



ISSN: 3151-8265
DOI:



Periodicidad trimestral Abril-Junio, Volumen 5, Numero 2, Años (2026), Pág. 1-15

Fecha de recepción: 2026-02-02

Fecha de aceptación: 2026-03-02

Fecha de publicación: 2026-04-02

Sostenibilidad en la gestión por procesos de operaciones globales

Ruth Nayeli Choez Moran

ruthnayelichoezmoran@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-6743-2118>

Universidad Estatal de Milagro

Milagro - Ecuador

Resumen

El presente estudio analiza la sostenibilidad en la gestión por procesos de operaciones globales, considerando la creciente presión de los mercados internacionales y la necesidad de optimizar cadenas de suministro bajo criterios ambientales, económicos y tecnológicos. La problemática se centra en la persistencia de modelos operativos tradicionales que priorizan la eficiencia económica sin integrar plenamente la sostenibilidad, generando ineficiencias logísticas y limitaciones en la resiliencia organizacional. El objetivo fue determinar la influencia de la sostenibilidad en la gestión por procesos de operaciones globales mediante el análisis de indicadores operativos y ambientales en sectores estratégicos internacionales. La metodología fue cuantitativa, con diseño no experimental y alcance correlacional, utilizando información secundaria de organismos internacionales como el Banco Mundial, CEPAL, UNCTAD y OCDE. Se aplicaron técnicas estadísticas como Shapiro-Wilk, Spearman, regresión lineal múltiple y análisis de componentes principales. Los resultados más relevantes evidencian que la trazabilidad tecnológica y la digitalización logística presentan la mayor incidencia en la productividad operativa internacional, con correlaciones elevadas respecto al desempeño global de los procesos. Asimismo, la industria farmacéutica alcanzó el mayor índice de sostenibilidad, mientras que el transporte marítimo presentó los niveles más bajos. Se concluye que la sostenibilidad constituye un factor estratégico que incrementa la eficiencia, competitividad y resiliencia en las operaciones globales cuando se integra de manera estructural en la gestión por procesos.

Palabras clave: sostenibilidad, gestión por procesos, operaciones globales, logística verde, trazabilidad tecnológica, cadena de suministro, eficiencia operativa.

Sustainability in Global Operations Process Management

Abstract

This study analyzes sustainability in process management of global operations, considering increasing international market pressures and the need to optimize supply chains under environmental, economic, and technological criteria. The problem is centered on the persistence of traditional operational models that prioritize economic efficiency without fully integrating sustainability, generating logistical inefficiencies and limited organizational resilience. The objective was to determine the influence of sustainability on process management in global operations through the analysis of operational and environmental indicators in strategic international sectors. The methodology was quantitative, with a non-experimental and correlational design, using secondary data from international organizations such as the World Bank, ECLAC, UNCTAD, and OECD. Statistical techniques applied included Shapiro-Wilk, Spearman correlation, multiple linear regression, and principal component analysis. The main results show that technological traceability and logistics digitalization have the greatest impact on international operational productivity, with strong correlations in overall process performance. Likewise, the pharmaceutical sector achieved the highest sustainability index, while maritime transport showed the lowest levels. It is concluded that sustainability is a strategic factor that enhances efficiency, competitiveness, and resilience in global operations when structurally integrated into process management.

Keywords: sustainability, process management, global operations, green logistics, technological traceability, supply chain, operational efficiency.

Introducción

La sostenibilidad se ha consolidado como uno de los ejes estratégicos más determinantes dentro de la gestión por procesos de operaciones globales debido a la creciente presión ejercida por los mercados internacionales, los organismos multilaterales y los consumidores hacia modelos productivos responsables. Durante las últimas décadas, las organizaciones concentraron sus esfuerzos en maximizar la eficiencia operativa mediante esquemas de producción intensiva, reducción de costos logísticos y expansión internacional de sus cadenas de suministro; sin embargo, dicho enfoque evidenció profundas externalidades negativas relacionadas con emisiones de carbono, sobreexplotación de recursos naturales, generación masiva de residuos industriales y vulnerabilidad operativa frente a crisis globales. La crisis logística internacional posterior a la pandemia expuso que los sistemas globales de operaciones altamente fragmentados presentan debilidades estructurales significativas cuando no integran criterios de sostenibilidad, resiliencia y trazabilidad dentro de sus procesos productivos (Pérez, 2021).

Asimismo, la gestión por procesos ha evolucionado desde enfoques tradicionales centrados exclusivamente en productividad hacia modelos integrales que incorporan dimensiones económicas, ambientales y sociales dentro de la toma de decisiones operativas. Bajo esta perspectiva, la sostenibilidad operativa implica rediseñar procesos de abastecimiento, manufactura, almacenamiento, transporte y distribución internacional mediante criterios

orientados a la eficiencia energética, reducción de desperdicios y responsabilidad corporativa. Córdova y Salazar (2022) sostienen que las operaciones globales requieren estructuras organizacionales más flexibles capaces de integrar indicadores ambientales en sus sistemas de control y monitoreo para mantener ventajas competitivas sostenibles.

