ding, Y., Wen, C., Gao, K., Wang, T., & Sun, R. (2022). Understanding the role of sustainable-oriented and process innovation with lean practices in achieving sustainability paradigm: a Chinese perspective. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 905112.

- López, J. (2024). Sostenibilidad ambiental en las Pymes en Colombia: avances y retos. Centro de Estudios Económicos; ANIF. <https://www.anif.com.co/comentarios-economicos-del-dia/sostenibilidad-ambiental-en-las-pymes-en-colombia-avances-y-retos/>
- Lozano, R. (2015). A holistic perspective on corporate sustainability drivers. *Corporate social responsibility and environmental management*, 22(1), 32-44.
- Malesios, C., Skouloudis, A., Dey, P. K., Abdelaziz, F. B., Kantartzis, A., & Evangelinos, K. (2018). Impact of small-and medium-sized enterprises sustainability practices and performance on economic growth from a managerial perspective: Modeling considerations and empirical analysis results. *Business strategy and the environment*, 27(7), 960-972.
- Mangelkramer, D. (2022). Addressing responsibility in innovation processes for sustainability: Lessons for responsible management of sustainable innovation form a systematic literature review. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 7, 1057378.
- Marriaga Páez, A. C. Integración de la eficiencia operativa y la sostenibilidad en la administración empresarial.
- Martin, A. J. (2011). Prescriptive statements and educational practice: What can structural equation modeling (SEM) offer?. *Educational Psychology Review*, 23(2), 235-244.
- Ministerio del Trabajo de Colombia. (2018). *Política Nacional de Trabajo Decente 2018–2030*.
- Moyano-Fuentes, J., Maqueira-Marín, J. M., & Bruque-Cámara, S. (2018). Process innovation and environmental sustainability engagement: An application on technological firms. *Journal of Cleaner Production*, 171, 844-856.
- Mulaik, S. A., James, L. R., Van Alstine, J., Bennett, N., Lind, S., & Stilwell, C. D. (1989). Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models. *Psychological bulletin*, 105(3), 430
- Neely, A. D., Adams, C., & Kennerley, M. (2002). *The performance prism: The scorecard for measuring and managing business success* (pp. 159-160). London: Prentice Hall Financial Times.

- Nogueira, E., Gomes, S., & Lopes, J. M. (2023). A meta-regression analysis of environmental sustainability practices and firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 426, 139048.
- OECD. (2005). *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data* (3rd ed.). OECD Publishing and Eurostat.
- Oh, S., Lee, S., & Hwang, S. (2025). Climbing the Value Chain: The Critical Role of Innovation Routines in Korean SMEs' Global Competitiveness. *Systems*, 13(4), 274.
- Oprean-Stan, C., Oncioiu, I., Iuga, I. C., & Stan, S. (2020). Impact of sustainability reporting and inadequate management of ESG factors on corporate performance and sustainable growth. *Sustainability*, 12(20), 8536.
- Paipa-Sanabria, E. G., Montoya, D. G., & Hernandez, J. C. (2025). Understanding Eco-Innovation: A Critical Examination of Theories and Tools for Achieving Societal Sustainability. *Journal of Sustainability Research*, 7(1).
- Pisano, G. P. (2015). You need an innovation strategy. *Harvard business review*, 93(6), 44-54.
- Porter, M. E. (1996). What is strategy? *Harvard Business Review*, 74(6), 61–78.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1/2), 62–77.
- Porter, M. E., & Linde, C. V. D. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of economic perspectives*, 9(4), 97-118.
- Santos, H., Lannelongue, G., & Gonzalez-Benito, J. (2019). Integrating green practices into operational performance: Evidence from Brazilian manufacturers. *Sustainability*, 11(10), 2956.
- Saqib, Z. A., Qin, L., Menhas, R., & Lei, G. (2023). Strategic sustainability and operational initiatives in small-and medium-sized manufacturers: an empirical analysis. *Sustainability*, 15(7), 6330.
- Schaltegger, S., & Wagner, M. (2017). Managing and measuring the business case for sustainability: Capturing the relationship between sustainability performance, business competitiveness and economic performance. In *Managing the business case for sustainability* (pp. 1-27). Routledge.

- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. *International journal of management reviews*, 9(1), 53-80.
- Tegethoff, T., Santa, R., Bucheli, J. M., Cabrera, B., & Scavarda, A. (2025). Sustainable development through eco-innovation: A focus on small and medium enterprises in Colombia. *PloS one*, 20(1), e0316620.
- Vuković, D., Dukić, A., Urošević, A., & Ilić, B. (2025). THE IMPACT OF PRODUCT AND PROCESS INNOVATION AND TECHNOLOGICAL DIMENSIONS ON THE SUSTAINABLE COMPETITIVE ADVANTAGE OF MANUFACTURING COMPANIES. *Ekonomika poljoprivrede*, 72(1), 241-254.
- Wheaton, B., Muthen, B., Alwin, D. F., & Summers, G. F. (1977). Assessing reliability and stability in panel models. *Sociological methodology*, 8, 84-136.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation. *Journal of the operational research society*, 48(11), 1148-1148.
- Zartha Sossa, J. W., Gaviria Suárez, J. F., López Suárez, N. M., Rebolledo, J. L. S., Orozco Mendoza, G. L., & Vélez Suárez, V. (2022). Innovation systems and sustainability. development of a methodology on innovation systems for the measurement of sustainability indicators in regions based on a Colombian case study. *Sustainability*, 14(23), 15955.

Anexos

Anexo 1. Preguntas de la encuesta: Efectividad operacional

Calificar de 1 a 5 donde 5 es completamente de acuerdo y 1 es completamente en desacuerdo.

1. Nuestros procesos internos nos permiten operar con alta eficiencia y minimizar desperdicios.
2. La estandarización de procesos en nuestra empresa ha contribuido a mejorar la productividad.
3. Hemos reducido tiempos de producción y costos gracias a la optimización de procesos.
4. Nuestra empresa mide y evalúa regularmente el desempeño operativo para garantizar su mejora continua.
5. La adopción de tecnologías ha aumentado la velocidad y calidad de nuestras operaciones.

Anexo 2. Preguntas de la encuesta: Innovación en procesos

Calificar de 1 a 5 donde 5 es completamente de acuerdo y 1 es completamente en desacuerdo.

1. Nuestra organización ha implementado nuevas tecnologías o métodos que han mejorado significativamente la eficiencia en nuestros procesos.
2. Regularmente introducimos mejoras en nuestros procesos productivos para reducir costos y mejorar la calidad.
3. Nuestros procesos han sido rediseñados para adaptarse a las tendencias y demandas del mercado.
4. Fomentamos una cultura organizacional que incentiva la experimentación y la mejora continua en los procesos.
5. Hemos implementado automatización o digitalización en nuestros procesos para mejorar la eficiencia operativa.

Anexo 3. Preguntas de la encuesta: TBL - Ambiental

Calificar de 1 a 5 donde 5 es completamente de acuerdo y 1 es completamente en desacuerdo.

1. Nuestra empresa ha reducido el impacto ambiental de sus operaciones mediante procesos más eficientes.
2. Utilizamos materiales y recursos sostenibles en nuestros procesos productivos siempre que sea posible
3. Hemos implementado iniciativas para reducir el consumo de energía y minimizar residuos
4. Cumplimos con las regulaciones ambientales y buscamos superar los estándares mínimos.
5. Nuestra organización mide regularmente su huella ambiental y establece metas de sostenibilidad.

Anexo 4. Preguntas de la encuesta: TBL - Económico

Calificar de 1 a 5 donde 5 es completamente de acuerdo y 1 es completamente en desacuerdo.

1. La innovación en procesos ha contribuido al crecimiento y rentabilidad de nuestra empresa.
2. Nuestros procesos han mejorado la competitividad de la empresa en el mercado.
3. La reducción de costos mediante eficiencia operativa ha generado un mayor retorno sobre la inversión.
4. Invertimos en tecnología y procesos innovadores para asegurar la viabilidad económica a largo plazo.
5. Hemos aumentado nuestra cuota de mercado gracias a la optimización de nuestros procesos.

Anexo 5. Preguntas de la encuesta: TBL - Social

Calificar de 1 a 5 donde 5 es completamente de acuerdo y 1 es completamente en desacuerdo.

1. Nuestra empresa promueve condiciones laborales seguras y saludables para todos los empleados.
2. Fomentamos la equidad, la diversidad y la inclusión en el lugar de trabajo.
3. Nuestra organización ofrece oportunidades de desarrollo profesional y capacitación continua a sus empleados.
4. Apoyamos activamente programas de bienestar y balance entre la vida laboral y personal de nuestros empleados.
5. La empresa involucra a los empleados en decisiones relacionadas con la mejora de procesos y condiciones de trabajo.