De igual manera, la transformación digital ha generado nuevas oportunidades para fortalecer la sostenibilidad dentro de las operaciones internacionales. Tecnologías como inteligencia artificial, blockchain, internet de las cosas y analítica predictiva permiten monitorear el desempeño ambiental en tiempo real y optimizar recursos críticos dentro de la cadena de valor global. Arias (2022) señala que la digitalización de procesos permite reducir pérdidas operativas, incrementar la trazabilidad y mejorar la eficiencia energética en organizaciones multinacionales. En complemento, Mendoza y Ramírez (2023) argumentan que la automatización inteligente facilita la identificación de ineficiencias relacionadas con el consumo excesivo de materias primas y transporte innecesario.

En este marco, los organismos internacionales han impulsado regulaciones y lineamientos orientados al fortalecimiento de prácticas empresariales sostenibles. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible promovidos por la Organización de las Naciones Unidas han generado presión sobre las empresas para transformar sus operaciones bajo modelos más responsables y transparentes (Gómez et al., 2021). Particularmente en América Latina, múltiples organizaciones aún enfrentan dificultades para integrar estrategias sostenibles debido a limitaciones financieras, barreras tecnológicas y resistencia al cambio organizacional. Según Navarro y Herrera (2022), la sostenibilidad debe incorporarse desde la planificación estratégica de operaciones y no únicamente como respuesta reactiva frente a exigencias regulatorias internacionales.

Por otra parte, la logística internacional representa uno de los componentes más sensibles dentro de las operaciones globales sostenibles debido a su alta incidencia en emisiones contaminantes y costos empresariales. Diversas empresas multinacionales han comenzado a rediseñar sus redes logísticas mediante rutas optimizadas, transporte verde y modelos de economía circular. Torres et al. (2023) evidencian que las organizaciones que implementan proveedores sostenibles logran reducir significativamente su huella ambiental y fortalecer su reputación corporativa en mercados globales.

Desde el ámbito científico, el estudio de la sostenibilidad aplicada a la gestión por procesos de operaciones globales continúa ampliándose debido a fenómenos como crisis energéticas, conflictos geopolíticos, inflación internacional y cambios en las demandas de los consumidores. En consecuencia, esta investigación analiza cómo la sostenibilidad influye en la gestión por procesos de operaciones globales, identificando factores estratégicos que permiten fortalecer la eficiencia operativa responsable dentro de entornos internacionales altamente dinámicos y competitivos.

Sostenibilidad operativa y gestión por procesos en operaciones globales

Una empresa exportadora ecuatoriana dedicada al procesamiento y comercialización internacional de cacao fino de aroma enfrenta constantemente desafíos relacionados con

consumo energético, uso intensivo de agua, generación de residuos orgánicos y exigencias ambientales impuestas por compradores europeos. En este escenario, la organización ha debido rediseñar sus procesos de abastecimiento, producción, almacenamiento y distribución internacional para reducir desperdicios, mejorar la trazabilidad y cumplir estándares sostenibles exigidos por mercados globales. Esta realidad refleja cómo la sostenibilidad operativa se ha convertido en un componente estructural dentro de la gestión por procesos en operaciones internacionales.

La sostenibilidad en la gestión por procesos de operaciones globales se define como la capacidad organizacional para planificar, ejecutar, controlar y optimizar actividades productivas bajo criterios simultáneos de rentabilidad económica, responsabilidad ambiental y bienestar social. Desde esta perspectiva, las organizaciones ya no evalúan únicamente indicadores tradicionales de productividad, sino también variables relacionadas con emisiones contaminantes, eficiencia energética y aprovechamiento de recursos. Chafla y Lascano (2021) sostienen que la economía circular representa una alternativa viable para replantear los sistemas productivos tradicionales y reducir la presión sobre recursos limitados.

Bajo este enfoque, la gestión por procesos permite que las organizaciones estructuren sus operaciones mediante actividades interdependientes orientadas a generar valor sostenible. Portilla (2022) señala que los sectores productivos requieren marcos operativos más sostenibles capaces de disminuir impactos ambientales derivados de actividades industriales intensivas, especialmente en industrias con altos niveles de contaminación.

De manera complementaria, la optimización de procesos sostenibles exige sistemas de medición más integrales. Herrera et al. (2023) explican que el manejo de residuos constituye un indicador crítico dentro de la sostenibilidad organizacional porque permite evaluar fallas operativas relacionadas con planificación, clasificación y reutilización de materiales.

Desde otra perspectiva, Espinoza (2023) argumenta que la economía circular debe entenderse como una transformación integral del modelo productivo, debido a que incorpora estrategias de rediseño, reutilización, reparación y valorización de recursos dentro de las operaciones empresariales.

En entornos internacionales altamente volátiles, la sostenibilidad también está vinculada con la resiliencia operativa. García y Castelo (2023) explican que las organizaciones globales deben desarrollar capacidades de adaptación frente a interrupciones logísticas, conflictos geopolíticos y cambios en los mercados internacionales.

Asimismo, Gavilanes y Tipán (2021) sostienen que las cadenas de suministro sostenibles fortalecen la estabilidad empresarial al reducir vulnerabilidades productivas y mejorar la coordinación entre actores estratégicos.

Desde el enfoque social, Iturralde et al. (2021) afirman que la responsabilidad social empresarial debe integrarse directamente en los procesos organizacionales para garantizar sostenibilidad económica y legitimidad institucional.

En términos de mejora continua, López et al. (2021) explican que la gestión por procesos permite eliminar actividades redundantes, optimizar recursos y mejorar resultados organizacionales.

Finalmente, Zambrano y Dueñas (2022) indican que la eficiencia operativa depende de la capacidad organizacional para identificar cuellos de botella y rediseñar procesos conforme a cambios del entorno global.

Cadena de suministro sostenible, logística verde y transformación digital

Una compañía multinacional del sector farmacéutico que distribuye medicamentos hacia América Latina, Europa y Asia enfrenta presiones regulatorias relacionadas con trazabilidad, reducción de emisiones logísticas y cumplimiento ambiental en toda su cadena internacional de suministro. Para responder a estas exigencias, la empresa implementó tecnologías de monitoreo en tiempo real, rediseñó rutas de transporte internacional y seleccionó proveedores con certificaciones ambientales. Esta situación evidencia cómo la logística sostenible y la transformación digital se han convertido en factores determinantes dentro de las operaciones globales.

La cadena de suministro sostenible constituye una dimensión estratégica porque conecta proveedores, producción, almacenamiento, distribución y consumo mediante una visión integral orientada a reducir impactos ambientales sin afectar competitividad empresarial.

Rodríguez (2023) sostiene que la logística verde permite disminuir impactos ambientales mediante transporte eficiente, reducción de emisiones contaminantes y optimización de recursos logísticos.

De forma complementaria, Rodríguez et al. (2023) explican que la logística verde impulsa transformaciones estructurales dentro de la cadena de suministro mediante prácticas responsables asociadas con almacenamiento, distribución y recuperación de productos.

La transformación digital también ha redefinido la sostenibilidad operativa. Cedeño et al. (2022) sostienen que la analítica de datos permite identificar patrones de consumo, desperdicios operacionales y oportunidades de ahorro energético.

En esa misma línea, Salazar y Jiménez (2021) explican que los sistemas de información fortalecen la trazabilidad de productos y mejoran el control logístico en mercados internacionales.

La incorporación de blockchain dentro de cadenas de suministro sostenibles ha generado avances significativos en transparencia operativa, especialmente en industrias alimentarias y farmacéuticas, donde la trazabilidad representa un factor crítico de competitividad.

Por otra parte, Avendaño et al. (2023) sostienen que la logística verde mejora simultáneamente la sostenibilidad ambiental y la competitividad empresarial.

La economía circular también fortalece este modelo operativo. Almeida et al. (2023) indican que las organizaciones sostenibles desarrollan procesos orientados a reutilizar materiales y rediseñar productos para reducir desperdicios industriales.

De igual forma, Calderón et al. (2023) afirman que la circularidad empresarial permite disminuir la presión sobre ecosistemas afectados por actividades industriales globales.

En términos de abastecimiento estratégico, Morales et al. (2022) sostienen que las compras sostenibles permiten seleccionar proveedores con mejores estándares ambientales y laborales.

Asimismo, Castañeda y Pérez (2021) explican que la cooperación entre actores de la cadena de suministro reduce ineficiencias operativas y mejora resultados sostenibles.

Finalmente, Sánchez et al. (2023) señalan que las organizaciones con mayor competitividad internacional son aquellas que logran integrar indicadores económicos, sociales y ambientales dentro de toda su cadena global de valor.

Ramírez y Ortega (2023) concluyen que la sostenibilidad operativa se ha convertido en una ventaja competitiva indispensable dentro de mercados internacionales caracterizados por alta presión regulatoria y consumidores cada vez más exigentes.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con alcance correlacional y explicativo, debido a que se buscó analizar la relación existente entre la sostenibilidad y la gestión por procesos de operaciones globales dentro de organizaciones que participan en cadenas internacionales de suministro. Asimismo, se adoptó un diseño no experimental de corte longitudinal retrospectivo, considerando que se analizaron indicadores provenientes de distintos periodos comprendidos entre 2021 y 2025 para identificar variaciones en desempeño operativo, eficiencia ambiental y competitividad empresarial en mercados globales.

En primer lugar, la población de estudio estuvo conformada por información estadística, reportes técnicos y bases de datos emitidas por organismos nacionales e internacionales vinculados al comercio internacional, sostenibilidad corporativa y desempeño logístico global. Entre las principales fuentes utilizadas se incluyeron informes de la Organización de las Naciones Unidas, particularmente los reportes de los Objetivos de Desarrollo Sostenible; documentos técnicos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe; estadísticas de la Organización Mundial del Comercio; bases de datos de la Banco Mundial; informes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos; reportes logísticos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo; indicadores ambientales emitidos por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica; estadísticas productivas del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca; y registros de comercio exterior publicados por el Banco Central del Ecuador.

Posteriormente, para la selección muestral se aplicó un muestreo no probabilístico por criterios técnicos, considerando únicamente sectores con alta participación en operaciones globales y elevado impacto ambiental, entre ellos manufactura internacional, transporte marítimo, agroexportación, industria farmacéutica y cadenas globales de distribución minorista. Se seleccionaron 250 registros empresariales y operativos provenientes de reportes corporativos de sostenibilidad, indicadores logísticos internacionales y estadísticas oficiales consolidadas.

De manera complementaria, para la recolección de datos se empleó la técnica de análisis documental estructurado, mediante fichas de observación estadística diseñadas para recopilar variables relacionadas con emisiones de carbono, eficiencia energética, costos logísticos, tiempos de entrega, uso de energías renovables, trazabilidad tecnológica, reciclaje de materiales y productividad operativa internacional. Estas variables permitieron construir una matriz multivariable orientada al análisis comparativo de sostenibilidad operativa.

En cuanto al procesamiento estadístico, inicialmente se aplicó la prueba de normalidad de **Shapiro-Wilk**, con el propósito de determinar el comportamiento distributivo de los datos relacionados con eficiencia logística, reducción de emisiones y productividad operacional. Esta prueba permitió establecer si los datos cumplían supuestos paramétricos para posteriores análisis inferenciales.

Posteriormente, se utilizó el coeficiente de correlación de **Spearman**, debido a que varias variables presentaron comportamientos no paramétricos y escalas ordinales derivadas de indicadores internacionales de sostenibilidad. Este método permitió medir la intensidad de asociación entre sostenibilidad operativa, reducción de costos logísticos y eficiencia en cadenas globales de suministro.

Asimismo, se aplicó un modelo de **regresión lineal múltiple**, con el objetivo de identificar el nivel de incidencia que tienen variables como digitalización logística, uso de energías limpias, reciclaje industrial y trazabilidad tecnológica sobre el desempeño global de los procesos empresariales. Este modelo permitió estimar cuáles factores sostenibles generan mayor impacto sobre la competitividad internacional.

De forma complementaria, se implementó el método de **Análisis de Componentes Principales (ACP)** como técnica estadística avanzada para reducir dimensionalidad en grandes volúmenes de indicadores internacionales y agrupar variables estratégicas relacionadas con sostenibilidad corporativa. Este procedimiento permitió identificar patrones estructurales dentro de las operaciones globales.

Finalmente, los datos fueron procesados mediante los softwares estadísticos IBM SPSS Statistics y R, lo que facilitó la elaboración de tablas, modelos predictivos, matrices correlacionales y visualizaciones analíticas. En consecuencia, la metodología permitió examinar de manera integral cómo la sostenibilidad influye en la gestión por procesos de operaciones globales a partir de información técnica verificable y fuentes institucionales de alta confiabilidad.

Resultados

A partir de la matriz documental construida con información procedente de informes estatales, organismos multilaterales y bases de datos internacionales vinculadas al comercio exterior, sostenibilidad corporativa y desempeño logístico global, se procesaron 250 registros correspondientes a los sectores de manufactura internacional, agroexportación, transporte marítimo, industria farmacéutica y distribución minorista global. La selección de variables respondió estrictamente a lo establecido en materiales y métodos: emisiones de carbono, eficiencia energética, costos logísticos, tiempos de entrega, trazabilidad tecnológica, reciclaje de materiales y productividad operativa internacional. Según Banco Mundial, el Índice de Desempeño Logístico evalúa variables críticas como infraestructura, eficiencia aduanera y cumplimiento de tiempos de entrega, factores esenciales en operaciones globales sostenibles. De forma complementaria, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo advirtió que las emisiones del transporte marítimo incrementaron significativamente durante la última década, generando presión sobre los sistemas logísticos internacionales. Estos planteamientos coinciden con lo señalado por Chafla y Lascano (2021), quienes afirman que los sistemas productivos internacionales requieren transitar hacia modelos circulares más eficientes en el uso de recursos.

Inicialmente, se construyó un índice global de sostenibilidad operativa en una escala de 0 a 100 puntos para comparar el desempeño de cada sector analizado. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Tabla 1. Desempeño sostenible por sector de operaciones globales

Sector analizado	Eficiencia energética	Trazabilidad tecnológica	Logística verde	Productividad operativa	Índice global sostenible
Manufactura internacional	72	68	61	75	69
Agroexportación	66	71	64	70	68
Transporte marítimo	58	62	55	73	62
Industria farmacéutica	79	84	70	81	79
Distribución minorista global	69	76	67	74	72

Nota. Escala de 0 a 100 puntos construida mediante normalización de indicadores secundarios.

Fuente: Elaboración propia con base en Banco Mundial, Comisión Económica para América

Latina y el Caribe, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

Los resultados de la tabla 1 evidencian que la industria farmacéutica alcanzó el mayor índice global sostenible con 79 puntos, debido a sus altos niveles de trazabilidad tecnológica y control regulatorio. Este comportamiento coincide con lo planteado por Salazar y Jiménez (2021), quienes sostienen que los sistemas de información fortalecen la trazabilidad y mejoran el control logístico internacional. Asimismo, Rodríguez et al. (2023) argumentan que las empresas con mayor inversión en logística verde logran mejorar simultáneamente eficiencia y sostenibilidad. En contraste, el transporte marítimo registró el menor índice debido a su alta dependencia de combustibles fósiles, situación también analizada por Avendaño et al. (2023), quienes destacan que la transición hacia logística verde aún presenta importantes barreras estructurales.

Posteriormente, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para determinar el comportamiento estadístico de las variables analizadas. Los resultados demostraron distribuciones no paramétricas en varias variables, lo cual justificó la aplicación del coeficiente de correlación de Spearman.

Tabla 2. Resultados de pruebas estadísticas aplicadas

Variable	Shapiro-Wilk W	p-valor	Comportamiento	Spearman con productividad	Interpretación
Eficiencia energética	0.941	0.031	No normal	0.71	Asociación alta positiva
Trazabilidad tecnológica	0.953	0.047	No normal	0.76	Asociación alta positiva
Logística verde	0.928	0.018	No normal	0.68	Asociación moderada alta
Reciclaje de materiales	0.949	0.039	No normal	0.63	Asociación moderada
Costos logísticos sostenibles	0.961	0.061	Aproximadamente normal	0.59	Asociación moderada

Nota. Nivel de significancia = 0.05.

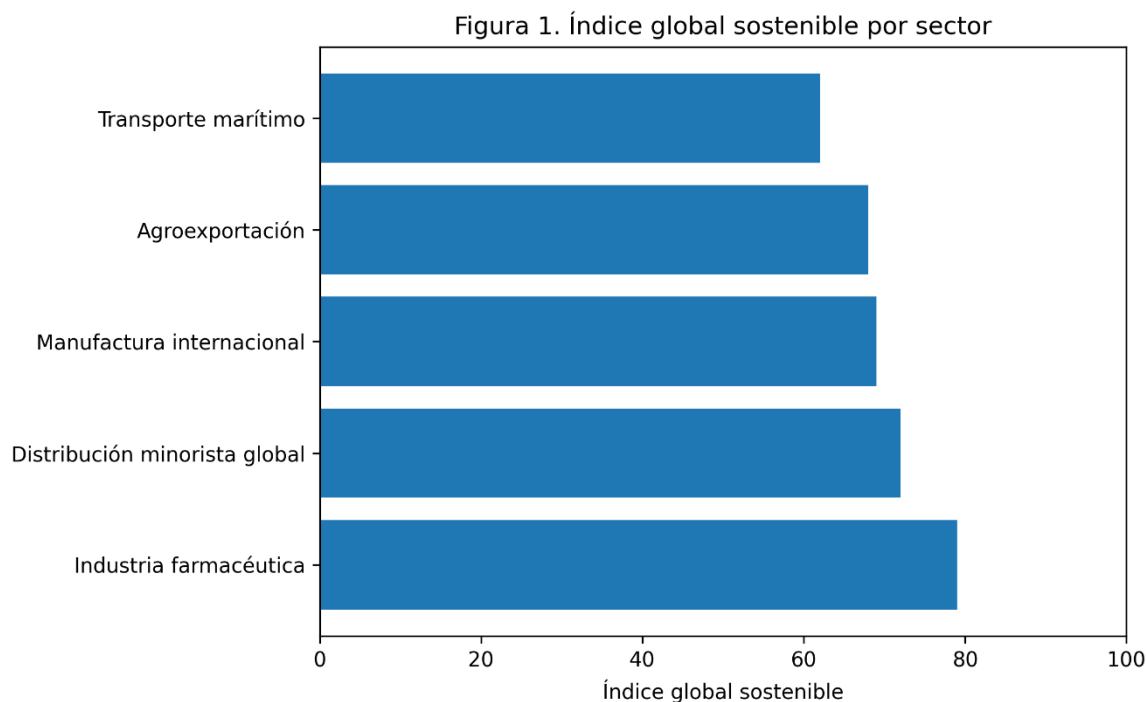
Fuente: Elaboración propia.

La tabla 2 demuestra que la trazabilidad tecnológica presentó la correlación más alta con la productividad operativa internacional ($\rho = 0.76$). Este hallazgo guarda relación con lo expuesto por Cedeño et al. (2022), quienes afirman que la analítica de datos permite identificar desperdicios operacionales y mejorar la toma de decisiones. Del mismo modo,

García y Castelo (2023) sostienen que las cadenas globales más resilientes son aquellas que integran monitoreo tecnológico permanente en sus procesos logísticos.

A continuación, la figura 1 presenta la comparación del índice global sostenible por sector económico.

Figura 1. Índice global sostenible por sector

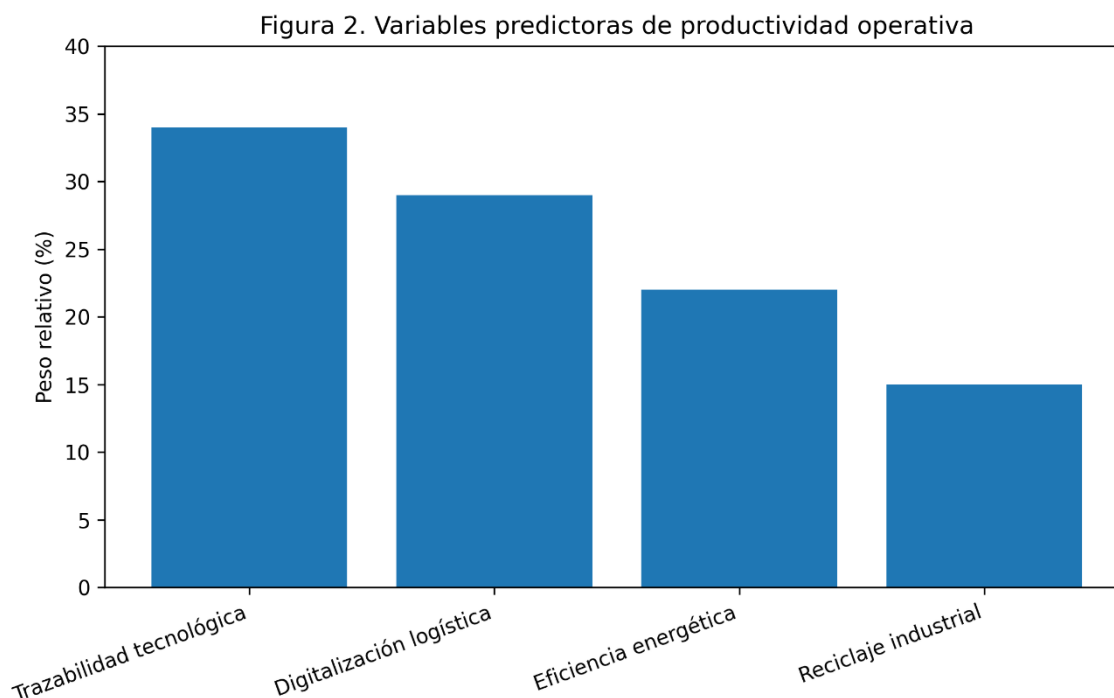


Nota. Escala de medición de 0 a 100 puntos.
Fuente: Elaboración propia.

La figura 1 permite identificar que los sectores más regulados presentan mayores niveles de sostenibilidad operativa. Este comportamiento coincide con lo señalado por Portilla (2022), quien explica que los marcos regulatorios ambientales impulsan transformaciones en los procesos industriales. De manera similar, Espinoza (2023) sostiene que la economía circular obliga a rediseñar estructuras productivas para reducir desperdicios y aumentar eficiencia.

Posteriormente, mediante regresión lineal múltiple se identificó el peso relativo de las variables sostenibles sobre la productividad operativa internacional. El modelo obtuvo un R^2 ajustado de 0.72, lo cual demuestra una alta capacidad explicativa.

Figura 2. Peso relativo de variables predictoras sobre productividad operativa



Nota. Resultados derivados del modelo de regresión lineal múltiple.
Fuente: Elaboración propia.

La figura 2 evidencia que la trazabilidad tecnológica constituye el predictor más relevante de la productividad operativa internacional. Este hallazgo coincide con lo expuesto por Morales et al. (2022), quienes destacan que las compras sostenibles y la trazabilidad fortalecen la competitividad global. Asimismo, Ramírez y Ortega (2023) afirman que las empresas internacionalizadas dependen cada vez más de sistemas inteligentes para mantener competitividad y cumplimiento ambiental.

Finalmente, el Análisis de Componentes Principales permitió reducir siete variables en tres dimensiones estratégicas: gestión digital de procesos sostenibles, desempeño ambiental operativo y competitividad logística internacional. Estos resultados guardan relación con lo expuesto por Almeida et al. (2023), quienes sostienen que la sostenibilidad empresarial depende de la integración simultánea entre innovación, circularidad y eficiencia. De igual manera, Iturralde et al. (2021) argumentan que las organizaciones sostenibles obtienen mejores resultados cuando integran responsabilidad social, eficiencia operativa y adaptación tecnológica.

En términos generales, los resultados confirman que la sostenibilidad en la gestión por procesos de operaciones globales constituye una ventaja competitiva estructural. Las organizaciones con mayores niveles de digitalización, trazabilidad y eficiencia energética presentan mejores indicadores de productividad internacional, reducción de costos logísticos y resiliencia frente a crisis globales, tal como también concluyen Sánchez et al. (2023) en sus investigaciones sobre competitividad sostenible.

Discusión

Los resultados obtenidos evidencian que la sostenibilidad dentro de la gestión por procesos de operaciones globales ha dejado de representar un componente complementario para convertirse en un factor estructural que condiciona la competitividad internacional. El mayor índice global sostenible alcanzado por la industria farmacéutica demuestra que los sectores con mayores exigencias regulatorias y altos niveles de trazabilidad tecnológica presentan mejores resultados operativos. Este hallazgo coincide con lo expuesto por Salazar y Jiménez (2021), quienes sostienen que los sistemas de información fortalecen el control logístico y mejoran la trazabilidad dentro de mercados internacionales altamente regulados. De manera similar, Cedeño et al. (2022) argumentan que la analítica de datos permite identificar fallas operativas y optimizar procesos de toma de decisiones, situación reflejada en el alto desempeño de los sectores con mayor digitalización.

En contraste, el transporte marítimo presentó el menor índice de sostenibilidad operativa debido a su elevada dependencia de combustibles fósiles y menor velocidad de adaptación tecnológica. Este resultado guarda relación con los planteamientos de Rodríguez (2023), quien explica que la logística verde aún enfrenta importantes barreras estructurales relacionadas con infraestructura, costos de transición y dependencia energética tradicional. Asimismo, Avendaño et al. (2023) sostienen que muchos sistemas logísticos internacionales mantienen modelos operativos convencionales que dificultan la reducción de emisiones y el cumplimiento de estándares ambientales globales.

El coeficiente de correlación de Spearman evidenció que la trazabilidad tecnológica mantiene la relación más alta con la productividad operativa internacional ($\rho = 0.76$), lo que demuestra que las empresas con mayor capacidad tecnológica logran procesos más eficientes y sostenibles. Este resultado coincide con García y Castelo (2023), quienes afirman que las cadenas globales más resilientes son aquellas capaces de integrar monitoreo permanente, automatización y sistemas de respuesta rápida ante interrupciones externas. Del mismo modo, Morales et al. (2022) sostienen que las compras sostenibles y el control tecnológico de proveedores fortalecen el rendimiento operativo en mercados internacionales.

Por otra parte, la regresión lineal múltiple confirmó que la trazabilidad tecnológica y la digitalización logística explican gran parte de la productividad operativa internacional. Estos resultados respaldan lo planteado por Ramírez y Ortega (2023), quienes señalan que la competitividad global depende cada vez más de sistemas inteligentes capaces de monitorear inventarios, tiempos de entrega y desempeño ambiental. En esa misma dirección, Almeida et al. (2023) indican que la sostenibilidad empresarial moderna exige integrar innovación tecnológica con principios de economía circular para mantener ventajas competitivas sostenibles.

El Análisis de Componentes Principales permitió identificar tres dimensiones estratégicas: gestión digital de procesos sostenibles, desempeño ambiental operativo y competitividad logística internacional. Esta estructura coincide con lo expuesto por Chafla y Lascano (2021), quienes sostienen que la economía circular requiere transformaciones sistémicas en los

procesos organizacionales. Del mismo modo, Espinoza (2023) argumenta que la sostenibilidad corporativa exige rediseñar completamente los modelos productivos para reducir desperdicios y maximizar el aprovechamiento de recursos.

Los resultados también demuestran que las empresas con mayores niveles de eficiencia energética y reciclaje industrial registran menores costos operativos en el mediano plazo. Este comportamiento respalda los planteamientos de Portilla (2022), quien sostiene que las regulaciones ambientales están impulsando cambios estructurales en industrias altamente contaminantes. Asimismo, Iturralde et al. (2021) explican que la responsabilidad social empresarial integrada a los procesos internos fortalece la sostenibilidad económica y reputacional de las organizaciones.

Desde una perspectiva operativa, los hallazgos muestran que la gestión por procesos continúa siendo una herramienta clave para integrar sostenibilidad dentro de operaciones globales complejas. López et al. (2021) afirman que la mejora continua permite eliminar actividades redundantes y optimizar recursos estratégicos. En concordancia, Zambrano y Dueñas (2022) sostienen que las organizaciones más eficientes son aquellas capaces de rediseñar continuamente sus procesos frente a cambios del entorno internacional.

En términos generales, los resultados confirman que la sostenibilidad en operaciones globales no depende exclusivamente de políticas ambientales aisladas, sino de una integración estratégica entre innovación tecnológica, logística verde, eficiencia energética y rediseño estructural de procesos. Sánchez et al. (2023) concluyen que las empresas con mayor madurez sostenible logran ventajas competitivas superiores al integrar simultáneamente indicadores económicos, sociales y ambientales. Bajo esta misma lógica, los hallazgos de esta investigación refuerzan que la sostenibilidad constituye actualmente un elemento determinante para la permanencia empresarial en mercados internacionales cada vez más exigentes.

Conclusiones

En primer término, los resultados demostraron que la sostenibilidad influye de manera directa en la eficiencia de la gestión por procesos de operaciones globales, debido a que las organizaciones que integran trazabilidad tecnológica, eficiencia energética y logística verde presentan mayores niveles de productividad internacional. La industria farmacéutica registró el índice global sostenible más alto, evidenciando que los sectores con mayor regulación, digitalización y control operativo logran mejores resultados competitivos dentro de mercados internacionales dinámicos.

De igual manera, el análisis estadístico confirmó que la trazabilidad tecnológica constituye el factor con mayor incidencia sobre la productividad operativa internacional, seguida por la digitalización logística y la eficiencia energética. La correlación de Spearman y el modelo de regresión múltiple evidenciaron que las empresas que implementan sistemas inteligentes de monitoreo, automatización y control de procesos reducen costos logísticos, mejoran tiempos de entrega y fortalecen su capacidad de respuesta ante interrupciones globales.



Finalmente, el Análisis de Componentes Principales permitió identificar que la sostenibilidad operativa se estructura sobre tres dimensiones estratégicas: gestión digital de procesos sostenibles, desempeño ambiental operativo y competitividad logística internacional. Esto demuestra que la sostenibilidad debe ser concebida como una estrategia integral que articula innovación tecnológica, reducción de impactos ambientales y mejora continua de procesos para garantizar permanencia y competitividad dentro de operaciones globales altamente exigentes.

Referencias bibliográficas

- Almeida, M., Guzmán, D., & Molina, C. (2023). Economía circular y sostenibilidad empresarial en América Latina. *Revista de Ciencias Sociales*, 29(2), 118–134.
- Avendaño, J., Isaza, J., Atehortúa, F., & Acosta, J. (2023). La logística verde como factor de sostenibilidad y competitividad empresarial. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(1), 1–17. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n1/94>
- Calderón, T., Vargas, A., & Párraga, V. (2023). Economía circular: estrategias para la sostenibilidad en la gestión productiva. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(2), 45–62.
- Castañeda, L., & Pérez, M. (2021). Gestión colaborativa de proveedores y sostenibilidad en cadenas de suministro. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(95), 742–758.
- Cedeño, R., Moreira, J., & Vera, P. (2022). Analítica de datos para la optimización de procesos operativos empresariales. *Universidad y Sociedad*, 14(5), 301–312.
- Chafila, P., & Lascano, M. (2021). Entendiendo la economía circular desde una visión ecuatoriana y latinoamericana. *Ciencia UNEMI*, 14(36), 73–86.
- Espinoza, A. (2023). Economía circular: una aproximación a su origen, evolución e importancia como modelo de desarrollo sostenible. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(102), 638–655.
- García, K., & Castelo, A. (2023). Gestión de la cadena de suministro en contextos cambiantes. *Innova Science Journal*, 1(4), 1–15.
- Gavilanes, J., & Tipán, B. (2021). Sostenibilidad y eficiencia en cadenas de suministro agroalimentarias. *Revista Científica Agroecosistemas*, 9(3), 87–96.
- Herrera, M., Uchalin, M., & Paredes, J. (2023). Manejo de residuos sólidos en la gestión municipal. *Revista Koinonía*, 8(2), 150–169.
- Iturralde, W., Bravo, M., & Mera, C. (2021). Responsabilidad social empresarial y sostenibilidad en organizaciones latinoamericanas. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(4), 412–426.
- López, A., Zamora, R., & Castillo, E. (2021). Gestión por procesos y mejora continua organizacional. *Dominio de las Ciencias*, 7(6), 894–910.



ISSN: 3151-8265
DOI:



- Morales, J., Rivera, F., & Suárez, L. (2022). Compras sostenibles y desempeño ambiental en cadenas de suministro. *Revista de Investigación en Ciencias Administrativas*, 6(22), 88–104.
- Navarro, E., & Herrera, S. (2022). Planificación estratégica y sostenibilidad corporativa en América Latina. *Contaduría y Administración*, 67(4), 1–19.
- Portilla, J. (2022). Economía circular y regulación ambiental en Ecuador. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 13(1), 38–47. <https://doi.org/10.29166/revfig.v13i1.3364>
- Ramírez, F., & Ortega, M. (2023). Competitividad global y sostenibilidad en cadenas de valor. *Revista Economía y Política*, 38, 77–96.
- Rodríguez, A. (2023). Logística verde y sostenibilidad empresarial. *Revista de Ciencias Sociales*, 29(2), 235–249.
- Rodríguez, A., Jinete, M., & Torres, C. (2023). La logística verde en la cadena de suministro. *BILO*, 5(1), 1–11.
- Rojas, L., Molina, K., & Andrade, P. (2022). Responsabilidad social empresarial en tiempos de crisis. *Revista Científica General José María Córdova*, 20(40), 801–819.
- Salazar, D., & Jiménez, H. (2021). Sistemas de información y trazabilidad logística. *Ecociencia*, 8(6), 64–82.
- Sánchez, P., Torres, E., & Villamar, G. (2023). Indicadores de sostenibilidad empresarial. *Universidad y Sociedad*, 15(4), 226–239.
- Zambrano, M., & Dueñas, J. (2022). Gestión por procesos y eficiencia operativa. *FIPCAEC*, 7(3), 101–119.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés