

XI COLOQUIO JUNIOR DE INVESTIGACIÓN ASOCIACIÓN RED COLOMBIANA DE PROFESIONES INTERNACIONALES - RCPI

“Juventud con visión global
y compromiso sostenible”



XI COLOQUIO JUNIOR DE INVESTIGACIÓN
ASOCIACIÓN RED COLOMBIANA DE PROFESIONES
INTERNACIONALES - RCPI

“Juventud con visión global y compromiso
sostenible”

MEMORIAS

19 de septiembre de 2025

ISBN 978-628-96247-6-2



PRESENTACIÓN

En un mundo cada vez más interconectado, las profesiones internacionales enfrentan retos complejos y cambiantes que exigen nuevas formas de pensar, investigar y actuar. Fenómenos como la movilidad humana, la transformación digital, los desafíos medioambientales y los actuales escenarios de cooperación global demandan profesionales con una visión crítica, creativa y comprometida con su entorno. En este contexto, la investigación se consolida como una herramienta fundamental para comprender las dinámicas globales desde las realidades locales y para proponer soluciones pertinentes a las problemáticas contemporáneas.

El XI Coloquio Junior de Investigación de la Asociación Red Colombiana de Profesiones Internacionales (RCPI) trascendió el ámbito académico tradicional al consolidarse como un espacio para la visibilización del talento juvenil, el fortalecimiento de redes académicas y la generación de debates relevantes en el campo de las profesiones internacionales. A través de ponencias, mesas temáticas y espacios colaborativos, el evento se proyectó como una plataforma para la socialización de investigaciones construidas desde la diversidad territorial y con una clara orientación global, posicionándose como un hito anual en la formación integral de futuros profesionales comprometidos con un mundo más justo, sostenible e interconectado.

Esta undécima edición reafirma una trayectoria orientada al fortalecimiento del pensamiento crítico y la investigación formativa, así como a la construcción de conocimiento a partir de las voces emergentes de estudiantes que se preparan para actuar de manera responsable en escenarios internacionales. En este sentido, el Coloquio Junior se consolida como un espacio académico de encuentro, diálogo y proyección para jóvenes investigadores.

La RCPI y la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), a través de su programa de Negocios Internacionales, presentaron el **XI Coloquio Junior de Investigación 2025**, cuya temática central fue *“Juventud con visión global y compromiso sostenible”*. El evento se desarrolló de manera presencial el 19 de septiembre de 2025 en la ciudad de Bucaramanga y estuvo dirigido a

estudiantes de pregrado, semilleros de investigación e investigadores junior vinculados a grupos de investigación, cuyas investigaciones se encontraban en fase de propuesta, en desarrollo o culminadas, y relacionadas con las profesiones internacionales. El Coloquio Junior constituyó un espacio académico e investigativo orientado a promover el diálogo desde una perspectiva global y sostenible. Mediante la socialización de ponencias, el desarrollo de mesas temáticas y la generación de espacios colaborativos, se fomentó el intercambio de conocimientos, experiencias y reflexiones en torno a los desafíos contemporáneos de las dinámicas internacionales, la transformación digital, la sostenibilidad y la cooperación global.

Las memorias que se presentan reúnen los aportes de jóvenes investigadores que, desde diversos enfoques disciplinares, analizan problemáticas contemporáneas y contribuyen a la generación de conocimiento en escenarios internacionales, reafirmando el compromiso del Coloquio Junior con la formación investigativa y la proyección académica de las nuevas generaciones.

OBJETIVO

Promover la investigación formativa y la generación de aportes académicos que contribuyan a la comprensión y transformación de los contextos internacionales desde una visión crítica, sostenible y global, fortaleciendo las competencias investigativas de los jóvenes investigadores.

TEMA CENTRAL

“JUVENTUD CON VISIÓN GLOBAL Y COMPROMISO SOSTENIBLE”

El XI Coloquio Junior de Investigación propuso un diálogo académico que reconoció el papel protagónico de las nuevas generaciones en la construcción de soluciones frente a los retos globales contemporáneos. Desde esta perspectiva, el evento permitió la socialización de investigaciones orientadas al análisis de problemáticas económicas, sociales, políticas, ambientales y tecnológicas, integrando enfoques innovadores y sostenibles que impactaron positivamente los escenarios internacionales y contribuyeron al desarrollo de las sociedades.

TEMÁTICA GENERAL

01

COMERCIO INTERNACIONAL

Logística y cadena de suministro internacional.
Regulación aduanera y normativa internacional.
Acuerdos comerciales e integración económica.
Competitividad, innovación e internacionalización.
E-Commerce y transformación digital.

02

RELACIONES INTERNACIONALES

Geoestrategia internacional.
Cooperación internacional.
Estudios asiáticos y europeos.
Organizaciones internacionales y multilateralismo.
Adaptación cultural en estrategia internacional.

03

RÉGIMEN CAMBIARIO Y BANCA INTERNACIONAL

Mercados financieros internacionales.
Finanzas internacionales y corporativas.
Sistema financiero internacional.
Reservas internacionales.
Gestión contable y financiera internacional.

04

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS NEGOCIOS INTERNACIONALES

Automatización y eficiencia operativa global.
Análisis de datos globales y Big Data.
IA en la toma de decisiones estratégicas internacionales.
Ciberseguridad en entornos de IA globales.
Co-inteligencia e IA en geoestrategia.

05

SOSTENIBILIDAD INTERNACIONAL

Economía circular en cadenas de valor globales.
Comercio sostenible y prácticas responsables.
Finanzas sostenibles y bonos verdes globales.
Logística verde y transporte sostenible internacional.
Responsabilidad social empresarial (RSE) transnacional.

COMITÉS

1. COMITÉ ORGANIZADOR

Iulderc Collazos H. Director ejecutivo de la Asociación Red Colombiana de Profesiones Internacionales - RCPI.

Luis Alfonso Afanador González. Director Programa de Negocios Internacionales de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB.

Héctor Andrés Vargas Parra. Coordinador Programa de Negocios Internacionales de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB.

2. COMITÉ CIENTÍFICO

Iulderc Collazos H. Director ejecutivo de la Asociación Red Colombiana de Profesiones Internacionales - RCPI.

Luis Alfonso Afanador González. Director Programa de Negocios Internacionales de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB.

Héctor Andrés Vargas Parra. Coordinador Programa de Negocios Internacionales de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB.

CONFERENCIA INAUGURAL

Víctor Alejandro Godoy López. Comunicador Social de la Pontificia Universidad Javeriana. Magíster en Asuntos Internacionales por la Universidad Externado de Colombia en conjunto con la Universidad de Columbia y el Science Po de París. Máster en Logística Integral y Comercio Exterior de la Universidad Camilo José Cela de España. Doctorado en Estudios Políticos.

Conferencia: “Puentes hacia el futuro: la ruta de la seda y el rol de la juventud global”.

COMPILACIÓN

Andrea Marcela Méndez Sánchez

Fundación Nuestras Voces

ISBN: 978-628-96247-6-2

Año 2025

CONTÁCTENOS

Dudas e inquietudes comunicarse a los correos electrónicos:

<https://www.rcpi.edu.co/>
coloquiiorcpi@unab.edu.co



XI COLOQUIO JUNIOR DE INVESTIGACIÓN

Asociación Red Colombiana de Profesiones Internacionales - RCPI

Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB

Bucaramanga, Santander, Colombia

Teléfono: (57)3157968954

©2025 RCPI - UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA.

Esta obra corresponde a la Memoria del XI Coloquio Junior de Investigación (ISBN 978-628-96247-6-2). Publicación de la Asociación Red Colombiana de Profesiones Internacionales (RCPI). La responsabilidad por los contenidos y la información aquí publicada recae exclusivamente en los autores (ponentes).

TABLA DE CONTENIDO

1. Estrategias de internacionalización de la miel del Cesar hacia el mercado alemán en la Unión Europea	9
2. Impacto de las políticas comerciales y migratorias de Trump (2025) en California, Colombia y Brasil: Una representación abstracta desde el neomercantilismo y la teoría de juegos	16
3. Oportunidades para la internacionalización de las empresas de dulces artesanales: caso Floridablanca	38
4. Aplicabilidad de proyectos de tokenización en el sector cafetero de Santander	60
5. Implementación de la inteligencia artificial en empresas de la industria manufacturera en Santander: subsector calzado	78
6. Análisis comparativo de las políticas exteriores y el impacto en las relaciones internacionales de los Estados Unidos con Colombia durante los gobiernos de Donald Trump y Joe Biden	93
7. La aplicación de la inteligencia artificial en los procesos de cadena de suministro de las Pymes del sector industrial en Colombia	117
8. Inteligencia artificial y blockchain como herramientas estratégicas en la gestión de las operaciones del comercio internacional	141

Estrategias de internacionalización de la miel del Cesar hacia el mercado alemán en la Unión Europea

Internationalization strategies for Cesar honey towards the German market in the European Union

Mauricio Junior Vergara Álvarez. Estudiante, Programa de Comercio Internacional, Universidad Popular del Cesar, Semillero Gestión de la Productividad y Competitividad, Valledupar-Colombia. Correo: mjuniorvergara@unicesar.edu.co

Stefany López Villalba. Magíster en Negocios Internacionales, Docente, Programa de Comercio Internacional, Universidad Popular del Cesar, Semillero Gestión de la Productividad y Competitividad, Valledupar-Colombia. Correo: stefanylopez@unicesar.edu.co

Área disciplinar: Comercio Internacional.

Subárea: Competitividad, innovación e internacionalización.

Fase actual de la investigación: Propuesta de investigación.

RESUMEN

La exportación de miel orgánica desde el departamento del Cesar constituye una alternativa estratégica para impulsar el desarrollo económico regional y aprovechar las oportunidades del comercio internacional de bienes sostenibles. Alemania, principal consumidor europeo de miel, representa un destino atractivo, aunque con elevados requisitos técnicos, certificaciones y estándares de sostenibilidad. Esta investigación busca diseñar estrategias para la internacionalización de la miel producida por pequeños y medianos apicultores del corregimiento de San José de Oriente, Valledupar-Cesar. El estudio emplea un enfoque positivista, cuantitativo, con diseño no experimental, transversal, de campo y de tipo descriptivo, apoyado en

encuestas y revisión documental. Se fundamenta en el modelo de internacionalización de Uppsala (Johanson & Vahlne, 2009). Como resultados se proyecta: i) diagnóstico productivo del sector apícola local, ii) sistematización de los requisitos normativos y de acceso al mercado alemán y iii) diseño de estrategias exportadoras competitivas. Este estudio aportará al fortalecimiento de las capacidades de exportación regional, a la diversificación productiva y al desarrollo sostenible rural.

Palabras clave: miel orgánica, exportación, Alemania, internacionalización.

ABSTRACT

The export of organic honey from the department of Cesar represents a strategic alternative to foster regional economic development and to seize the opportunities offered by international trade in sustainable goods. Germany, the main European consumer of honey, is an attractive destination, although with demanding technical requirements, certifications, and sustainability standards. This research aims to design strategies to support the internationalization of honey produced by small and medium beekeepers in San José de Oriente, Cesar. The study employs a positivist, quantitative approach with a non-experimental, cross-sectional, field-based and descriptive design, supported by surveys and documentary review. Its theoretical foundation is the Uppsala internationalization model (Johanson & Vahlne, 2009). The expected results include: i) a productive diagnosis of the local beekeeping sector, ii) systematization of regulatory and market access requirements for Germany, and iii) the design of competitive export strategies. This study will strengthen regional export capacities, promote productive diversification, and contribute to sustainable rural development.

Keywords: organic honey, export, Germany, internationalization.

INTRODUCCIÓN

El comercio internacional ha dejado de ser exclusivo de las grandes compañías para convertirse en una herramienta fundamental en el desarrollo regional. En este marco, la inserción de pequeños productores rurales en los mercados globales constituye un reto y, a la vez, una oportunidad estratégica. La apicultura, como actividad agroalimentaria,

aporta a la biodiversidad, la seguridad alimentaria y la economía sostenible, elementos que la posicionan como un sector clave para procesos de internacionalización.

En Colombia, el sector apícola ha mostrado un crecimiento sostenido. Según la FAO (2022), el país produjo cerca de 7.000 toneladas de miel en 2022, generando más de 10.000 empleos directos (Contexto Ganadero, 2023). Sin embargo, la participación de Colombia en el mercado mundial sigue siendo marginal, con exportaciones que no superan las 1.500 toneladas anuales (ProColombia, 2020). Este panorama contrasta con la creciente demanda en Europa, y en especial en Alemania, donde el consumo supera las 90.000 toneladas anuales (Comisión Europea, 2023; CBI, 2024).

En 2023, la Unión Europea importó 163 700 toneladas de miel de países extra-UE, valoradas en €359,3 millones, de las cuales 41 000 toneladas (25 %) correspondieron a Alemania, consolidándose como el mayor importador comunitario y segundo exportador hacia terceros países con 5 500 toneladas (Eurostat, 2024). El consumo aparente en Alemania alcanzó entre 67 540 y 80 200 toneladas en el período 2022-2023, con un consumo per cápita de 949 g/año, evidenciando su posición como líder europeo en demanda (Statista, 2024; CBI, 2024).

Asimismo, entre marzo de 2024 y febrero de 2025, las importaciones alemanas crecieron un 20,3 %, llegando a 81,16 mil toneladas, con una variación en el precio promedio desde US\$ 2,91/kg hasta US\$ 3,38/kg en los primeros meses de 2025 (GTAIC, 2025). Este contexto refleja un mercado en expansión, altamente competitivo y regulado, que abre oportunidades a los productores del Cesar siempre que logren cumplir con los estándares de calidad, certificación orgánica y sostenibilidad exigidos por la Unión Europea.

La región del Cesar, específicamente el corregimiento de San José de Oriente, presenta condiciones propicias para la producción de miel de calidad, con bajo uso de químicos y prácticas empíricas transmitidas generacionalmente. Sin embargo, estos productores enfrentan limitaciones en capacitación, asociatividad, formalización y cumplimiento de requisitos técnicos internacionales.

En este contexto, surge la necesidad de responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué estrategias deben implementar los apicultores del Cesar para exportar miel de forma competitiva al mercado alemán cumpliendo los estándares técnicos, regulatorios y de sostenibilidad?

Este trabajo se justifica en tres dimensiones: i) teórica, al enriquecer el análisis de internacionalización de PyMEs agroalimentarias; ii) práctica, al diseñar estrategias aplicables por los productores apícolas locales; y iii) metodológica, al emplear un diseño cuantitativo que puede ser replicado en investigaciones similares.

Fundamentación teórica

La investigación se fundamenta en el modelo de internacionalización de Uppsala, desarrollado por Johanson y Vahlne (1977, 2009) y actualizado por Vahlne (2020). Este modelo plantea que la internacionalización es un proceso gradual en el que las empresas incrementan su compromiso en mercados extranjeros conforme adquieren experiencia y conocimiento.

Para este estudio, el modelo resulta pertinente porque permite clasificar a los apicultores del Cesar según su nivel de experiencia exportadora y proponer estrategias acordes a cada etapa. Los productores en fases iniciales pueden optar por estrategias de bajo riesgo, mientras que aquellos con mayor conocimiento del mercado pueden avanzar hacia esquemas de mayor compromiso.

Complementariamente, se incorporan enfoques contemporáneos sobre sostenibilidad e internacionalización agroalimentaria. Restrepo y Vargas (2022) destacan que la competitividad de los productos orgánicos colombianos en Alemania depende del cumplimiento de estándares ambientales y sociales, mientras que Cisneros et al. (2024) analizan la conexión entre apicultura y sistemas productivos modernos, evidenciando su rol en la diversificación económica. Estos aportes refuerzan la necesidad de alinear el modelo de Uppsala con las tendencias actuales de sostenibilidad y comercio justo.

METODOLOGÍA

El estudio se enmarca en el paradigma positivista, con un enfoque cuantitativo. El diseño es no experimental, transversal, de campo y de tipo descriptivo. La población está conformada por aproximadamente 50 productores de miel en el corregimiento de San José de Oriente (Mora & González, 2020). Se seleccionará una muestra representativa de 30 apicultores mediante muestreo intencional, con base en su disponibilidad y experiencia en el sector. Esta cantidad corresponde aproximadamente al 60% de la población total (50 productores), lo que garantiza un nivel adecuado de representatividad para estudios descriptivos en poblaciones pequeñas (Arias, 2012; Hernández Sampieri et al., 2014).

El instrumento principal será una encuesta estructurada con 20 ítems distribuidos en cuatro dimensiones: infraestructura, conocimiento técnico, asociatividad y acceso a certificaciones. La validez del cuestionario será determinada por juicio de expertos, y la confiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Los datos se procesarán con estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central).

Este diseño permitirá generar información objetiva sobre las condiciones actuales de los productores y sustentar el diseño de estrategias.

RESULTADOS ESPERADOS

Se esperan tres resultados principales:

1. Diagnóstico productivo apícola: mediante indicadores como % de productores con infraestructura adecuada, nivel de conocimiento técnico y grado de formalización.
2. Sistematización normativa y comercial del mercado alemán: identificación de requisitos de certificación orgánica, condiciones logísticas y canales de distribución.
3. Diseño de estrategias de exportación: adaptadas a las capacidades locales y alineadas con los estándares internacionales.

Indicadores clave de éxito (KPIs):

- 70% de productores capacitados en normas internacionales.
- Reducción del 20% en los costos de certificación a través de estrategias asociativas.
- Incremento proyectado de exportaciones a 200 toneladas anuales en un horizonte de cinco años.
- Margen de rentabilidad proyectado superior al 15% sobre costos de producción.

REFERENCIAS

Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6.^a ed.). Editorial Episteme.

Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Grupo editorial patria.

CBI. (2024, noviembre 14). *The German market potential for honey*. <https://www.cbi.eu/market-information/honey/germany/market-potential>

Centre for the Promotion of Imports from developing countries (CBI). (2024). *The European market potential for honey. Ministry of Foreign Affairs of the Netherlands*. <https://www.cbi.eu/market-information/honey>

Cisneros, J. A. M., Cantos-Cruz, M. V., Alcalá-Escamilla, K. I., & Intriago-Mendoza, F. (2024). Abejas y Economía: Analizando la interconexión de la apicultura con los sistemas productivos modernos. *Revista Social Fronteriza*, 4(Especial), e4-Especial.

Comisión Europea. (2023). *Honey market report*. <https://agriculture.ec.europa.eu>

Contexto Ganadero. (2023, enero 12). *En 2022 Colombia produjo 7.000 toneladas de miel de abeja y el sector generó 10.000 empleos*.

<https://www.contextoganadero.com/agricultura/en-2022-colombia-produjo-7-000-toneladas-de-miel-de-abaja-y-el-sector-genero-10-000>

European Commission. (2023). *EU honey market report. Publications Office of the European Union*. <https://food.ec.europa.eu/system/files/2023-07/honey-market-report.pdf>

FAO. (2022). *La apicultura como estrategia para el desarrollo rural sostenible en América Latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/in-action/apicultura-america-latina/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). *FAOSTAT: Production and trade of honey*. FAO. <https://www.fao.org/faostat/en/#data>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Educación.

Johanson, J., & Vahlne, J. (2009). The Uppsala internationalization process model revisited: From liability of foreignness to liability of outsidership. *Journal of International Business Studies*, 40, 1411-1431. <https://doi.org/10.1057/jibs.2009.24>.

Mora, J. E., & González, A. C. (2020). Diagnóstico de la actividad apícola en Valledupar y sus corregimientos. *Revista Colombiana de Ciencias Agropecuarias*, 15(2), 83-96.

ProColombia. (2024). *Informe sectorial: Exportaciones de miel de Colombia 2023-2024*. ProColombia. <https://procolombia.co>

Restrepo, M. J., & Vargas, N. (2022). Factores que determinan la competitividad de productos agroecológicos colombianos en el mercado alemán. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 19(89), 115-140.

Vahlne, J. (2020). Development of the Uppsala model of internationalization process: From internationalization to evolution. *Global Strategy Journal*, 10, 239-250. <https://doi.org/10.1002/gsj.1375>

Impacto de las políticas comerciales y migratorias de Trump (2025) en California, Colombia y Brasil: Una representación abstracta desde el neomercantilismo y la teoría de juegos

Impact of Trump's trade and immigration policies (2025) on
California, Colombia, and Brazil: an abstract representation
from neomercantilism and game theory.

Federico Montes Cortés. Universidad Cooperativa de Colombia. Correo: federico.montes@campusucc.edu.co

Claudia Patricia Sacristán-Rodríguez. Universidad Cooperativa de Colombia. Correo: claudia.sacristanr@campusucc.edu.co

Área disciplinar: Relaciones Internacionales.

Subárea: Geoestrategia internacional.

Fase actual de la investigación: Proyecto en curso.

RESUMEN

La administración Trump en su nuevo mandato (2025-2029) está implementando una estrategia económica y comercial caracterizadas por un proteccionismo marcado, expresado en el uso intensivo de aranceles y en políticas migratorias restrictivas. Este estudio examina el impacto diferenciado de esas políticas en tres economías estrechamente afectadas por estas políticas: el Estado de California, Colombia y Brasil. El propósito central es articular un marco teórico que permita comprender los criterios racionales que guíen la toma de decisiones en este escenario, integrando la perspectiva neomercantilista con los aportes de la teoría de juegos. Desde este enfoque, se busca representar las interacciones estratégicas entre los distintos actores —estatales y subnacionales— y explorar los posibles equilibrios de conflicto y cooperación derivados de las políticas comerciales

y migratorias de Trump, reconociendo la complejidad estructural que caracteriza al actual orden económico internacional.

Palabras clave: neomercantilismo, teoría de juegos, geoestrategia internacional, comercio internacional, políticas migratorias.

ABSTRACT

The Trump administration, in its new term (2025-2029), is implementing an economic and trade strategy defined by pronounced protectionism, manifested through the intensive use of tariffs and restrictive migration policies. This study examines the differentiated impact of these measures on three economies closely affected by them: the State of California, Colombia, and Brazil. The central purpose is to construct a theoretical framework that elucidates the rational criteria guiding decision-making in this context, integrating a neomercantilist perspective with insights from game theory. From this standpoint, the research seeks to represent the strategic interactions among diverse actors—both state and subnational—and to explore potential equilibria of conflict and cooperation arising from Trump's trade and migration policies, while acknowledging the structural complexity that defines the current international economic order.

Keywords: neomercantilism, game theory, international geostrategy, international trade, migration policies.

INTRODUCCIÓN

La presidencia de Donald Trump para el período 2025 - 2029 implica un giro notable hacia un modelo proteccionista de política comercial y migratoria en Estados Unidos, caracterizado por la imposición de aranceles elevados a socios estratégicos- entre ellos, Colombia y Brasil- así como por restricciones migratorias que impactan profundamente economías locales, como la del Estado de California. La evolución de estas políticas está generando impactos económicos y sociales diferenciados en cada contexto que demandan un análisis multidimensional.

Este estudio preliminar busca representar de una manera básica, cuatro perspectivas que resalten no solo el impacto macroeconómico de los

aranceles y restricciones, sino también las respuestas estratégicas que los actores nacionales e internacionales adoptan frente a dichas políticas. Para ello, se plantea un posible pensamiento neomercantilista de Trump, complementada por un análisis de posibles estrategias de un juego, en la cual él pretende ser el jugador principal, enriqueciendo así la comprensión del fenómeno.

Revisión de la literatura

El estudio de las teorías del comercio internacional abarca desde enfoques históricos como el mercantilismo hasta modelos modernos que explican patrones comerciales en el contexto actual. A continuación, se presenta una revisión estructurada de las principales teorías, incluyendo el mercantilismo, la ventaja absoluta, la ventaja comparativa, el modelo Heckscher-Ohlin y las teorías contemporáneas relevantes.

- **Mercantilismo**

Definición. Economía donde la riqueza nacional se incrementa con superávits comerciales, altos aranceles y políticas proteccionistas.

El mercantilismo es una de las primeras teorías económicas relacionadas con el comercio internacional. Dominante en Europa entre los siglos XVI y XVIII, esta teoría consideraba que la riqueza de una nación dependía de la acumulación de metales preciosos (oro y plata), lograda mediante una balanza comercial positiva (exportaciones mayores que importaciones) (Irwin, 1996). Enfatizó el papel del Estado en la regulación del comercio. Los gobiernos promovían políticas proteccionistas, como aranceles y subsidios a las exportaciones, para maximizar las reservas de estos metales.

No importaba qué se exportará. Los mercantilistas pensaban que la riqueza de la nación estaba dada por la acumulación de oro, a costa de otros países. Entonces se buscaba exportar de todo, para reducir las importaciones, lo cual reducía la riqueza de la otra nación, por la salida de los metales como medio de pago internacional (Heckscher, 1994).

Críticas.

- Ignoraba los beneficios mutuos del comercio de bienes, en los cuales los países fueran eficientes.
- Su enfoque en la acumulación de oro subestimaba el valor de los bienes y servicios.
- No consideraba los costos de oportunidad ni la eficiencia productiva.

Contexto Trump 2025. La administración Trump en 2025 supuestamente busca un enfoque económico y comercial con fuertes raíces en el mercantilismo. Este se basa en la idea de potenciar la fuerza del Estado a través del aumento de exportaciones, la imposición de reglas internacionales favorables y una estrecha alianza entre el Estado y las grandes empresas privadas, buscando mantener la hegemonía monetaria y comercial de Estados Unidos en el mundo.

Es una política económica que prioriza la fuerza nacional mediante aranceles, control monetario del dólar y restricciones a importaciones, buscando controlar mercados y moneda a nivel global.

✓ **Ventaja absoluta**

Definición. Un país tiene ventaja absoluta si puede producir un bien usando menos recursos que otro país.

En 1776, Adam Smith planteó como crítica al mercantilismo, que el comercio debería estar basado en especialización y eficiencia para beneficio mutuo. Sostiene que un país debe especializarse en producir y exportar bienes que pueda generar con mayor eficiencia (menor costo absoluto) que otros países, importando aquellos en los que es menos eficiente. El comercio beneficia a todas las partes al permitir un uso más eficiente de los recursos (Smith, 2015).

Críticas. No explica el comercio entre países donde uno es más eficiente en todos los bienes. Asume recursos ilimitados a nivel general y no considera los costos de oportunidad.

Contexto Trump 2025. En 2025, esta teoría no se ve representada frente al proteccionismo de Trump, ya que el libre comercio es obstaculizado por aranceles y regulaciones que privilegian la producción nacional.

✓ Ventaja relativa o comparativa

Definición. Aunque un país no tenga ventaja absoluta, debería especializarse en bienes donde tiene menor costo de oportunidad.

Esta teoría de David Ricardo en 1817 fundamenta el comercio internacional, incluso entre países con diferentes niveles de productividad. Introdujo el concepto de costo de oportunidad en el comercio. Demostró que el comercio es beneficioso incluso cuando un país es menos eficiente en todos los bienes.

Sostiene que un país debe especializarse en producir bienes en los que tiene una menor desventaja relativa (menor costo de oportunidad), incluso si no tiene ventaja absoluta en ningún bien (Ricardo, 2023).

Estableció las bases para el análisis moderno del comercio internacional. El comercio basado en la ventaja comparativa genera beneficios mutuos al optimizar la asignación de recursos.

Críticas.

- Asume factores de producción inamovibles entre países (inmovilidad del capital y trabajo).
- Ignora economías de escala y diferencias tecnológicas dinámicas.
- Simplifica las dinámicas comerciales al no considerar costos de transporte o barreras no arancelarias.

Contexto Trump 2025. La ventaja comparativa sigue siendo un pilar fundamental de la teoría del comercio internacional, especialmente para países que aplican patrones de especialización en economías modernas (Feenstra, 2015).

Su relevancia en 2025 está también limitada por las tendencias

proteccionistas y la interrupción de cadenas de suministro globales promovidas por la administración Trump.

✓ Modelo Heckscher-Ohlin (H-O)

Definición. Enfoque moderno basado en que los países exportan bienes que intensivamente utilizan los factores de producción abundantes en su territorio (capital, trabajo, tierra). Desarrollado por Eli Heckscher y Bertil Ohlin desde 1933, el modelo H-O explica el comercio internacional basado en la dotación de estos factores de producción.

Según este modelo, los países exportan bienes que utilizan intensivamente los factores de producción abundantes en su territorio e importan bienes que requieren factores escasos. En este sentido, considera de manera matemática la dotación de factores de producción como la base del comercio y relaciona los patrones comerciales con la disponibilidad de estos.

Críticas.

- La paradoja de Leontief (1953) demostró que el modelo no siempre predice correctamente los patrones comerciales (por ejemplo, EE. UU. exportaba bienes intensivos en trabajo en lugar de capital).
- Asume tecnología homogénea entre países, lo cual no siempre es realista.
- No incorpora economías de escala ni comercio intraindustrial. Su aplicabilidad es limitada considerando estas variables (Krugman et al., 2018).

Contexto Trump 2025. El modelo H-O sigue siendo relevante para explicar el comercio entre países con dotaciones de factores disímiles, como entre países desarrollados y en desarrollo. (Krugman et al., 2018).

En el contexto Trump 2025, el modelo se ve impactado por las políticas de proteccionismo, que buscan priorizar la producción nacional, aunque no sea la más eficiente según dotación factorial.

✓ Neomercantilismo

Definición. El Neomercantilismo es una corriente teórica y metodológica considerada hoy. Planteada por lo menos desde Reinert (2007), el Neomercantilismo busca proteger la producción nacional a través de superávits comerciales, proteccionismo y políticas públicas de industrialización.

Sin embargo, el Neomercantilismo no busca solo excedentes comerciales en todos los sectores de la economía y producir de todo, sino que busca adaptarse al entorno comercial, con cadenas de valor en múltiples países, y que en últimas le genera posiciones de liderazgo a los países con una protección en las industrias específicas que generan investigación y desarrollo (Helleiner, 2021). En este sentido, políticas neomercantilistas buscan fomentar y desarrollar sectores considerados clave para una mayor innovación tecnológica.

Críticas.

- En la medida en que países pretenden asumir posiciones de liderazgo comercial y de desarrollo, esto puede generar costos mayores, y pérdida de bienestar global cuando ya se tienen países especializados en la producción de bienes y servicios tecnológicos.
- Esta búsqueda de liderazgos tecnológicos a partir de políticas proteccionistas, también puede generar un gasto inefectivo en los países que buscan inversión en los sectores tecnológicos, o desarrollar una tecnología propia.
- Los países, adoptando políticas neomercantilistas, pueden llegar a situaciones en las cuales no se tienen en cuenta espacios y recomendaciones de cooperación internacional para el comercio (Bown, 2019).

Contexto Trump 2025. Basados en estas definiciones y características, el Neomercantilismo es uno de los marcos teóricos más importantes para el planteamiento y análisis de las políticas implementadas por Trump en 2025. La imposición de aranceles a socios comerciales como Brasil, Colombia, Unión Europea, Vietnam, entre muchos, muestra una relación con las afirmaciones teóricas, y con las fallas del modelo Neomercantilista.

California es uno de los Estados con mayor fuerza e importancia económica dentro de la producción total del país. Solo este Estado, con su producción en sectores que van desde el agrícola hasta el de investigación y desarrollo, todavía le genera unos volúmenes de producción y comercialización en el Top 10 a nivel mundial.

✓ Teoría de juegos

Definición. La teoría de juegos es una herramienta matemática y analítica que estudia las interacciones estratégicas entre agentes racionales, donde las decisiones de un agente afectan los resultados de los demás.

Si bien ya se venían presentando teorías con respecto a las mejores respuestas de los agentes económicos frente al otro desde el Siglo XIX, es con John von Neumann y Oskar Morgenstern (2004) donde se plantea la teoría formal. De hecho, con los juegos de suma cero, se representan situaciones de conflicto entre los agentes.

Es una herramienta analítica para entender la interacción estratégica entre países en comercio, aranceles, tratados.

Características.

- Agentes racionales: los países o empresas actúan racionalmente, maximizando su utilidad (por ejemplo, beneficios económicos o influencia política) en función de las estrategias de otros.
- Interdependencia estratégica: las decisiones de un país (por ejemplo, imponer un arancel) afectan los resultados de otros países, lo que genera un equilibrio estratégico.
- En los juegos No cooperativos, como el dilema del prisionero, los países imponen aranceles para proteger sus mercados, pero todos terminan peor si todos adoptan esta estrategia (por ejemplo, guerras comerciales).
- En los juegos Cooperativos, como los acuerdos comerciales multilaterales, los países negocian para alcanzar resultados mutuamente beneficiosos.

- Información: puede ser completa (todos conocen las estrategias y pagos) o incompleta (por ejemplo, incertidumbre sobre las políticas futuras de un país).

- Equilibrios: los modelos buscan predicciones donde ningún agente tiene incentivos para desviarse unilateralmente de su estrategia, o equilibrios cooperativos en negociaciones.

Críticas a la teoría.

- Supuestos simplificados: los modelos básicos de teoría de juegos asumen que los agentes son completamente racionales y tienen información perfecta, lo que no siempre refleja la realidad, ya que los gobiernos pueden mostrar una estrategia, cuando de hecho buscan otros objetivos que no tienen este tipo de información.

- Complejidad empírica: Los modelos de teoría de juegos suelen ser abstractos y difíciles de calibrar con datos reales, lo que limita su capacidad predictiva en escenarios complejos como negociaciones multilaterales.

- Falta de consideración de factores no económicos: Ignora variables como la cultura, la política interna o la presión de grupos de interés, que influyen en las decisiones comerciales.

- Enfoque en equilibrios estáticos: Muchos modelos no capturan las dinámicas a largo plazo, como los cambios tecnológicos o la evolución de las cadenas globales de valor.

- Dificultad en modelar cooperación: Los juegos cooperativos requieren supuestos sobre cómo se dividen las ganancias, lo que puede ser problemático.

Contexto Trump 2025. La teoría de juegos es particularmente relevante para analizar el comercio internacional en el contexto de la administración Trump en 2025, caracterizada por políticas proteccionistas y negociaciones agresivas.

Actualmente, es muy relevante para analizar las guerras comerciales, negociaciones de tratados, y las respuestas de otros países frente a políticas de Trump.

Estas guerras comerciales se pueden representar con juegos típicos como el dilema del prisionero: La imposición de aranceles por parte de EE. UU. a los demás países. Se observa una dinámica de “ojo por ojo” (aranceles y contramedidas) típica de escenarios estudiados en teoría de juegos, donde las acciones de un país provocan respuestas estratégicas en otros, con consecuencias complejas para la cooperación y competencia global (Myerson, 1991).

Las retaliaciones de otros jugadores del comercio internacional, y la libre movilidad del trabajo, pueden analizarse como un juego no cooperativo.

Los países podrían beneficiarse de la liberalización comercial, pero el incentivo a proteger los mercados internos lleva a un equilibrio subóptimo con aranceles altos. En 2025, una posible reanudación de estas políticas bajo Trump podría intensificar este escenario.

En síntesis, la administración Trump en 2025 prioriza una visión proteccionista y estratégica que limita las teorías clásicas del comercio internacional basadas en el libre comercio y especialización, mientras la teoría de juegos proporciona un marco útil para analizar la dinámica compleja y conflictiva del comercio global actual.

Marco teórico

Desde la Teoría de Juegos. Un Juego es una Tupla $\Gamma = \{N, S, U\}$, Donde N : Conjunto de jugadores, S : Conjunto de todas las estrategias, U : Conjunto de todos los pagos posibles.

Entonces: $N = \{1, 2, 3, 4, \dots, n\}$, $S = \{S_1, S_2, S_3, S_4, \dots, S_n\}$.

Donde:

S_1 : es el conjunto de las estrategias disponibles para el jugador 1,
 S_2 : es el conjunto de las estrategias disponibles para el jugador 2, S_3 : es el

conjunto de las estrategias disponibles para el jugador 3, S_4 : es el conjunto de las estrategias disponibles para el jugador 4, S_n : es el conjunto de las estrategias disponibles para el jugador n.

$U = \{U_1, U_2, U_3, U_4, \dots, U_n\}$ Es el conjunto de pagos del juego, distribuidos en función de los conjuntos de estrategias de cada jugador, de manera que $U_1 = f(S_1, S_2, S_3, S_4, \dots, S_n)$. Representa los pagos que obtiene el jugador 1, en función de cada uno de los conjuntos de estrategias de todos los jugadores.

En términos generales, $U_i = f(S_1, S_2, S_3, S_4, \dots, S_n)$. Es la utilidad, o los pagos, que recibe el jugador i en diferentes combinaciones de conjuntos $S_1, S_2, S_3, S_4, \dots, S_n$. Por ejemplo, un juego de cuatro jugadores, cada uno con tres estrategias, lo podemos representar como:

$N = \{1, 2, 3, 4\}$, $S_1 = \{s_1, s_2, s_3\}$, donde S_1 es el conjunto disponible de estrategias para el jugador 1, compuesto por cada una de las estrategias específicas para él, s_1, s_2, s_3 .

De la misma manera:

$S_2 = \{s_4, s_5, s_6\}$, es el conjunto disponible de estrategias para el jugador 2, compuesto por cada una de las estrategias específicas para él, s_4, s_5, s_6 .

$S_3 = \{s_7, s_8, s_9\}$, es el conjunto disponible de estrategias para el jugador 3, compuesto por cada una de las estrategias específicas para él, s_7, s_8, s_9 .

Y:

$S_4 = \{s_{10}, s_{11}, s_{12}\}$, es el conjunto disponible de estrategias para el jugador 4, compuesto por cada una de las estrategias específicas para él, s_{10}, s_{11}, s_{12} .

RESULTADOS PRELIMINARES

Como ya hemos mostrado en la revisión literaria, el enfoque Neomercantilista y la teoría de juegos podrían constituir una combinación

robusta para establecer un marco teórico de las políticas. Las políticas de Trump en 2025 reflejan un Neomercantilismo con aranceles y restricciones migratorias.

La Teoría de Juegos modela interacciones estratégicas entre Trump, California, Colombia y Brasil como un juego no cooperativo, con equilibrios de Nash que reflejan resultados subóptimos debido a conflictos de intereses.

Supuestamente, el juego consiste en:

Jugadores y Estrategias:

- Trump: aranceles, deportaciones, o negociaciones bilaterales (AR, D, NB).
- California: adaptación, resistencia (leyes santuario), o litigio.
- Colombia: aceptar deportaciones, negociar comercio, o retaliar.
- Brasil: negociar tasas de arancel, diversificar mercados, o transferir costos.

Como se ve, este no es el ejemplo típico de un juego con dos jugadores. Y en la realidad, hay más jugadores afectados por las políticas Trump, pero consideramos estos jugadores como un modelo básico.

Cada uno de los jugadores presenta tres estrategias diferentes. En un juego típico con estrategias simultáneas entre dos jugadores, solo se tendría la típica bimatriz con dimensiones 3X3, para representar los resultados posibles. En la medida en que se incorporan más jugadores, las representaciones matriciales y los resultados a encontrar, presentan más elementos.

Por ejemplo, si consideráramos solo tres jugadores, el número de matrices M en el juego sería igual al número de estrategias del tercer jugador. Si las estrategias para cada jugador son 3, entonces tendríamos 3 matrices de dimensiones 3X3. Y como cada matriz tiene 3X3 combinaciones posibles de estrategias, entonces tenemos que el número total de combinaciones posibles es el producto de estrategias: $U = (S_1) * (S_2) * (S_3)$.

Donde:

U : Conjunto total de pagos, resultante de combinaciones de estrategias del juego (resultado del producto del número de estrategias de S_i).

Entonces S_1 : Subconjunto de U , representando las estrategias del jugador 1, S_2 : Subconjunto de U , representando las estrategias del jugador 2, S_3 : Subconjunto de U , representando las estrategias del jugador 3.

En este ejemplo, como cada jugador tiene 3 estrategias, el conjunto de pagos U es: $U = (3) * (3) * (3) = 27$. Entonces, el número total de pagos posibles para cada jugador, considerando las 3 matrices, según las combinaciones de estrategias, son 27.

Digamos que los tres jugadores considerados para representar esta situación son: Trump, California y Colombia. Entonces, el conjunto de matrices y los subconjuntos de estrategias serían los presentados en la siguiente página, donde:

$S_1 = (AR, D, NB)$, es el conjunto de estrategias de Trump, jugador 1: **AR**: Aranceles, **D**: Deportaciones, **NB**: Negociaciones bilaterales.

$S_2 = (A, R, L)$, es el conjunto de estrategias del Estado de California, jugador 2: **A**: Adaptación, **R**: Resistencia, **L**: Litigio.

		California		
		A	R	L
Trump	A	$U1(AR, A, A), U2(AR, A, A),$	$U1(AR, R, A), U2(AR, R, A),$	$U1(AR, L, A), U2(AR, L, A),$
	R	$U3(AR, A, A)$	$U3(AR, R, A)$	$U3(AR, L, A)$
	D	$U1(D, A, A), U2(D, A, A),$	$U1(D, R, A), U2(D, R, A),$	$U1(D, L, A), U2(D, L, A),$
	NB	$U3(D, A, A)$	$U3(D, R, A)$	$U3(D, L, A)$
		$U1(NB, A, A), U2(NB, A, A),$	$U1(NB, R, A), U2(NB, R, A),$	$U1(NB, L, A), U2(NB, L, A),$
		$U3(NB, A, A)$	$U3(NB, R, A)$	$U3(NB, L, A)$
		Colombia: A		

		California		
		A	R	L
	A	$U1(AR, A, N), U2(AR, A, N),$	$U1(AR, R, N), U2(AR, R, N),$	$U1(AR, L, N), U2(AR, L, N),$

Trump	R	$U3(AR, A, N)$	$U3(AR, R, N)$	$U3(AR, L, N)$
	D	$U1(D, A, N), U2(D, A, N), U3(D, A, N)$	$U1(D, R, N), U2(D, R, N), U3(D, R, N)$	$U1(D, L, N), U2(D, L, N), U3(D, L, N)$
	NB	$U1(NB, A, N), U2(NB, A, N), U3(NB, A, N)$	$U1(NB, R, N), U2(NB, R, N), U3(NB, R, N)$	$U1(NB, L, N), U2(NB, L, N), U3(NB, L, N)$
Colombia: N				

California				
		A	R	L
Trump	A	$U1(AR, A, R), U2(AR, A, R), U3(AR, A, R)$	$U1(AR, R, R), U2(AR, R, R), UR(AR, R, R)$	$U1(AR, L, R), U2(AR, L, R), U3(AR, L, R)$
	D	$U1(D, A, R), U2(D, A, R), U3(D, A, R)$	$U1(D, R, R), U2(D, R, R), U3(D, R, R)$	$U1(D, L, R), U2(D, L, R), U3(D, L, R)$
	NB	$U1(NB, A, R), U2(NB, A, R), U3(NB, A, R)$	$U1(NB, R, R), U2(NB, R, R), U3(NB, R, R)$	$U1(NB, L, R), U2(NB, L, R), U3(NB, L, R)$
Colombia: R				

$S_3 = (A, N, R)$, es el conjunto de estrategias de Colombia, jugador 3, donde:

A : Aceptar deportaciones, N : Negociar, R : Retaliación (por ejemplo, nuevos acuerdos comerciales).

Y U_i son los pagos obtenidos por el jugador i , asociados a cada combinación de estrategias entre los tres jugadores, que son las que aparecen en cada una de las matrices:

$U_i(AR, A, A), U_i(AR, R, A), U_i(AR, L, A), U_i(D, A, A), U_i(D, R, A), U_i(D, L, A), U_i(NB, A, A), U_i(NB, R, A), U_i(NB, L, A), U_i(AR, A, N), U_i(AR, R, N), U_i(AR, L, N), U_i(D, A, N), U_i(D, R, N), U_i(D, L, N), U_i(NB, A, N), U_i(NB, R, N), U_i(NB, L, N), U_i(AR, A, R), U_i(AR, R, R), U_i(AR, L, R), U_i(D, A, R), U_i(D, R, R), U_i(D, L, R), U_i(NB, A, R), U_i(NB, R, R), U_i(NB, L, R)$.

Para considerar los cuatro jugadores como un juego simultáneo, es aún más complejo. Porque para cada matriz, no solo debemos considerar estrategia de un jugador, sino intersecciones entre las estrategias de dos o más jugadores, donde S_4 : Subconjunto de U , representando las estrategias del jugador 4 (Brasil, por ejemplo).

81 resultados posibles de pagos, según las combinaciones de estrategias entre los cuatro jugadores.

Y como se puede ver desde sus estrategias, a Brasil no le interesa la política migratoria de Trump. Le importa la política comercial. Y, aun así, se puede representar con tres estrategias.

Representación como juego dinámico.

El líder de este juego dinámico, y quien tomó la primera decisión, obviamente es Trump. Consideramos su mismo conjunto de estrategias $S_1 = (AR, D, NB)$.

Trump inicialmente tomó decisiones en términos de política comercial, y posteriormente de política migratoria. De todas maneras, ambas acciones estaban consideradas en su plan de gobierno. Entonces las podemos considerar todas en el período t_1 .

A nivel intermedio, podríamos considerar al Estado de California. El gobernador ha sido crítico frente a las políticas de Trump, y ha tomado medidas de política (respuestas) propias. Entonces $S_2 = (A, R, L)$ serían las tres ramas siguientes del árbol de decisiones dinámicas, en el momento t_2 .

Dos de los otros múltiples jugadores que se vieron afectados por esta política comercial, fueron Colombia y Brasil. ¿Por qué consideramos específicamente a Brasil como cuarto jugador? Porque, en la medida que la tasa de aranceles aplicada a este país fue mayor que la aplicada a Colombia, y una parte de su producción es agrícola en unas condiciones climáticas similares a las de Colombia, los norteamericanos podrían aceptar los productos colombianos como sustitutos de productos brasileños, los cuales se ven afectados con una mayor tasa de aranceles.

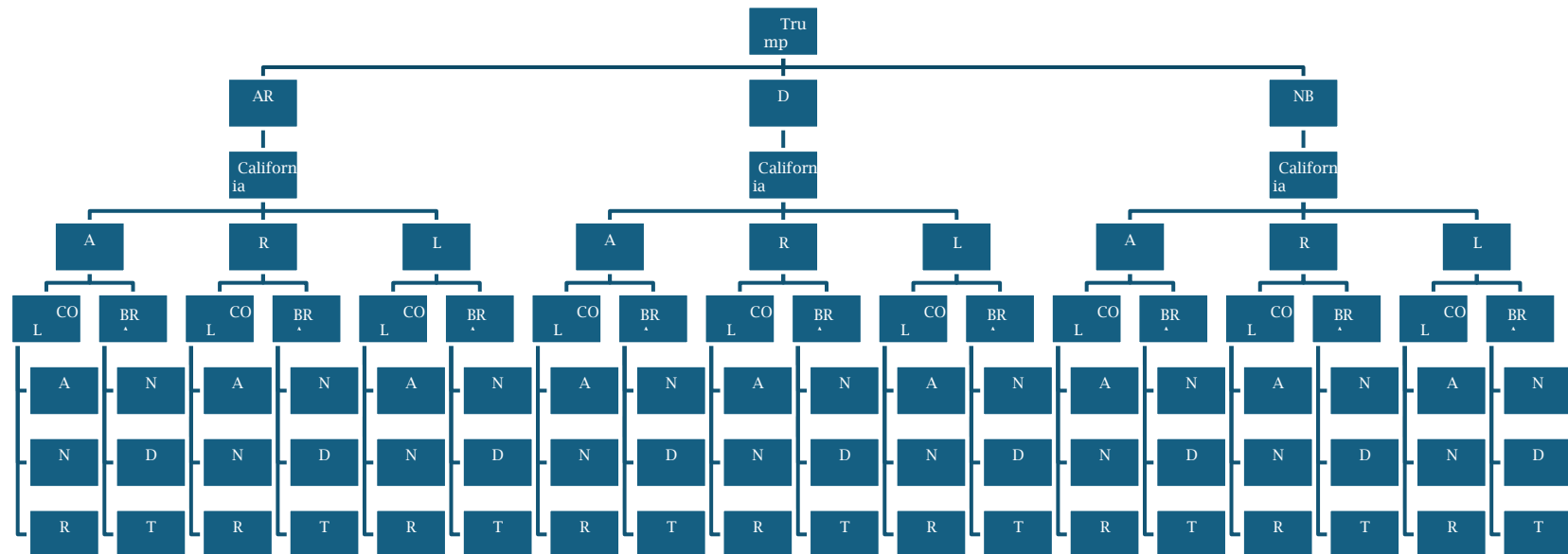
Pero, Colombia y Brasil se vieron afectados de manera simultánea, al momento de Trump tomar su primera medida de aranceles, basadas en los déficits comerciales. Las exportaciones de productos industriales de Brasil, a EEUU, es mayor que la de Colombia. Y los procesos de industrialización para el país requieren más tiempo, que los productos agrícolas.

Entonces, en el momento t_3 , tenemos a dos jugadores: Colombia y Brasil con estrategias: $S_3 = (A, R, L)$, $S_4 = (N, D, T)$. Donde N : Negociar, D : Diversificar, T : Transferir costos.

Entonces, el árbol de acciones posibles considerando los momentos t_1 , t_2 y t_3 tendría la estructura presentada en la siguiente página, con cada rama correspondiente a las combinaciones de estrategias entre los cuatro jugadores:

Figura 1

Estructura del árbol de acciones posibles según las combinaciones estratégicas de los cuatro jugadores en los momentos t_1 , t_2 y t_3 .



Fuente: elaboración propia (2025)

Posteriormente, se involucran estas mejores respuestas en las del Estado de California. Con esto, lo que se obtiene es la mejor respuesta de California frente a las decisiones del Líder, Trump. Con esta función de mejor respuesta, se reemplaza en los objetivos de Trump, y se obtiene la solución del juego dinámico.

Por supuesto, este juego dinámico puede considerar períodos adicionales como, por ejemplo, si Trump modifica las condiciones arancelarias para Brasil. Pero esto se puede simplificar considerando solo la tasa de aranceles finalmente aplicada.

Representación como dos juegos: comercial y migratorio.

De hecho, la situación sería la más representativa de la realidad, en la medida que se consideran dos juegos separados, uno con respecto a los aranceles y otro con respecto a las deportaciones.

Los jugadores serían los mismos cuatro. Pero en el primer juego, las estrategias corresponden solo a medidas de tipo comercial, y en el segundo, medidas de política migratoria. De todas maneras, debido al número de jugadores, representa un número amplio de matrices.

Para simplificar, se puede considerar que a Brasil no le importa la política migratoria.

No estaría en ese juego, sería de tres jugadores cada uno con sus estrategias específicas en política migratoria: Trump, el Estado de California y Colombia.

Y se puede considerar para el otro juego que, tanto el Estado de California como a Colombia se ven afectados por la política comercial. Pero el número de matrices se vería reducido, debido a que el número de combinaciones de estrategias simultáneas entre los cuatro jugadores es menor.

✓ Juego 1. Comercial.

$S_1 = (AR, N), S_2 = (A, N, L), S_3 = (A, N, R), S_4 = (A, N).$

Sea:

$$M = \{M_1, M_2, M_3, \dots, M_k\}$$

El conjunto de todas las matrices necesarias para representar un juego entre n jugadores. Como los conjuntos de estrategias de los jugadores 3 y 4 generan 6 combinaciones, Entonces se generan 6 matrices:

		Brasil	
		A	N
Colombia	A	$M_1 = (A \wedge A)$	$M_2 = (A \wedge N)$
	N	$M_3 = (N \wedge A)$	$M_4 = (N \wedge N)$
	R	$M_5 = (R \wedge A)$	$M_6 = (R \wedge N)$

Fuente: elaboración propia (2025).

$M_1 = (A \wedge A)$, quiere decir que, en esta combinación, tanto Brasil como Colombia aceptan la política de aranceles de Trump. En $M_2 = (A \wedge N)$, Colombia Acepta, pero Brasil trata de negociar la política de aranceles de Trump. En $M_3 = (N \wedge A)$, Colombia trata de negociar la política de aranceles y Brasil Acepta las condiciones dadas por Trump. En $M_4 = (N \wedge N)$, ambos países, tanto Colombia como Brasil, tratan de negociar frente a Trump. En $M_5 = (R \wedge A)$, Colombia trata de establecer una represalia, pero Brasil Acepta la política de aranceles de Trump. Finalmente, en $M_6 = (R \wedge N)$, Colombia trata de tomar represalias frente a la política de aranceles de Trump y Brasil trata de Negociar la política de aranceles.

Sin embargo, como aquí se está considerando un juego simultáneo, no importa la posición de liderazgo. Es decir, se puede considerar que el número de matrices está generado por las intersecciones de estrategias entre los dos jugadores con menos estrategias. Estos son Trump y Brasil. Como cada uno tiene dos estrategias, generan $2 \times 2 = 4$ combinaciones posibles:

		Brasil	
		A	N
Trump	AR	$M_1 = (AR \wedge A)$	$M_2 = (AR \wedge N)$
	N	$M_3 = (N \wedge A)$	$M_4 = (N \wedge N)$

Fuente: elaboración propia (2025).

Entonces se reduce a cuatro matrices. Estas serían $M_1 = (AR \wedge A)$,

Quiere decir que Trump establece aranceles y Brasil los Acepta. En $M_2 = (AR \wedge N)$, Trump establece aranceles y Brasil trata de negociar. En $M_3 = (N \wedge A)$, Trump trata de negociar, pero Brasil Acepta la política original de aranceles. En $M_4 = (N \wedge N)$, ambos países tratan de negociar la política de aranceles.

Juego 2. Migratorio

En este caso, consideramos que la política migratoria de Trump está afectando a tres jugadores en particular: a él, al Estado de California y a Colombia. De nuevo lo decimos, la política migratoria de Trump afecta a más países, pero aquí estamos suponiendo esta representación más sencilla.

Entonces el número mínimo de matrices necesarias para representar este modelo, sería a partir del jugador que tenga el menor número de estrategias. Pero en este caso puede ser cualquiera, teniendo en cuenta que cada uno tiene dos estrategias. Para Trump, $S_1 = (D, N)$, donde D : Deportar, N : No Deportar.

Los otros jugadores son California y Colombia, con conjuntos de estrategias: $S_2 = (A, N)$ y $S_3 = (A, N)$, donde A : Aceptar, N : No Aceptar.

Es el juego más sencillo de todos, con solo dos estrategias cada jugador, entonces se generan dos matrices de dimensiones 2X2:

		California	
		A	N
Trump	D	$U1(D, A, A), U2(D, A, A), U3(D, A, A)$	$U1(D, N, A), U2(D, N, A), U3(D, N, A)$
	N	$U1(N, A, A), U2(N, A, A), U3(N, A, A)$	$U1(N, N, A), U2(N, N, A), U3(N, N, A)$
		Colombia: A	

Fuente: elaboración propia (2025).

		California	
		A	N
Trump	D	$U1(D, A, N), U2(D, A, N), U3(D, A, N)$	$U1(D, N, N), U2(D, N, N), U3(D, N, N)$
	N	$U1(N, A, N), U2(N, A, N), U3(N, A, N)$	$U1(N, N, N), U2(N, N, N), U3(N, N, N)$
		Colombia: N	

Fuente: elaboración propia (2025).

Por supuesto, la combinación de estrategias preferidas por Trump

sería que los otros dos jugadores acepten su estrategia. La combinación de estrategias preferidas, tanto por California como por Colombia, serían (N, A, A) , o (N, A, N) .

Sin embargo, la representación del juego que considera de manera simultánea tanto políticas comerciales como de deportación, sí están relacionadas, porque a partir de que Colombia no aceptara las deportaciones, Trump tomó como represalia los aranceles.

CONCLUSIONES PRELIMINARES

Extensiones al modelo.

Como es evidente aquí, planteamos la estructura de los juegos abstractos que representan las situaciones comerciales y de migración bajo las políticas actuales de Trump. Sin embargo, este es el punto inicial de la investigación, debido a que existen múltiples juegos notables, que son útiles para plantear estas situaciones:

- “Juegos de Suma Cero”, los cuales representan situaciones de conflicto.
- El juego del agente “gallina”, en el cual se trata de medir la capacidad de aguante de los dos jugadores, independientemente de su posición de liderazgo, porque deben tomar decisiones de manera simultánea.
- “Dilema del Prisionero”, el juego más famoso de todos, en el cual, a pesar de que para dos o más jugadores les sale más beneficioso (en el sentido del bienestar general) negociar que romper acuerdos. Pero el resultado final es que ambos se traicionan, como resultado más probable, debido a que existen incentivos para hacerlo.
- “El juego del núcleo”, a pesar de que considera un ambiente cooperativo entre las partes, para mejorar el bienestar común, el juego del núcleo trata de identificar cuántos jugadores estarían dispuestos a mantener estos acuerdos de una manera estable y beneficiosa para todos.

Por supuesto, cada uno de estos juegos también tiene sus plausibilidades y sus límites de alcance. Sobre todo para los dos primeros juegos mencionados, se pueden representar situaciones de conflicto comercial, pero entre un número limitado de jugadores.

En los juegos estáticos, estos también se pueden dividir en dos grandes áreas: Los no - cooperativos, como el dilema del prisionero, y los cooperativos, que son los que buscan el “núcleo”, desde el punto de vista teórico.

Más representativos de la realidad económica, son los juegos dinámicos, los cuales muestran cómo un agente puede jugar varias veces, por ejemplo, para el cambio de sus políticas comerciales.

Finalmente, como es mencionado aquí, hasta ahora estamos formulando un posible marco teórico, que se ve representado en las políticas comerciales y migratorias actuales de Trump. No estamos considerando pagos numéricos específicos para cada uno de los juegos planteados. Estos pagos específicos dependen de los órdenes de preferencias para cada uno de los jugadores, pues estos son diferentes según el juego notable considerado.

Y para acercarnos aún más a la realidad, pretendemos durante los próximos dos años analizar los resultados reales de este juego comercial de Trump, con las pérdidas en la capacidad de compra, que se estarían generando no solo a países exportadores, sino a su propia economía interna.

REFERENCIAS

Bown, C. P. (2019). *The 2018 trade war and its costs*. Peterson Institute for International Economics. <https://www.piie.com>

Feenstra, R. C. (2015). *Advanced international trade: Theory and evidence*. Princeton University Press.

Heckscher, E. (1994). *Mercantilism*. Routledge.

- Helleiner, E. (2021). *The neomercantilists: A global intellectual history*. Cornell University Press.
- Irwin, D. A. (1996). *Against the tide: An intellectual history of free trade*. Princeton University Press.
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. (2018). *International economics: Theory and policy* (11th ed.). Pearson.
- Leontief, W. (1953). Domestic production and foreign trade: The American capital position re-examined. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 97(4), 332–349.
- Reinert, E. S. (2007). *How rich countries got rich... and why poor countries stay poor*. Constable.
- Ricardo, D. (2023). *Principios de economía política y tributación*. Fondo de Cultura Económica.
- Smith, A. (2015). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (2004). *Theory of games and economic behavior* (60th anniversary commemorative ed.). Princeton University Press.

Oportunidades para la internacionalización de las empresas de dulces artesanales: caso Floridablanca

Opportunities for the internationalization of artisanal sweets companies: the case of Floridablanca

Yu Zhen. Universidad Pontificia Bolivariana. Semillero Gerencia Internacional SIGI, Administración de Negocios Internacionales, Escuela de Economía Administración y Negocios. Correo: yu.zhen@upb.edu.co.

Alejandra Parra Lipez. Universidad Pontificia Bolivariana. Semillero Gerencia Internacional SIGI, Administración de Negocios Internacionales, Escuela de Economía Administración y Negocios. Correo: alejandra.parra@upb.edu.co.

Valentina Parra Lipez. Universidad Pontificia Bolivariana. Semillero Gerencia Internacional SIGI, Administración de Negocios Internacionales, Escuela de Economía Administración y Negocios. Correo: valentina.parralipez@upb.edu.co.

Área disciplinar: Comercio Internacional.

Subárea: Competitividad, innovación e internacionalización.

Fase actual de la investigación: Propuesta de investigación.

RESUMEN

El siguiente proyecto presenta las oportunidades que tienen las empresas de dulces artesanales en Floridablanca (Santander, Colombia) al realizar su proceso de internacionalización. Floridablanca cuenta con una gran variedad de dulces artesanales que son característicos de la región. Sin embargo, al momento de exportar, las empresas se enfrentan a diferentes desafíos, como barreras internas y externas con las cuales se dificulta llevar sus productos al mercado extranjero. Por tal razón, es primordial analizar las barreras a las que se enfrentan las empresas al realizar este proceso. Para ello se usa un referente teórico, que permite conocer algunas barreras, destacando los

principales factores que influyen en esta actividad, para posteriormente, presentar las oportunidades que tienen estas compañías en el mercado extranjero. La metodología es tipo mixta, debido a que se utilizarán casos de estudio, conceptos de autores, el portal del DANE, la plataforma EMIS que presenta información sobre los distintos mercados y empresas a nivel internacional y una encuesta (datos cualitativos y cuantitativos) que permita obtener los datos necesarios para realizar el análisis; la población son las empresas productoras de dulces artesanales de Floridablanca, y la muestra es elegida aleatoriamente teniendo en cuenta la actividad económica de elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería y elaboración de panela de las empresas. Los resultados que se obtendrán mostrarán las principales barreras a las que se enfrentan en el proceso de exportación. Para posteriormente, realizar el análisis que permitirá conocer las oportunidades en el extranjero para diversificar sus productos en el mercado global.

Palabras clave: oportunidades, dulces artesanales, floridablanca, barreras, internacionalización.

ABSTRACT

The following project presents the opportunities available to artisanal candy companies in Floridablanca (Santander, Colombia) when embarking on their internationalization process. Floridablanca boasts a wide variety of artisanal candy that are characteristic of the region. However, when exporting, companies face various challenges, such as internal and external barriers that make it difficult to bring their products to the foreign market. For this reason, it is essential to analyze the barriers companies face when embarking on this process. A theoretical framework is used to understand some of the barriers, highlighting the main factors that influence this activity. The opportunities available to these companies in the foreign market are then presented. The methodology is mixed, utilizing case studies, authors' concepts, the DANE portal, the EMIS platform, which presents information on different markets and companies internationally, and a survey (qualitative and quantitative data) to obtain the necessary data for the analysis. The sample consists of artisanal candy production companies in Floridablanca. The sample is randomly selected based on the companies' economic activity in the production of cocoa, chocolate, and confectionery products, as well as panela production. The results obtained will show the

main barriers they face in the export process. An analysis will then be conducted to identify opportunities abroad to diversify their products in the global market.

Keywords: opportunities, artisanal sweets, Floridablanca, barriers, internationalization.

INTRODUCCIÓN

La internacionalización es el proceso estratégico que tiene una empresa dentro de los límites de un estado que implica la expansión hacia el exterior, de esta manera es posible alcanzar nuevos mercados, ganar a nivel internacional y obtener más oportunidades como empresa. En Santander, cada vez hay más empresas que desean llevar sus productos a nivel internacional, en el caso de las empresas de confitería de Floridablanca, exportar sus dulces artesanales, aumentará su oferta y demanda en el extranjero. Por esta razón, al evidenciar las oportunidades que existen en diferentes países, la gastronomía florideña podrá ser reconocida en otras naciones.

Para entrar más a detalle, se pretende mostrar las oportunidades que tendrán las empresas florideñas, no sin antes estudiar las diferentes barreras que enfrentan estas empresas, relacionadas con aspectos económicos, políticos, culturales, y por supuesto, operativos. Además, el contexto externo es fundamental para llevar a cabo este proceso, de ahí la importancia en conocer no sólo las implicaciones a nivel nacional sino también a nivel internacional.

Por tal motivo, esta propuesta de investigación pretende responder ¿Cuáles son las principales oportunidades de exportación para las empresas de dulces artesanales de Floridablanca? Esta investigación tiene por objetivo general, analizar las oportunidades para la exportación de dulces artesanales de Floridablanca a mercados potenciales; se plantean como objetivos específicos, caracterizar las empresas que fabrican dulces artesanales de Floridablanca, identificar los factores que afectan la exportación de los dulces en el mercado y determinar los mercados potenciales para la exportación de dulces artesanales en Floridablanca.

Para alcanzar los objetivos de la propuesta investigativa, es necesario abarcar los conceptos implicados en esta investigación. Para Fanjul (2021), la internacionalización de una empresa debe definirse como: “Un proceso mediante el cual está desarrolla una parte de sus actividades (venta de sus productos, compra de suministros, producción, etcétera) en otros países distintos al país de origen de la empresa” (p. 2).

De esta manera, los negocios desarrollan una investigación previa para llegar a otros mercados, establecen sus metas y desafíos que pueden afrontar en el proceso y planean una estrategia para alcanzar sus objetivos. Además, exportar es una ventaja para las empresas tomando como referencia al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MINCIT] “exportar es el mejor camino para el crecimiento de las empresas, camino en el que hay que perseverar, ser organizados y cautivar a un mercado” este es el argumento de Villegas, (2019, citado en el MINCIT, 2019). Asimismo, la globalización ha permitido interconectar diferentes mercados como señala ProColombia (s.f.), este fenómeno:

Ha dado paso a que las empresas colombianas se hayan internacionalizado y busquen clientes más allá de sus fronteras, con el objetivo de ser más competitivos, diversificar riesgos y acceder a economías de escala. Se ha comprobado que las exportaciones generan crecimiento a la economía del país y de las empresas, mayor desarrollo y mejora la calidad de vida de sus habitantes. (p. 2)

De esta forma, el Global Plan Santander [GPS], promueve la internacionalización del departamento, además, GPS (s.f.), incluye las siguientes líneas estratégicas:

Aumentar el porcentaje de participación de las exportaciones del departamento con respecto al total nacional, entrando al top 10, aumentar el porcentaje de participación de las exportaciones no minero energéticas del departamento y fomentar la articulación de las instituciones para el mejoramiento de los indicadores de internacionalización del departamento. (párr. 2)

Es así como, cada uno de estos conceptos permite enfocarse en un proceso para que los dulces artesanales de Floridablanca puedan acceder a

otros mercados para contribuir a la economía de Santander. También es importante tener presente cada una de las entidades encargadas de comercio exterior que pueden contribuir con ayudas para que las empresas puedan acceder a estas oportunidades en los mercados extranjeros. Floridablanca, conocido por sus zonas naturales, historia y cultura; ubicado en el nororiente de Colombia, alberga una variedad gastronómica incluyendo dulces artesanales. Sin embargo, existen diferentes factores que hacen más difícil expandir su mercado a nivel global como: personal poco capacitado, niveles de producción, reglas en el país de destino y falta de conocimiento (Monsalve y Ospina, 2021).

En este sentido, como ya se había mencionado, las líneas estratégicas del Global Plan Santander (GPS) incluyen el sector agroalimentario, sus productos potenciales son el café, cacao, chocolate y preparaciones que contengan cacao en bloques, tabletas o barras. Estos enfoques de GPS muestran que este sector económico tiene oportunidades para aspirar al mercado exterior. La internacionalización, tiene diferentes ventajas como: mayores ventas, aumento en los índices de empleabilidad, mejoramiento de la competitividad y productividad y mayor posicionamiento local (GPS, s.f.).

Además, según cifras del DANE, la exportación de confitería de cacao creció hasta agosto de 2023, las ventas alcanzaron los US\$46,2 millones principalmente a Ecuador, Estados Unidos, Venezuela, Chile y Costa Rica ((DANE s.f.) citado en comunicaciones (ProColombia, 2023)). De acuerdo con la investigación de Global Strategic Business Report, la demanda del mercado mundial estará impulsada por los nuevos sabores y opciones orgánicas. Las oportunidades que hay dentro de este sector permitirán llevar los productos a nivel internacional, y por lo tanto aportar al desarrollo empresarial y regional.

Además de las cifras de exportación relacionadas con estas actividades económicas, es importante destacar que Santander se posiciona como uno de los principales departamentos en donde se encuentran estas compañías de dulces. Por tal razón y, teniendo en cuenta a la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) (2023), se destaca que la comercialización de este tipo de alimentos se ve muy presente en temporadas como San Valentín y otras festividades.

Sin embargo, también se resalta que en Bogotá, Santander y Antioquia se encuentran la mayor cantidad de empresas, lo que se considera como una ventaja que tiene el departamento para la elaboración de estos productos. Además, tomando como referencia a la ANDI, en el que mencionan al DANE indicó que la industria de chocolatería y confitería aportó 1,16 billones de pesos a la producción nacional, lo que representó el 2,95% del PIB en la industria de Alimentos (2023, citado en la ANDI, 2023).

Este sector se caracteriza por tener nuevas propuestas y sabores. En este caso no solo se destaca el potencial que tiene esta industria, sino también los beneficios que traería para los trabajadores la ejecución de estas estrategias de internacionalización, debido a que teniendo en cuenta al DANE en donde se destaca que el sector de chocolatería y confitería a nivel país generó 16 mil empleos formales en esta industria (2023, citado en la ANDI, 2023). Por tal motivo, es importante pensar que al tener o iniciar procesos de exportación no solo se contribuye a un aporte a nivel de compañía sino también se genera un impacto en el mercado laboral (2023).

Es por esto que es importante tener en cuenta algunos casos de PYMES en el sector de confitería de Colombia, teniendo en cuenta a García et al (2020), las principales medianas y pequeñas empresas en este sector son:

Gironés S.A, es una empresa dedicada a la fabricación de dulces, chocolate y pastelería, para esta empresa su balanza comercial es negativa, se evidencia que para 2019 sus importaciones fueron de 204.66 USD son mucho mayores que sus exportaciones 16.10 USD. En donde se deduce que recién inició este proceso ya que las exportaciones son muy bajas en comparación con otras empresas del sector. Otra empresa es Productora de Confites y Chiclet's Mac Dulces S.A.S, es una compañía dedicada a la fabricación de dulces, chocolates y pastelería, se evidencia que su balanza comercial es positiva porque sus exportaciones (282.58USD) son mayores que sus importaciones (271.65 USD) (p.24).

Es así, como estas dos pequeñas y medianas empresas han desarrollado este proceso de internacionalización y aunque se ha podido evidenciar con estas cifras en su actividad de comercio exterior que al principio puede llegar a ser complicado este proceso debido a los diferentes

factores que existen, a medida que la empresa va tomando fuerza en el mercado va a poder mejorar en su exportación.

Sin embargo, para que sea posible exportar es importante conocer, las barreras que presentan las empresas como menciona, López y Pinot (2020) en su artículo *La Internacionalización de las PYMES Latinoamericanas y sus barreras: la aplicación de los tres cercos* señala que la definición de internacionalización ha tenido muchas modificaciones por los constantes cambios en la economía global. Además, del proceso exportador de bienes y servicios, la internacionalización es mucho más compleja (p.3). Es esencial destacar la clasificación de los diferentes tipos de distancias conocidas como “Cage Distance Framework”: en donde se destaca la distancia cultural (C), distancia administrativa (A), distancia geográfica (G) y distancia económica (E). Cada una de estas distancias describen las barreras que existen en el mercado internacional (Ghemawat, 2001, citado en López y Pinot, 2020, p.3).

Este proceso de salir a un mercado internacional no es simplemente tener los recursos económicos, la capacidad productiva o una visión clara a donde se quiere llegar, es necesario saber y tener en cuenta las distancias que menciona López y Pinot, de esta manera se podrán reducir las fallas en el proceso de internacionalización. En primer lugar, hay que tener en cuenta la distancia cultural a la que se enfrenta la compañía, como lo puede ser las costumbres o tendencias de los consumidores; la distancia administrativa, es conocer cómo dirigir correctamente los procesos productivos, logísticos e internos de la empresa; la distancia geográfica, implica tener en cuenta el país destino que se quiere alcanzar y, por último, la distancia económica, la cual es fundamental para poder desarrollar cualquier proceso.

Entendiendo las distancias que existen, es indispensable ver a la productividad como un factor clave e importante para la internacionalización de las empresas; tomando como referencia, La Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2022) en el *Informe Regional de Productividad*, se establece la productividad como un factor necesario en el crecimiento económico. No obstante, la productividad ha sido baja desde los últimos cuarenta años en América Latina y el Caribe. “Incluso para países de la región que han tenido un mejor desempeño relativo a nivel regional presentan para el periodo 1990-2020 trayectorias de incremento de la productividad inferiores a la media de la economía de la OCDE” (OIT, 2022,

p. 7). Teniendo en cuenta a la OIT, es importante que las empresas desarrollen este aspecto, con estrategias adecuadas, para que así, sean capaces de aprovechar sus procesos productivos y puedan alcanzar sus objetivos, introduciendo en nuevos mercados sus productos. Es por esto que, antes de empezar a realizar cualquier proceso se deben tener en cuenta lo que implica exportar, desde factores internos hasta productivos.

Es relevante, mencionar no sólo los escenarios internacionales e internos de una empresa, sino también los nacionales, aquellos factores que han influido en la economía colombiana y los aspectos dentro del territorio que impiden que las empresas alcancen el mercado extranjero. En este contexto, García et al. (2020) analiza la internacionalización de las PYMES en el sector de confitería en Colombia y la relación con los diversos factores para la entrada al mercado global, rompiendo las barreras nacionales para una mayor competitividad, generando un reconocimiento de la marca en el escenario global (p. 1).

En este sentido, es necesario que los directivos de la empresa con el apoyo de las entidades competentes puedan superar estas barreras, para destacar y tener éxito en un espacio internacional, permitiendo que en un país extranjero pueda ser identificada su marca. Por otro lado, la consolidación de algunas empresas en el sector de confitería ha creado barreras para los nuevos emprendedores y amenazas para las PYMES ya existentes. Existen varios factores que influyen en los consumidores: la experiencia y la innovación de los productos, como también, el reconocimiento de la marca. Se puede destacar, que la competencia en el mercado es un aspecto crucial para las PYMES y emprendimientos emergentes, debido a que, deben construir paso a paso una marca para que esta pueda alcanzar un mayor grado de preferencia en los consumidores de estos productos.

En el comercio internacional, las empresas tienen diferentes formas de desarrollar sus actividades comerciales. Según Castro Figueroa, las empresas tienen dos maneras a la hora de participar en importaciones y exportaciones, ya sea de manera directa, en donde la empresa trabaja con clientes o mercados externos buscando la oportunidad de establecer relaciones comerciales duraderas. Como también de manera indirecta, cuando la empresa participa en negocios internacionales, pero lo hace a

través de un intermediario, esto significa que, no trata directamente con el cliente o la compañía en el extranjero (Castro Figueroa, 2009, p. 43). Estas dos diferencias que permiten a las empresas acceder a otro mercado, representan dos oportunidades para los negocios, de esta manera la estrategia de cada uno mostrará de qué modo participar. Teniendo en cuenta la manera directa, es indispensable entender que alcanzar un mercado internacional, no es solo lograr clientes potenciales y establecer los productos en el extranjero. Si no, también crear, fortalecer y llevar a cabo una relación duradera con los clientes lo que permite una mayor confiabilidad en la marca y fidelización. Mientras que, de manera indirecta es necesario conocer al intermediario adecuado para llevar a cabo estos procesos comerciales.

No obstante, antes de usar alguna de estas dos maneras para la exportación del producto, es necesario tener presentes como menciona Pérez et al. (2020) los *factores que influyen en la internacionalización de las mipymes: barreras, estrategias y retos*, se destaca que Las PYMES enfrentan diversos desafíos, comenzando por las actividades realizadas en su entorno, así como en la estructura interna de la empresa, dificultando el proceso de comercialización hacia destinos internacionales.

Por tal motivo, es imprescindible mostrar en Colombia, cuáles pueden ser estas barreras, autores como Taborda y Arcila (2021) publicaron *Barreras a la exportación en cuatro empresas de azúcares y confitería en Antioquia: Estudio de caso*, un trabajo investigativo sobre las barreras que impiden la exportación de las empresas, debido a, la falta de avance tecnológico, o al enfrentarse a un mercado totalmente nuevo para ellos. Las empresas, sobre todo las PYMES, no siempre cuentan con los recursos económicos necesarios para llevar a cabo una investigación completa de los mercados especializados. Por consiguiente, es importante tener el conocimiento sobre los factores externos a la hora de internacionalizar el producto, de tal manera que se obtenga un crecimiento de la empresa aparte del reconocimiento de la marca y producto. Por otro lado, están los factores internos, en los que se ven involucrados los objetivos, las políticas internas, las funciones de cada colaborador, sus competidores, el proceso del producto, entre otros (Taborda y Arcila, 2021).

Como se ha identificado, una dificultad que presentan las empresas es conocer el mercado al que desean llegar, debido a, las variables que pueden involucrarse para elegir el país adecuado, la tecnología, también ha sido clave, debido a que las PYMES pueden no tener el suficiente desarrollo tecnológico, contrario a grandes empresas que ya están posicionadas en el mercado, los recursos económicos también son un factor decisivo para muchas PYMES, teniendo en cuenta esto es necesario un análisis estratégico, y el apoyo de las instituciones necesarias.

Aunque se tengan en cuenta los factores internos de cada empresa, también es necesario considerar como López et al. (2020) analizar los beneficios y oportunidades de mejoramiento para la internacionalización de las empresas comercializadoras de Colombia. En los procesos de internacionalización, se menciona que la economía colombiana no presenta una apertura exportadora significativa y en algunos mercados apenas empiezan una etapa de internacionalización exploratoria, lo cual genera inquietudes ante las necesidades del mercado global, comparado con otros países de América Latina (López et al, 2020). En este contexto, la apertura exportadora es necesaria no solamente para traer beneficios a cada empresa, sino también para que el país pueda crecer con diferentes productos en un mercado internacional. En este caso, los dulces artesanales contribuyendo a mejores oportunidades en diferentes lugares y también aportar en una mejora de este sector económico.

Es así como, un caso de éxito, es la empresa española Chupa Chups, como destaca Maciá (2025) la empresa fue fundada en 1958 por Enric Bernat y se ha convertido en una de las marcas de caramelos más reconocidas a nivel mundial, debido a su exitosa estrategia de expansión que le ha permitido ingresar en diferentes mercados de distintos continentes. A pesar de tratarse de un producto simple, logró convertirse en un fenómeno comercial global, este logro se sustentó con la combinación equilibrada de sencillez, modernidad e innovación. La evolución de la empresa en la internacionalización refleja la capacidad de una compañía familiar para sobrepasar las fronteras nacionales y adaptarse a contextos económicos, legales y culturales diversos (Maciá, 2025). En este sentido, se demuestra que es posible la internacionalización de empresas pequeñas, basándose en que deben tener en cuenta los desafíos del mercado extranjero para poderlos afrontar.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente es importante destacar que en el proceso de internacionalización de las empresas se debe tener presente los diferentes factores que influyen en la realización de esta apertura económica, como lo es el caso de aspectos internacionales, en donde se destacan culturas, preferencias y controles para el ingreso de estos productos, como también las barreras nacionales, en las cuales se puede mencionar preferencia o aspectos tecnológicos y por último, las dificultades internas con las que cuenta cada empresa, estos pueden ser procesos logísticos, administrativos o económicos. Por esta razón, es fundamental que desde cada compañía se determinen las principales barreras y oportunidades que se tienen en un mercado extranjero.

METODOLOGÍA

La presente investigación adoptará un enfoque mixto, combinando la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos con el fin de obtener información integral que permita alcanzar los objetivos planteados. Esta elección metodológica responde a la necesidad de integrar mediciones objetivas con interpretaciones más profundas, enriqueciendo así el análisis y la validez de los resultados.

El diseño de muestreo se desarrollará siguiendo el esquema propuesto por Kinneer y Taylor (1993), que contempla cuatro etapas: (1) definición de la población, (2) identificación del marco muestral, (3) determinación del tamaño de la muestra y (4) selección del procedimiento de muestreo, de acuerdo con lo expuesto por Bernal (2010, pp. 161-162). Bajo este esquema, la población de estudio estará constituida por las empresas relacionadas con las actividades económicas de elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería, así como aquellas dedicadas a la producción de panela.

Entre las variables de interés se incluyen: el número de empresas que participan en estas actividades, su capacidad y recursos para incursionar en procesos de exportación, y la identificación de aquellas que han exportado o continúan exportando sus productos. Para la obtención de los datos cuantitativos, se empleará la técnica de encuesta, ampliamente utilizada en investigación social, aunque no exenta de posibles sesgos derivados de las respuestas de los participantes. Tal como señala Bernal (2010, p. 194), la encuesta se basa en la aplicación de un cuestionario estructurado diseñado

para recopilar información específica de la población objetivo; en este caso, las empresas productoras de dulces artesanales en el municipio de Floridablanca. Para ello, es importante saber cómo desarrollar y analizar las encuestas, en primer lugar, a partir de una encuesta, puede recolectar información bastante precisa, además de que se puede clasificar por el área geográfica, segmento de mercado, etc. También, se puede concentrar en datos y relaciones específicos para producir conclusiones para definir mejor las estrategias de mercadeo de la institución (Linares, s.f.).

En segundo lugar, hay que tener en cuenta el tipo de encuesta que se va a aplicar, en este caso, se aplica la encuesta de formularios por internet, donde se les hace llegar a las empresas para que respondan y den sus respectivas respuestas sobre sus experiencias para el proceso de exportación y el por qué no lo han logrado. Además, este tipo de encuestas suelen ser más económicas y fáciles de emplear. En tercer lugar, se debe definir el universo y la muestra, cuyo universo es toda la población a la cual serán aplicables las conclusiones de la encuesta, una vez identificados, se identifica la muestra (los entrevistados) de manera que las preguntas de la encuesta se hagan a las personas que cumplan con las condiciones del universo (Linares, s.f.).

La identificación de las empresas se realizará a través de la plataforma EMIS, que proporciona información actualizada sobre mercados y compañías a nivel global. Para ello, se filtrará la base de datos seleccionando, en primera instancia, el país de interés y, posteriormente, las empresas correspondientes al departamento de Santander. Este proceso permitirá delimitar de forma precisa el universo de estudio y garantizar la pertinencia de la muestra seleccionada.

A continuación, en el Cuadro 1 se evidencian las diferentes empresas encontradas del departamento de Santander con su respectiva actividad económica.

Cuadro 1

Empresas de Santander, Colombia que elaboran productos de confitería.

EMPRESAS	ACTIVIDAD ECONÓMICA	MUNICIPIO
Grupo Alimenticio Alba del Fonce S.A.S.	Elaboración De Cacao, Chocolate Y Productos De Confitería	Piedecuesta, Santander
Girones S.A.S.	Elaboración De Cacao, Chocolate Y Productos De Confitería	Floridablanca, Santander
Lucky Luck Company S.A.S.	Elaboración De Cacao, Chocolate Y Productos De Confitería	Vélez, Santander
Colfood S.A.S.	Elaboración De Panela	Socorro, Santander
Grupo Samsara S.A.S.	Elaboración De Cacao, Chocolate Y Productos De Confitería	Bucaramanga, Santander
Comercio Servicios & Ingenieria Colombia S.A.S.	Elaboración De Panela	Floridablanca, Santander
Tostadora de Café Bon-Ami Limitada	Elaboración De Cacao, Chocolate Y Productos De Confitería	Bucaramanga, Santander
Tropi Sweet S.A.S.	Elaboración De Cacao, Chocolate Y Productos De Confitería	Floridablanca, Santander

Nota. Se obtuvieron datos de ocho empresas con una actividad principal de elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería y elaboración de panela del departamento de Santander, en donde solo tres de esas empresas son del municipio de Floridablanca. Elaboración propia con datos tomados de Emis (2025).

El Cuadro 1 muestra empresas que elaboran productos de confitería, destacando tres en el municipio de Floridablanca, en este sentido, se aprovechará la información brindada por EMIS para realizar los procesos correspondientes de investigación.

Además, por medio del Geovisor del Dane se pueden identificar por actividad económica, demás empresas de Santander que se involucran en la

fabricación de dulces artesanales. Teniendo como base las siguientes actividades económicas: Elaboración de productos alimenticios- elaboración de otros productos alimenticios- elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería; elaboración de productos alimenticios- elaboración de otros productos alimenticios n.c.p; elaboración de productos lácteos- elaboración de productos lácteos.

Cuadro 2

Empresas mostradas en el geovisor del Dane con las actividades económicas relacionadas.

EMPRESAS	ACTIVIDAD ECONÓMICA
Dulces Manjares y conservas CELIS S.A.S.	1082 (Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería) / 1089 (Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.)
Obleas Floridablanca S.A.S.	1089 (Elaboración de otros productos alimenticios) / 4729 (Comercio al por menor de otros productos alimenticios n.c.p. en establecimientos especializados).
Tentaciones dulces y obleas S.A.S.	1020 (Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos) / 1081 (Elaboración de productos de panadería) / 1040 (Elaboración de productos lácteos) / 1089 (Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.)

Nota. Las empresas fueron clasificadas teniendo en cuenta sus actividades económicas, algunas tienen diferentes actividades, pero todos están centrados en el sector de alimentos. Elaboración propia con datos tomados del Geovisor del DANE (s.f.).

Como muestra el Cuadro 2, estas tres empresas ubicadas en Floridablanca, poseen actividades relacionadas con la fabricación de alimentos para los dulces artesanales. De esta manera, al tener las empresas clasificadas por actividad, se podrán efectuar las encuestas correspondientes a cada una de ellas, estas empresas serán las analizadas, luego es fundamental el análisis de datos.

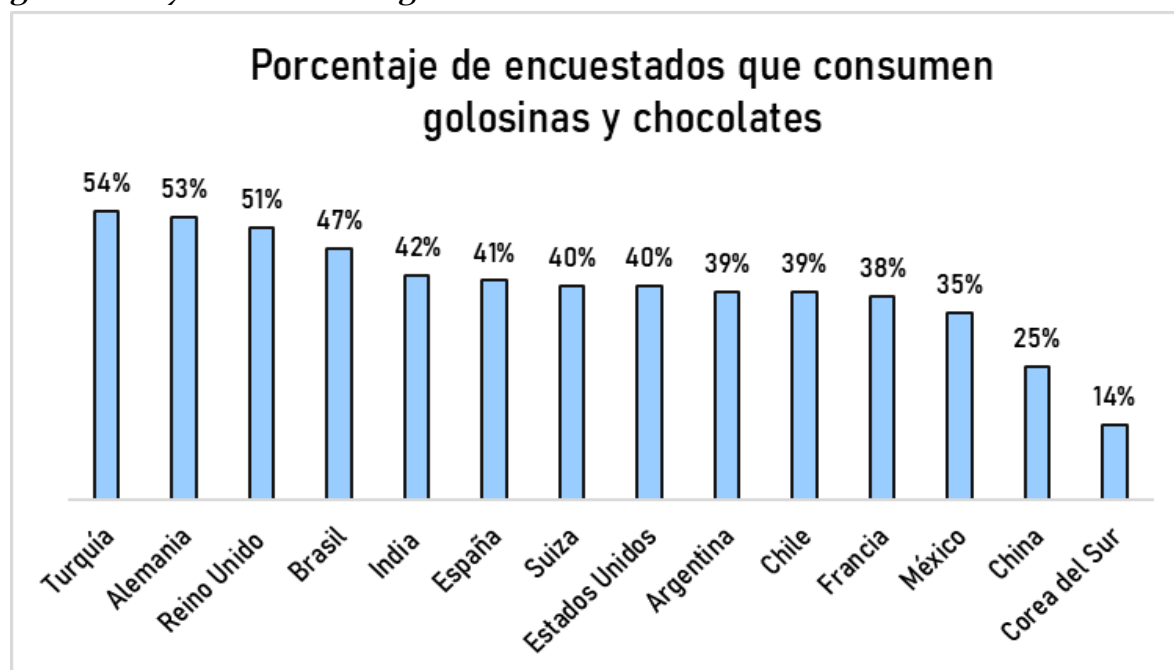
Posteriormente, con el resultado de las encuestas, será posible identificar las barreras que han tenido las empresas desde su propia

experiencia; las respuestas que se establezcan permitirán relacionar esto con la teoría, para llegar a una conexión entre ambos. Luego, de conocer los desafíos que se presentan en las empresas, se podrán identificar y analizar las oportunidades con las que cuentan las empresas en los mercados potenciales. Es así como, el estudio previo de las barreras a la internacionalización contribuirá a conocer las oportunidades que se presentan en extranjero.

Asimismo, para conocer los posibles mercados potenciales, es necesario saber cómo es el consumo de productos de confitería. Por tal razón, la gráfica 1 muestra los países más dulces y menos dulces, de 1.000 a 10.000 encuestados (18-64 años) online por país de abril de 2022 a marzo de 2023.

Gráfico 1

Los países más y menos dulces, porcentaje de encuestados que comen golosinas y chocolates regularmente.



Nota: Los porcentajes representan el consumo de los encuestados en los diferentes países. Elaboración propia con datos de Statista (2023).

Como muestra el Gráfico 1, el consumo de golosinas y chocolates entre países es muy variado, destacando a Turquía como el país que más

come con un 54% y a Corea del Sur como el que menos ingiere con un 14%. Este consumo elevado en Turquía se debe a diferentes características sociales y culturales, por ejemplo, en este país, según Díaz (2024):

A lo largo de la historia, los dulces han resultado ser una parte fundamental del tejido de toda sociedad islámica, todo a raíz de la religión. La prohibición de beber alcohol en la religión musulmana dio lugar a la creación de diferentes tipos de ‘elixir’ elaborados con frutas almibaradas y destinados a las ceremonias religiosas o acontecimientos sociales. Esto dio lugar a un énfasis por el azúcar que se extendió y se convirtió en el centro de la vida de personas de todas las religiones y clases bajo el Imperio Otomano. Al igual que sucede ahora, todo evento social estaba asociado a un postre, de ahí que por ejemplo cuando nacía un niño, se le untaba la boca con almíbar para asegurarle un futuro lleno de palabras dulces. (párr. 3)

Es así como, las diferentes costumbres sociales pueden influir en el consumo de ciertos productos, mostrando a Turquía como un destino, el cuál destaca el dulce dentro de sus comidas, mostrando que tiene un potencial en estos productos azucarados. Por otro lado, Alemania ocupa el segundo lugar en el consumo de dulces con un 53%. Teniendo en cuenta a legiscomex (s.f.), el mercado de dulces en Alemania: “cuentan con un potencial de más de 80 millones de consumidores, es una plaza atractiva para cualquier empresa” (párr. 1). Además, de ser un posible mercado que se puede aprovechar, Alemania destaca como menciona legiscomex (s.f.):

Tiene una destacada participación en la industria de alimentos, debido a que concentra el 10% de las ventas totales que realiza este sector. En términos de participación del mercado, los segmentos más importantes fueron cacao y productos de chocolate, con €6.500 millones, seguido por pastelería fina, con €2.300 millones, y confitería de azúcar, con €1.700 millones. (párr. 2-6)

El informe de Legiscomex (s.f.), demuestra que Alemania tiene un alto consumo interno de productos azucarados, además, destaca porque en sus mercados los productos más sobresalientes son los relacionados con cacao y productos de chocolate, la pastelería fina y confitería de azúcar, es decir, que este país puede ser una oportunidad comercial, debido al consumo

interno que presenta. Reino Unido ocupa el tercer lugar, con una participación del 51% posicionando con un alto nivel de consumo de dulces.

Según Legiscomex (s.f.), Reino Unido se caracteriza por tener un enfoque en el que: “se caracteriza por la búsqueda de chocolate de orígenes particulares. Además, las multinacionales y supermercados han detectado un crecimiento en el interés de los consumidores en productos innovadores y en conocer más sobre cómo se produce el cacao y chocolate” (párr. 3). Lo anterior refleja que los consumidores buscan sabores nuevos e interés en productos del sector cacaotero y del chocolate.

Por su parte, Brasil ocupa el cuarto lugar con un 47% del porcentaje de encuestados que consumen golosinas y chocolates, teniendo en cuenta a la Agencia Argentina de Inversiones de Comercio Internacional (2021):

La industria de alimentos y bebidas representa uno de los principales sectores de la economía brasileña. Según la Asociación Brasileña de la Industria Alimentaria (ABIA), el sector de alimentos y bebidas representa alrededor del 9,8% del Producto Bruto Interno (PBI) del Brasil (...). Además, el consumo de dulce de leche en Brasil es una tendencia en crecimiento a lo largo de la última década.

Se puede destacar, al dulce de leche como un producto potencial en este mercado, pues teniendo en cuenta a esta agencia, la industria de alimentos y bebidas es significativa y representativa dentro de las actividades comerciales, asimismo, el consumo de dulce de leche es una tendencia de consumo en aumento. Con un 42% de participación, la India se posiciona como el quinto país que más consume, tomando como referencia a Legiscomex (s.f.):

Confites con sabores a frutas, así como chicles, mentas y chocolates son los productos con mayor popularidad entre los consumidores en India. Es un mercado que entre el 2010 y el 2015 prácticamente duplicó su consumo, tendencia que abre más posibilidades para las exportaciones nacionales, teniendo en cuenta que India ya compra dulces colombianos. (párr.1)

Como quinto país que más consume, la India, cuenta con un alto consumo del sector confitero, demostrando, además, que los sabores frutales y chocolates son reconocidos en la población. De esta forma, respecto a la tendencia de consumo, este país puede significar una oportunidad para los dulces artesanales.

RESULTADOS ESPERADOS

Se prevé que la investigación permita identificar y describir las principales oportunidades de exportación para las empresas productoras de dulces artesanales de Floridablanca, considerando factores como la demanda en mercados internacionales, las tendencias de consumo, la diferenciación por calidad y tradición, y los canales de comercialización disponibles. Asimismo, se espera reconocer las barreras y limitaciones que podrían afectar el aprovechamiento de dichas oportunidades, incluyendo aspectos internos, como la capacidad productiva, la gestión logística, el control de calidad y la administración empresarial, y factores externos, como requisitos sanitarios, regulaciones arancelarias y competencia en los mercados de destino.

A partir del análisis de datos primarios y secundarios, y con base en referentes teóricos y experiencias de exportación previas, se busca ofrecer un panorama realista y fundamentado que sirva de apoyo a las empresas para la toma de decisiones estratégicas. De igual forma, se espera generar recomendaciones orientadas a fortalecer la preparación exportadora del sector, de modo que se optimicen sus recursos y capacidades para incursionar en mercados externos de manera sostenible y competitiva.

Más que garantizar la internacionalización inmediata, los resultados aspiran a sentar las bases para que las empresas locales comprendan las exigencias, beneficios y riesgos del comercio exterior, incrementando su potencial de inserción en la economía global y contribuyendo, de forma progresiva, al posicionamiento de Floridablanca y de Santander como referentes en la producción de dulces artesanales de calidad.

Sin embargo, la investigación puede presentar limitaciones, en primer lugar, el número de empresas de Floridablanca es pequeño, por lo que encontrar una relación entre las dificultades que han tenido para exportar o

las oportunidades y ventajas que han presentado puede ser complejo; además al utilizar las encuestas para analizar la información brindada por cada compañía es posible que las mismas no llenen las encuestas enviadas, por lo que la investigación no podría progresar adecuadamente; finalmente, determinar las oportunidades que presentan las empresas de dulces artesanales para la internacionalización puede ser difícil, debido a que las mismas pueden estar relacionadas con las capacidades o limitaciones que tiene cada empresa.

No obstante, para mitigar estas limitaciones, se proponen estrategias como la consulta de entidades oficiales como ProColombia, el DANE, Analdex, entre otras, para llegar a posibles consensos de las dificultades o ventajas que presentan las empresas o si han demostrado incentivos o experiencias de exportación, de esta manera se analizará los datos obtenidos de las empresas con relación a entidades oficiales; el envío de recordatorios a las empresas también es fundamental para lograr una respuesta por parte de las mismas, aclarar a las compañías los beneficios de la investigación puede contribuir a una colaboración por parte de ellos, además, si no es posible que las empresas envíen una respuesta de las encuestas, se recurriría a planear visitas presenciales o llamadas telefónicas y finalmente, el análisis de los resultados de cada empresa permitirá establecer cuáles son sus desafíos o capacidades para estudiar las oportunidades en el mercado internacional.

REFERENCIAS

- Agencia Argentina de Inversiones y Comercio Internacional. (2021). *Investigación de mercado*.
<https://docs.inversionycomercio.ar/biblioteca/Nqu45SQqr0lGGiuVyFsRg6ePEYKK218c.pdf>
- Alarcón, J., García, D., & Rodríguez, L. (2020). *Internacionalización de PYMES del sector confitería en Colombia: Dulces La Americana S. A. S. Ciencia Unisalle*.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/ef027946-5e23-4a50-861b-c2adb0cb480b/content>

Asociación Nacional de Empresarios de Colombia [ANDI]. (2023). *¿Cuál es el impacto de la producción de chocolates y confitería en la economía colombiana?* <https://www.andi.com.co/Home/Noticia/17392-cual-es-el-impacto-de-la-produccion-de>

Cámara de Comercio de Bucaramanga. (s. f.). *Global Plan Santander (GPS)*. <https://www.camaradirecta.com/programas-para-empresarios/internacionalizacin/plan-regional-de-internacionalizacion-/>

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Pearson Educación.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (s. f.). *Geovisor: Directorio estadístico de empresas*. <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/economia/directorio-estadistico-de-empresas/>

Díaz, M. (2024). *Origen y curiosidades del dulce más deseado de Estambul*. National Geographic España. https://viajes.nationalgeographic.com.es/gastronomia/origen-curiosidades-dulce-mas-deseado-estambul_18494

Fanjul, E. (2021). *Qué es la internacionalización de la empresa*. Iberglobal. https://www.iberglobal.com/files/2021/Que_es_la_internacionalizacion_de_la_empresa-C.pdf

García, D., Alarcón, J., & Rodríguez, L. (2020). *Internacionalización de PYMES del sector confitería en Colombia: Dulces La Americana S. A. S*. <https://ciencia.lasalle.edu.co/items/7e1315b0-0245-48b5-abb2-c42bfd555502>

Global Plan Santander [GPS]. (s. f.). *Global Plan Santander*. <https://www.globalplansantander.com/>

Linares, J. (s. f.). *Guía para diseñar encuestas*. World Council of Credit Unions. [https://www.woccu.org/documents/Tool10\(sp\)](https://www.woccu.org/documents/Tool10(sp))

- Legiscomex. (s. f.). *Las tendencias de la industria del chocolate en Reino Unido*. <https://www.legiscomex.com/Documentos/tendencias-industria-chocolate-reino-unido-ene-18-17-16not>
- Legiscomex. (s. f.). *Una dulce tentación: La industria de la confitería en Alemania*. <https://www.legiscomex.com/Documentos/confiteria-alemania-actualizacion>
- Legiscomex. (s. f.). *India, consumidor de dulces picantes y con sabor a fruta*. <https://www.legiscomex.com/Documentos/india-consume-dulces-picantes-sabor-fruta-jun-21-16-12not>
- López, J., Pérez, M., & Andrade, C. (2020). Beneficios y oportunidades de mejoramiento para la internacionalización de empresas comercializadoras de lulo en Colombia. *Revista Universidad de Cuenca*. <https://www.redalyc.org/journal/5711/571163421003/html/>
- Marrugo, L., Gómez, P., & Rodríguez, A. (s. f.). *Factores que influyen en la internacionalización de las mipymes: Barreras, estrategias y retos*. Universidad Tecnológica de Bolívar. https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/1076/PYME%20V_CAPITULO%206.pdf
- Maciá, J. (2025). *De un caramelo con palo a un ícono global: Análisis integral del proceso de internacionalización de Chupa Chups*. Universidad de Alicante. <https://rua.ua.es/server/api/core/bitstreams/09d6d975-950b-40d1-9448-ff990b836c0d/content>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MINCIT]. (2019). *Exportar es una necesidad*. <https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/comercio/exportar-es-una-necesidad>
- Monsalve, J., & Ospina, L. (2021). *Barreras a la exportación en empresas de azúcares y confitería en Antioquia: Estudio de caso*. Tecnológico de Antioquia. <https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/2328/32.%20TGII>

%20BARRERAS%20A%20LA%20EXPORTACIO%CC%81N%20EN%20EMPR
ESAS%20DE%20AZU%CC%81CARES%20Y%20CONFITERI%CC%81A%20E
N%20ANTIOQUIA.pdf

Nexdu. (2025). *Dulces típicos en Floridablanca*.
<https://www.nexdu.com/co/q/floridablanca-san/dulces-tipicos>

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2022). *Informe regional de productividad*.
https://www.ilo.org/es/default/files/wcm5p5/groups/public/@americas/@ro-lima/documents/publication/wcms_847153.pdf

Pinot, R., & López, A. (2020). La internacionalización de las PYMES latinoamericanas y sus barreras: La aplicación del modelo de los tres cercos. *Management International*, 24(2).
<https://www.erudit.org/en/journals/mi/2020-v24-n2-mi05593/1072649ar.pdf>

ProColombia. (2023). *Colombia consolida sus exportaciones de confitería*.
<https://procolombia.co/sala-de-prensa/noticias/colombia-consolida-sus-exportaciones-de-confiteria>

ProColombia. (s. f.). *Guía práctica: Beneficios para la exportación de bienes*.
https://procolombia.co/sites/default/files/2024-05/_guiabenefecios_v25_de_octubre_0.pdf

Roa, J. (2023). *Los países más dulces y menos dulces*. Statista.
<https://es.statista.com/grafico/24557/porcentaje-de-encuestados-que-comen-regularmente-golosinas-y-chocolate/>

Aplicabilidad de proyectos de tokenización en el sector cafetero de Santander

Applicability of tokenization projects in the coffee sector of Santander

Juliana Sofía Mantilla Martínez. Universidad Pontificia Bolivariana. Semillero Gerencia Internacional SIGI, Administración de Negocios Internacionales, Escuela de Economía Administración y Negocios. Correo: juliana.mantilla@upb.edu.co

Michael David Rodríguez Oliveros. Universidad Pontificia Bolivariana. Semillero Gerencia Internacional SIGI, Administración de Negocios Internacionales, Escuela de Economía Administración y Negocios). Correo: michael.d.rodriguez@upb.edu.co

Área disciplinar: Inteligencia Artificial (IA) en los Negocios Internacionales.

Subárea: Automatización y eficiencia operativa global.

Fase actual de la investigación: Proyecto en curso.

RESUMEN

Esta investigación propone analizar la Aplicabilidad de proyectos de Tokenización en el sector cafetero, específicamente en el departamento de Santander, con el fin de establecer una base para futuros proyectos de este tipo en el país. El objetivo principal es alentar a los caficultores a aprovechar los beneficios del comercio digital y mejorar la trazabilidad del café. La metodología empleada será de tipo Mixta, mediante encuestas a los caficultores que nos permitan obtener los datos deseados, Revisión a los marcos normativos del país y exploración de las tecnologías presentes en el territorio santandereano para el correcto desarrollo de estas actividades. Los resultados podrán contribuir al desarrollo de futuras soluciones tecnológicas o políticas para dar más integración a las nuevas tecnologías de Blockchain y Tokenización de activos en el comercio agrícola colombiano.

Palabras claves: blockchain, activos digitales, economía cafetera, innovación, tokenización.

ABSTRACT

This research proposes analyzing the applicability of tokenization projects in the coffee sector, specifically in the department of Santander, to establish a basis for future projects of this type in the country. The main objective is to encourage coffee growers to take advantage of the benefits of digital commerce and improve the traceability of coffee. The methodology used will be of a mixed type, through surveys to coffee growers that will allow us to obtain the desired data, review the country's regulatory frameworks and exploration of the technologies present in the Santander territory for the correct development of these activities. The results may contribute to the development of future technological solutions or policies to give more integration to the new Blockchain technologies and Tokenization of assets in the Colombian agricultural trade.

Keywords: blockchain, digital assets, coffee economy, innovation, tokenization.

INTRODUCCIÓN

El sector cafetero en Santander constituye una de las actividades económicas más relevantes del departamento, con aproximadamente 55.300 hectáreas cultivadas y 42.000 empleos directos, representando el 6,23% de la producción nacional con más de 870.000 sacos exportables en 2024 (Federación Nacional de Cafeteros, 2025). Esta región cuenta con 33.878 caficultores registrados en 39.205 fincas, de los cuales el 95% son pequeños productores con fincas menores a tres hectáreas, lo que representa una media de apenas 1,6 hectáreas cultivadas por productor. A pesar de su valor estratégico, el sector enfrenta retos estructurales como la volatilidad de los precios —que alcanzaron los 3.129.000 COP por carga de 120 kg en mayo de 2025—, la dependencia de intermediarios, las barreras al financiamiento para pequeños caficultores y la limitada trazabilidad y certificación del origen del producto, aspectos que afectan su competitividad internacional (Federación Nacional de Cafeteros, 2025).

Ante estos desafíos, la tecnología blockchain y la tokenización de activos emergen como alternativas innovadoras para modernizar el comercio de café en Colombia. En el ámbito nacional, el proyecto “Trazando la ruta del café” liderado por la Federación Nacional de Cafeteros y Juan Valdez, demuestra el potencial de blockchain para asegurar la trazabilidad desde el caficultor hasta el consumidor final, ofreciendo mayor transparencia, acceso a financiamiento mediante activos digitales y entrada a nuevos mercados (Federación Nacional de Cafeteros, 2024). Sin embargo, la adopción de estas tecnologías está condicionada por barreras regulatorias, resistencia por parte de los caficultores, y limitaciones de infraestructura y capacitación digital.

Casos internacionales aportan referencias significativas sobre la viabilidad y los desafíos de estos modelos. En Brasil, el proyecto Coffee Coin de la Cooperativa Minasul, ubicado en el estado de Minas Gerais, representó una iniciativa pionera mediante la creación de un token digital respaldado por café físico, emitido en la red Ethereum. Esta stablecoin fue diseñada para mantener paridad con el precio del café, reduciendo la volatilidad propia de otros criptoactivos. Con una emisión inicial de 10.020 tokens y un respaldo máximo autorizado de hasta 60.000 kilogramos, el sistema permitía conversión directa y habilitaba mercados secundarios que facilitaban liquidez para pequeños actores (Coffee Coin, 2024).

Cada token representaba un kilogramo de café almacenado y asegurado por la cooperativa, lo que garantizaba su trazabilidad y transparencia mediante registros blockchain. No obstante, operaciones atípicas en 2024 llevaron a la eliminación de 59.793 tokens, afectando de forma irreversible la operatividad del proyecto, sin que se emitiera una declaración oficial que esclareciera los motivos (Coffee Coin, 2024).

En Indonesia, el token NKI fue creado por la marca Ngombe Kopi Indonesia para transformar la cadena productiva del café en la isla de Nusa Kambangan. Este criptoactivo, emitido bajo la Binance Smart Chain, promueve la participación directa de los caficultores en la economía digital, incluyendo pagos directos, plataformas de trazabilidad y esquemas de staking como incentivo de fidelización (PT Ngombe Niaga Indonesia, s. f.).

A diferencia de otras iniciativas, el modelo indonesio destaca por su fuerte enfoque comunitario, integrando a más de 150 caficultores locales desde sus etapas iniciales. La plataforma permite rastrear cada lote de café desde su origen hasta el consumidor final, registrando datos como el agricultor responsable, la fecha de cosecha y el proceso aplicado. Además, se ha implementado un sistema de formación en el uso de billeteras digitales, escaneo de códigos QR y herramientas de pago descentralizado, asegurando que los productores no solo sean beneficiarios, sino también participantes activos del ecosistema. El proyecto fue auditado por la firma Cognitos y cuenta con mecanismos de quema programada para mantener la estabilidad del token (PT Ngombe Niaga Indonesia, s. f.).

En este contexto, surge la pregunta de investigación: ¿Pueden ser aplicables los proyectos de Tokenización del café en Santander? Este estudio tiene como objetivo general analizar la aplicabilidad de proyectos de Tokenización en el sector caficultor de Santander. Para ello, se establecen tres objetivos específicos: (i) identificar el marco normativo colombiano sobre la regulación de la tokenización y criptomonedas; (ii) explorar las tecnologías e infraestructura requeridas para el desarrollo de un mercado de café tokenizado; y (iii) interpretar la percepción y el acceso que tienen los caficultores santandereanos respecto al uso de estas tecnologías.

La relevancia de este estudio se refuerza por la ausencia de una regulación clara en Colombia para los criptoactivos, lo cual limita la escalabilidad de proyectos tecnológicos en el agro (Congreso de la República de Colombia, 2025). A pesar de ello, el interés institucional ha ido en aumento: el Ministerio de Agricultura ha explorado el uso de blockchain en la agroindustria, y el Senado ha radicado iniciativas para regular proveedores de servicios de activos virtuales. Así mismo, la Federación Nacional de Cafeteros ha manifestado apertura hacia estas soluciones.

Santander presenta condiciones particularmente propicias para su adopción, destacándose por tener un mayor acceso tecnológico en comparación con el promedio nacional. Por ejemplo, el 64,6% de los hogares santandereanos tienen acceso a internet (frente al 59,5% nacional), un 46,1% cuenta con conexión fija (versus 43,7% nacional), y el 14,94% dispone de computadores de escritorio (superior al 13,84% nacional) (Universidad

Pontificia Bolivariana, s. f.). Estos indicadores reflejan una conectividad favorable que podría facilitar la adopción de sistemas de tokenización.

Desde el marco teórico, los criptoactivos se definen como instrumentos digitales registrados en blockchain cuya propiedad y valor se garantizan mediante criptografía (DIAN, 2023). Dentro de estos, los tokens permiten representar fracciones de bienes físicos, como el café, facilitando su comercialización digital y financiación directa para los productores (Sazandrishvili, 2020). Blockchain, como registro distribuido validado por consenso entre nodos, garantiza la transparencia, seguridad e inmutabilidad de las transacciones (MINTIC, 2021). Cada token asociado a café puede ser único, no duplicable y trazable desde su emisión hasta su transacción final. Además, la tokenización de activos del mundo real (RWA) introduce liquidez, eficiencia y seguridad en procesos de transferencia, eliminando certificados físicos y fortaleciendo la inclusión financiera (Sharma, Maffei y Schröder, 2023).

Además, según datos de Investing.com (2025), la capitalización del mercado de criptomonedas ha experimentado un crecimiento exponencial en la última década. En 2014, su valor rondaba los 12.000 millones de dólares, mientras que durante la pandemia de COVID-19, gracias al aumento en la adopción de tecnologías blockchain y al mayor uso de Internet en los hogares, alcanzó un pico de 2,4 billones de dólares a mediados de 2021. Sin embargo, este auge estuvo acompañado de alta volatilidad, especialmente entre mediados de 2022 y finales de 2023. A pesar de ello, la tendencia alcista se ha mantenido, situando la capitalización en aproximadamente 3,7 billones de dólares al 5 de agosto de 2025, lo que refuerza las perspectivas de crecimiento sostenido del mercado criptográfico.

METODOLOGÍA

La metodología propuesta busca responder a los objetivos planteados mediante un diseño de investigación mixto que combina enfoques cualitativos y cuantitativos. Esta integración permite comprender tanto los aspectos técnicos y normativos como las percepciones y actitudes de los actores involucrados en la tokenización del café en Santander.

El esquema metodológico se estructura en fases que abarcan desde la revisión documental y el diseño de instrumentos hasta el trabajo de campo, el análisis de datos y la triangulación de resultados, garantizando así un abordaje integral del fenómeno estudiado.

Tipo y enfoque de la investigación

El estudio sobre la Tokenización del café en Santander se enmarca en una investigación de enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. Este enfoque permite enriquecer los hallazgos al integrar datos numéricos (provenientes de encuestas) con percepciones y opiniones profundas (obtenidas en entrevistas).

Alcance del estudio

Debido a que la Tokenización del café es un fenómeno emergente y poco estudiado en la región, el diseño será de tipo exploratorio y descriptivo. La investigación exploratoria es adecuada para “indagar e inspeccionar” características de un hecho poco conocido (Murcia Florián, citado en Hernández et al., 2014), lo cual aporta bases iniciales para futuros estudios. En este sentido, se pretende comprender el potencial y las limitaciones de los proyectos de Tokenización en el sector caficulator santandereano, sin formular hipótesis rígidas desde el inicio.

En la parte correspondiente al descriptivo será orientado a explorar variables relevantes para la Tokenización de activos agrícolas en Santander. Se realizará una revisión documental de fuentes primarias y secundarias (normativas, informes y literatura académica) para identificar el marco regulatorio de criptomonedas en Colombia, así como estudios previos sobre blockchain en la caficultura. Se dará especial atención a pronunciamientos oficiales. Este análisis documental permitirá enmarcar el primer objetivo específico (normatividad), guiando luego el diseño de encuestas y entrevistas.

Población y muestra

La población objetivo está constituida por los caficultores del departamento de Santander, Colombia. Según la Federación Nacional de

Cafeteros (FNC), Santander agrupa más de 32.000 familias cafeteras. De esta población se determinará una muestra representativa para la encuesta utilizando criterios de muestreo estratificado, considerando variables como municipios de alto y bajo rendimiento cafetero. Se espera encuestar a un número significativo de productores para obtener datos cuantitativos robustos. Adicionalmente, se seleccionará un subconjunto cualitativo de caficultores para entrevistas en profundidad, prestando atención a diversidad de edades, géneros y niveles de adopción tecnológica. También se incluirán informantes clave entre expertos en blockchain y representantes de entidades de agroindustria o reguladores, cuya perspectiva enriquecerá la comprensión técnica y contextual del tema.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos combinará herramientas cuantitativas y cualitativas. En primer lugar, se aplicarán encuestas estructuradas dirigidas a los caficultores. El cuestionario incluirá preguntas cerradas (Grado de conocimiento de criptomonedas, acceso a internet, uso actual de tecnologías) y algunas abiertas para capturar comentarios libres. Este instrumento se diseñará con base en literatura previa y los objetivos del estudio, y será validado mediante revisión de expertos en agronegocios y tecnología, así como a través de una prueba piloto con un pequeño grupo de productores.

En segundo lugar, se realizarán entrevistas semiestructuradas con un grupo seleccionado de caficultores y con informantes clave. Las entrevistas explorarán a profundidad las percepciones, actitudes y barreras respecto al uso de criptomonedas en el sector, preguntando sobre experiencias previas, expectativas de mercado y factores culturales. Tanto el cuestionario como la guía de entrevista se ajustarán después de la validación para garantizar claridad y relevancia.

Procedimiento y etapas del estudio

El desarrollo del proyecto se distribuirá en varias fases claramente definidas:

1. *Revisión documental y marco teórico:* Recopilación de información

legal y técnica sobre Tokenización y criptomonedas en Colombia, incluyendo leyes, circulares regulatorias y experiencias en otros países. También se revisará literatura sobre blockchain en la agricultura.

2. *Diseño de instrumentos:* Elaboración inicial de la encuesta y guía de entrevista según los objetivos específicos. Se consultará con académicos y expertos en café y blockchain para validar el contenido.

3. *Prueba piloto y ajuste:* Aplicación preliminar del cuestionario y la entrevista a un pequeño grupo de caficultores para identificar ambigüedades u omisiones. Ajuste de los instrumentos con base en los comentarios recibidos (Hernández et al., 2014).

4. *Trabajo de campo:* Aplicación sistemática de las encuestas en las principales zonas cafeteras de Santander, utilizando muestreo aleatorio estratificado según municipios. Simultáneamente, se llevarán a cabo entrevistas presenciales, virtuales o vía telefónica con caficultores seleccionados y expertos. Se documentarán las entrevistas con grabadoras y notas de campo, siempre con autorización previa.

5. *Análisis de datos:* Procesamiento de los resultados de las encuestas mediante software estadístico, realizando análisis descriptivos y, si es pertinente, pruebas simples para identificar relaciones. Las entrevistas se analizarán cualitativamente mediante codificación temática, buscando patrones en las respuestas y citas ilustrativas.

6. *Triangulación de la información:* Contraste de los hallazgos cuantitativos y cualitativos para obtener conclusiones integradas. Cada objetivo específico será abordado con evidencia combinada: revisión normativa (objetivo 1), percepción tecnológica (objetivo 3) y requisitos de infraestructura (objetivo 2).

Este esquema de fases garantiza coherencia metodológica y permite ajustar el rumbo según hallazgos preliminares. La fase de análisis incluirá reuniones de discusión entre los investigadores para corroborar interpretaciones y asegurar la calidad de la triangulación de datos.

Consideraciones éticas

Se cumplirán estrictamente los principios éticos de investigación. Los participantes serán informados sobre el propósito del estudio y su participación será voluntaria, pidiendo consentimiento informado antes de aplicar encuestas o iniciar entrevistas. Se garantizará la confidencialidad de la información personal, anonimando los datos en los informes finales para proteger la identidad de los caficultores.

Se cumplirá con la normatividad colombiana vigente sobre investigación humana y protección de datos (Ley 1581 de 2012). Además, la entrevista a expertos se pactará previamente y los entrevistados podrán revisar las transcripciones de sus declaraciones si lo solicitan. Todos los pasos metodológicos se llevarán a cabo respetando los códigos de ética de investigación académica, asegurando veracidad en la recolección y análisis de datos.

RESULTADOS PRELIMINARES

En esta sección se presentan los resultados correspondientes a la primera fase del estudio, centrada en la revisión documental y análisis del contexto normativo aplicable a la tokenización y uso de criptoactivos en Colombia. Esta etapa tuvo como propósito establecer un marco de referencia legal y técnico que sirva de base para interpretar la viabilidad, las oportunidades y las limitaciones de proyectos de tokenización en el sector cafetero de Santander.

Los hallazgos aquí expuestos constituyen un insumo esencial para orientar las siguientes fases de la investigación y para comprender las implicaciones regulatorias que podrían influir en la adopción de estas tecnologías en el ámbito agroindustrial.

Marco regulatorio de criptoactivos en Colombia

El análisis del marco normativo vigente en Colombia evidencia que, en la actualidad, no existe una legislación específica que regule de manera integral los criptoactivos o criptomonedas. Sin embargo, se identifican diversos pronunciamientos oficiales, lineamientos institucionales,

propuestas legislativas en trámite y programas piloto que, de forma incipiente, configuran los elementos de un marco regulatorio en construcción. Estos avances, aunque fragmentados, permiten delinear tendencias regulatorias y áreas de especial atención para el sector agroindustrial que busque implementar soluciones basadas en blockchain.

Para efectos de este estudio, los resultados se han organizado en tres componentes analíticos: doctrina institucional, que recoge los conceptos y posiciones oficiales emitidos por autoridades financieras y regulatorias; tratamiento tributario, que examina la forma en que la legislación fiscal vigente aborda las operaciones con criptoactivos; y pruebas regulatorias, que incluyen programas y pilotos supervisados destinados a evaluar el uso controlado de estas tecnologías en entornos reales. Esta categorización permite comprender de manera sistemática el estado actual y las posibles rutas de evolución normativa en el país.

Concepto de la Secretaría de la Junta Directiva del Banco de la República (2025)

De acuerdo con el análisis efectuado por el Banco de la República en conjunto con entidades como la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), la Superintendencia Financiera de Colombia, la Superintendencia de Sociedades, la Unidad de Regulación Financiera (URF), la Unidad de Información y Análisis Financiero (UIAF) y, como invitado, el Consejo Técnico de la Contaduría Pública (CTCP), se establece que los criptoactivos:

- "No son moneda, la única unidad monetaria y de cuenta que constituye medio de pago de curso legal con poder liberatorio ilimitado, es el peso emitido por el Banco de la República."
- "No son dinero para efectos legales."
- "No son una divisa, no ha sido reconocida como tal por ninguna autoridad monetaria internacional ni está respaldada por bancos centrales."
- "No son efectivo ni equivalentes al efectivo."

- "No existe obligación para recibirlos como pago."
- "No son activos financieros ni propiedad de inversión en términos contables."
- "No son un valor en los términos de la Ley 964 de 2005."

Estas conclusiones reflejan un consenso normativo entre las principales entidades del sistema económico colombiano, el cual limita el reconocimiento legal de las criptomonedas y, por ende, condiciona su integración plena en la economía formal. Si bien no las prohíbe, tampoco las reconoce como dinero, valor o activo financiero regulado.

Concepto Unificado sobre Criptoactivos – DIAN (2023)

Expedido el 17 de octubre del 2023, en la ciudad de Bogotá, el Concepto Unificado No. 100202208-1621 de la DIAN define y regula los efectos tributarios de los criptoactivos. En él se afirma: *"Para efectos tributarios, los criptoactivos: (i) son considerados como bienes inmateriales o incorporeales, susceptibles de ser valorados, (ii) forman parte del patrimonio, y (iii) pueden conducir a la obtención de ingresos."* (DIAN, 2023, p. 1).

Adicionalmente, se destaca que las criptomonedas no son una moneda legalmente reconocida y carecen de poder liberatorio ilimitado. Para efectos fiscales, deben ser tratadas como activos intangibles. En cuanto a su declaración:

- Los residentes colombianos que posean criptoactivos deben incluirlos en su declaración anual del impuesto sobre la renta y complementarios, específicamente en el patrimonio, conforme a los artículos 261 y siguientes del Estatuto Tributario.
- El valor de los criptoactivos se declara valor patrimonial según el artículo 267.
- La clasificación varía según si el activo se considera fijo o movable, con base en lo previsto en el artículo 60 del mismo estatuto.

- En caso de intercambio de tokens (permuta), este se considera una operación gravada y sujeta al impuesto sobre la renta por la diferencia entre el precio de venta y el costo fiscal. Las ganancias no realizadas no se gravan hasta el momento de la enajenación del token.

- Para efectos de información exógena, en el Formato 1012 (Versión 7), debe reportarse el “Valor patrimonial de los criptoactivos” bajo el código 1206, correspondiente al total al 31 de diciembre de cada año gravable.

- En términos de facturación, si se realizan operaciones con tokens, el medio de pago “criptoactivos” puede registrarse como “otros” en la factura electrónica, siempre expresado en pesos colombianos.

Este marco permite entender que, aunque los criptoactivos no son reconocidos como moneda, sí tienen implicaciones fiscales claras, incluyendo su valorización, declaración, reporte y tratamiento de las ganancias.

Piloto "La Arena" - Superintendencia Financiera de Colombia (2023-2024)

En el marco de la estrategia de innovación del sistema financiero, la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) implementó entre 2023 y 2024 el sandbox regulatorio denominado “La Arena”, un entorno de prueba para evaluar la integración de plataformas de criptoactivos con el sistema financiero formal colombiano (Cointelegraph, 2024).

Este piloto permitió operaciones de “cash-in” y “cash-out”, es decir, depósitos y retiros en pesos vinculados a transacciones con criptomonedas, a través de productos financieros en entidades vigiladas por la SFC. Participaron siete alianzas estratégicas, cada una conformada por una entidad financiera supervisada, banco o Sociedad Especializada en Depósitos y Pagos - SEDPES, y una plataforma de intercambio de criptoactivos registrada en Colombia (Cointelegraph, 2024).

Los resultados oficiales indicaron que:

- El piloto concluyó sin incidentes ni afectaciones al consumidor financiero ni a la estabilidad de las entidades participantes.

- Se identificaron riesgos inherentes al uso de criptoactivos: volatilidad de precios, seguridad de las transacciones y complejidad operativa.

- La SFC dejó claro que la participación en este piloto no implica respaldo estatal hacia las criptomonedas.

De acuerdo con Rico Muñoz (2024): “El piloto ‘La Arena’ validó la capacidad de los actores, bancos, para gestionar los riesgos inmediatos de custodia, sirviendo de insumo esencial para futuros lineamientos regulatorios.” Y se recomendó que la futura regulación contemple: “Obligaciones operativas, SARLAFT, ciberseguridad, transparencia, como educar al usuario sobre volatilidad y falta de garantías.” (Rico Muñoz, 2024).

Este piloto constituye un precedente clave que demuestra la factibilidad técnica y operativa de integrar los criptoactivos en la banca tradicional, pero también la necesidad de establecer lineamientos rigurosos para garantizar la protección del usuario y la estabilidad del sistema.

Proyecto de Ley 510 de 2025 Cámara - Regulación de PSAV

El Proyecto de Ley N° 510 de 2025 (Cámara de Representantes), presentado por los representantes Julián David López Tenorio, Juan Carlos Wills Ospina, Jaime Salamanca, Hernando Guida Ponce, Hernando González, Ana García, Milene Jarava Díaz, Álvaro Rueda Caballero, Alexander Guarín, Carlos Quintero Ovalle y el senador Gustavo Moreno Hurtado (Congreso de la República de Colombia, 2025, p. 2), tiene por objeto regular los Proveedores de Servicios de Activos Virtuales (PSAV) en Colombia.

Según la ponencia de la Comisión Sexta, el proyecto busca “regular los PSAV en el país con el propósito de impulsar el desarrollo de esta industria generando un marco normativo integral que garantice la transparencia y la protección de los usuarios de Activos Virtuales; reforzar la implementación de mejores prácticas internacionales en materia de prevención del lavado de activos; promover la innovación tecnológica; y fomentar la colaboración público-privada para la consolidación del sector” (Congreso de la República de Colombia, 2025, p. 3).

El texto define los conceptos fundamentales en el Art. 6 (Cap. III). Un Activo Virtual es “una representación digital de un valor o de un derecho transferible y almacenado electrónicamente” (Congreso de la República de Colombia, 2025, p. 17). Se entiende por PSAV (Proveedor de Servicios de Activos Virtuales) “cualquier persona jurídica o natural, nacional o extranjera que realice o preste a terceros uno o más Servicios de Activos Virtuales de forma habitual y profesional dirigidos a personas ubicadas dentro del territorio nacional”. Además, el proyecto distingue los PSAV Obligados como aquellos que cumplen criterios como presencia, tributación o publicidad en Colombia (Congreso de la República de Colombia, 2025, p. 17).

El proyecto crea un registro público de PSAV (Art. 8). En concreto, “Créase el Registro de Proveedores de Servicios de Activos Virtuales, que tendrá el carácter de registro público, a cargo de la Superintendencia de Sociedades” (Congreso de la República de Colombia, 2025, p. 17). Este registro permite consultar información de los PSAV inscritos y exige el suministro de datos como RUT, domicilio, objeto social, certificados legales, datos de contacto y actividades económicas. Los PSAV Obligados deberán inscribirse en dicho registro una vez éste entre en funcionamiento, con un plazo transitorio de 12 meses.

Las obligaciones de los PSAV obligados se detallan en el Art. 9. Entre los requisitos y deberes se incluyen:

- **Inscripción y registro vigente (Art.8 y 9):** los PSAV deben inscribirse en el Registro público de la Sup. Sociedades y mantener actualizada la información legal, financiera y operativa.
- **Reporte de operaciones (Art.9e):** deberán “reportar a la Unidad de Información y Análisis Financiero (UIAF) la información que de manera general o particular les sea requerida, en los términos de la Ley 526 de 1999” (Congreso de la República de Colombia, 2025, p. 31), cumpliendo así con el régimen SARLAFT.
- **Protección de datos y usuarios (Art.9f, 9h–9i):** deben contar con políticas de protección de datos personales conforme a la Ley 1581/2012, implantar mecanismos de prevención de manipulación de mercado y manejo

de información privilegiada, y establecer procesos internos de atención a peticiones, quejas y reclamos de usuarios (Congreso de la República de Colombia, 2025, p. 32).

- **Transparencia institucional (Art.9g):** todos los PSAV inscritos deberán indicar claramente en su página web y material promocional la leyenda “Proveedor de Servicios de Activos Virtuales (PSAV) inscrito bajo el número... de fecha ... en el Registro de Proveedores de Servicios de Activos Virtuales de la Superintendencia de Sociedades” (Congreso de la República de Colombia, 2025, p. 32).

- **Debida diligencia (Art.9j):** están obligados a “implementar medidas de conocimiento del usuario y de debida diligencia de usuarios, conforme con las instrucciones de la Superintendencia de Sociedades” (Congreso de la República de Colombia, 2025, p. 32), en línea con estándares internacionales (GAFI) de prevención del lavado de activos y financiamiento del terrorismo.

- **Divulgación de riesgos (Art.10):** al formalizar relación contractual con usuarios, los PSAV deben informar en español de los riesgos materiales de sus servicios. El Art. 10 exige, por ejemplo, declarar que “los Activos Virtuales no son moneda de curso legal” y que las “transacciones con Activos Virtuales son irreversibles”, entre otros puntos (Congreso de la República de Colombia, 2025, p. 41).

En conjunto, el proyecto establece un marco regulatorio para los PSAV que incluye registro obligatorio, obligaciones de reporte a autoridades (UIAF), medidas de protección al consumidor (información de riesgos, datos personales, atención de quejas) y exigencias de prevención de lavado de activos (SARLAFT). No contiene un capítulo de sanciones específico; su Art. 19 únicamente señala que la ley rige desde su promulgación y deroga disposiciones contrarias (Congreso de la República de Colombia, 2025, p. 37). En síntesis, la iniciativa normativa crea condiciones y obligaciones para los PSAV en Colombia, en coherencia con estándares internacionales.

CONCLUSIONES PRELIMINARES

La revisión normativa y el análisis documental evidencian que, aunque en Colombia existen iniciativas orientadas a la incorporación de tecnologías

blockchain en el ámbito financiero, los criptoactivos no han sido reconocidos como moneda de curso legal. Por el contrario, las autoridades los consideran otro tipo de activo sujeto a tratamiento tributario, lo que refleja la ausencia de un marco legal robusto para regular y proteger su comercio. Esta situación representa un riesgo significativo para la adopción de soluciones de tokenización en el país.

En el plano jurídico, la falta de regulaciones claras implica que los inversionistas y participantes del mercado carecen de garantías institucionales, generando un clima de incertidumbre que podría desincentivar la tokenización del café. Asimismo, la ausencia de supervisión formal incrementa la vulnerabilidad ante posibles irregularidades, fraudes o usos ilícitos de los criptoactivos, incluyendo el traslado de grandes sumas de dinero sin controles efectivos.

No obstante, este escenario también abre un espacio de oportunidades. La inexistencia de un marco regulatorio restrictivo otorga a desarrolladores e inversionistas mayor flexibilidad para experimentar con soluciones innovadoras basadas en blockchain. A ello se suma el potencial de fomentar la inclusión financiera, permitiendo que caficultores sin acceso al sistema bancario tradicional puedan interactuar directamente en mercados internacionales. Del mismo modo, las plataformas de tokenización podrían reducir costos transaccionales y administrativos, incrementando la eficiencia en la cadena de comercialización del café.

En síntesis, aunque la ausencia de regulación supone riesgos que no pueden ignorarse, una implementación planificada, transparente y responsable de la tokenización del café podría convertirse en un motor de innovación y competitividad para el sector cafetero de Santander. Su éxito, sin embargo, dependerá de que, en paralelo, se desarrollen gradualmente normas claras que generen confianza y seguridad entre todos los actores involucrados.

REFERENCIAS

Banco de la República. (2016). *Concepto de la Secretaría de la Junta Directiva (Q16-584)*. Banco de la República de Colombia.

- Banco de la República de Colombia, Secretaría de la Junta Directiva. (2025). *Concepto SCD 000060835 y SCD 000060934* [Comunicado de prensa]. Banco de la República. <https://www.banrep.gov.co/es/scd-000060835-scd-000060934-concepto-secretaria-junta-directiva>
- Coffee Coin®. (2024). *Regras gerais de troca de Coffee Coin® por café físico* (Actualización 01/10/2024). Cooperativa Agroindustrial de Varginha - Minasul.
- Coffee Coin®. (2024). *Whitepaper Coffee Coin®: Tokenização do café na blockchain Ethereum*. Cooperativa Agroindustrial de Varginha - Minasul.
- Congreso de la República de Colombia. (2025). *Informe de ponencia positiva para segundo debate del Proyecto de Ley número 510 de 2025 Cámara, por la cual se regulan los proveedores de servicios de activos virtuales (PSAV) y se dictan otras disposiciones. Gaceta del Congreso, (1070).*
- Congreso de la República de Colombia. (2025). *Proyecto de Ley No. 510 de 2025 Cámara: Por la cual se regulan los proveedores de servicios de activos virtuales (PSAV) y se dictan otras disposiciones. Cámara de Representantes.* <https://www.camara.gov.co/servicios-activos-virtuales>
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales [DIAN]. (2023, 17 de octubre). *Concepto unificado sobre criptoactivos* (Concepto No. 100202208-1621).
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales [DIAN]. (2023, 17 de octubre). *Concepto unificado sobre criptoactivos* (Conceptos SCD 000060835 y SCD 000060934).
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia [FNC]. (2025). *Quiénes somos - Santander.* <https://santander.federaciondecafeteros.org/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC]. (2021). *Guía de referencia de blockchain* (Gobierno Digital).

PT Ngombe Niaga Indonesia. (s. f.). *NKI token: Best cryptocurrency*. <https://nkitoken.id/>

Sazandrishvili, G. (2020). Tokenization of assets in plain English. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 31(1), 68-73. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22417>

Sharma, A., Maffei, S., & Schröder, M. (2023). *Real-world assets: Tokenization in practice* (arXiv preprint arXiv:2503.01111v2). <https://arxiv.org/abs/2503.01111>

Universidad Pontificia Bolivariana & Centro de Estudios Regionales del Magdalena Medio. (2024, septiembre). *Boletín No. 5: Observatorio de Políticas Públicas. Indicadores básicos de tenencia y uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)*. Santander 2022. <https://doi.org/ISSN 3028-3949>

Implementación de la inteligencia artificial en empresas de la industria manufacturera en Santander: subsector calzado

Implementation of artificial intelligence in manufacturing companies in Santander: footwear subsector

Maria Alejandra Jaimes Jaimes. Universidad Pontificia Bolivariana. Semillero Gerencia Internacional SIGI, Administración de Negocios Internacionales, Escuela de Economía Administración y Negocios. Correo: mariaajaimesj@upb.edu.co

Sofia McCormick Cordero. Universidad Pontificia Bolivariana. Semillero Gerencia Internacional SIGI, Administración de Negocios Internacionales, Escuela de Economía Administración y Negocios. Correo: sofia.mccormick@upb.edu.co

Área disciplinar: Inteligencia Artificial (IA) en los Negocios Internacionales.

Subárea: Automatización y eficiencia operativa global.

Fase actual de la investigación: Propuesta de investigación.

RESUMEN

Este proyecto de investigación analiza la implementación y la influencia de la inteligencia artificial (IA) en empresas del sector de la industria manufacturera en Santander, con un enfoque particular en el subsector de calzado. La IA está revolucionando la forma en que estas empresas operan, optimizando procesos como la producción, logística y comercialización, lo que mejora la competitividad global. El estudio analiza cómo la IA está implementada en la industria manufacturera con enfoque en el subsector de calzado en Santander. La metodología empleada incluye un enfoque mixto, con un alcance exploratorio-descriptivo. Se utilizaron entrevistas a profundidad, análisis de datos secundarios y estudios de caso, enfocados en empresas que ya han adoptado tecnologías de IA. La población abarca todas

las empresas del sector manufacturero en Santander, mientras que la muestra está compuesta por aquellas del sector de calzado que ya integran IA en sus procesos. Los resultados indican que la IA ha optimizado la automatización de líneas de producción, el análisis predictivo de la calidad y la gestión eficiente de inventarios, lo cual ha contribuido a la reducción de costos operativos y a una mejora en la sostenibilidad. Aunque la adopción de nuevas tecnologías enfrenta desafíos, se concluye que la IA ofrece oportunidades sustanciales para mejorar la eficiencia y la competitividad de las empresas en los mercados nacionales e internacionales.

Palabras clave: inteligencia artificial, manufactura, calzado, competitividad, eficiencia operacional.

ABSTRACT

This research project analyzes the implementation and influence of artificial intelligence (AI) in companies in the manufacturing sector in Santander, with a particular focus on the footwear subsector. AI is revolutionizing the way these companies operate, optimizing processes such as production, logistics, and marketing, thereby improving global competitiveness. The study analyzes how AI is being implemented in the manufacturing industry, focusing on the footwear subsector in Santander. The methodology used includes a mixed approach, with an exploratory-descriptive scope. In-depth interviews, secondary data analysis, and case studies were used, focusing on companies that have already adopted AI technologies. The population includes all companies in the manufacturing sector in Santander, while the sample is composed of those in the footwear sector that already integrate AI into their processes. The results indicate that AI has optimized production line automation, predictive quality analysis, and efficient inventory management, which has contributed to reduced operating costs and improved sustainability. Although the adoption of new technologies faces challenges, it is concluded that AI offers substantial opportunities to improve the efficiency and competitiveness of companies in domestic and international markets.

Keywords: artificial intelligence, manufacturing, footwear, competitiveness, operational efficiency.

INTRODUCCIÓN

En estas últimas décadas, la inteligencia artificial (IA) ha surgido como una de las tecnologías más revolucionarias, cambiando industrias enteras y dando un nuevo enfoque a los modelos de producción, gestión y a la competencia empresarial. Su habilidad para analizar enormes cantidades de datos, automatizar procesos intrincados y mejorar la toma de decisiones ha hecho posible que sectores como el manufacturero experimenten avances nunca vistos en eficiencia, calidad e innovación.

Sin embargo, aunque grandes empresas a nivel mundial han adoptado estas tecnologías exitosamente, muchas PYMES y empresas regionales, sobre todo en países en desarrollo como Colombia, se topan con retos importantes en su implementación, por factores como la falta de infraestructura tecnológica, recursos financieros limitados y desconocimiento de sus posibles ventajas.

En el contexto de Santander, una región con una fuerte tradición industrial, el subsector del calzado es un pilar económico fundamental, generando empleo y aportando al desarrollo local. A pesar de esto, en un mercado cada vez más globalizado y competitivo, las empresas de calzado en la región sienten la presión de modernizar sus procesos para seguir siendo relevantes.

La incorporación de soluciones basadas en IA, como sistemas de diseño asistido por computador (CAD), robótica en las líneas de producción, visión artificial para el control de calidad y algoritmos predictivos para la gestión de inventarios, podría ser una oportunidad estratégica para aumentar su productividad, bajar costos y mejorar su capacidad de adaptación a las exigencias del mercado.

Este proyecto de investigación tiene el propósito de evaluar el potencial de la implementación de la inteligencia artificial en empresas del subsector del calzado en Santander, analizando tanto sus beneficios como los problemas que podrían frenar su adopción. A través de un enfoque metodológico mixto (cualitativo y cuantitativo), se intentará identificar las áreas de mayor impacto dentro de la cadena de valor, así como las ideas y niveles de preparación de los empresarios ante estas tecnologías.

Adicionalmente, se estudiarán casos de éxito en otras regiones o industrias que puedan servir de ejemplo para una posible adaptación en el entorno local.

Los resultados de este estudio no sólo enriquecerán el campo académico en temas de transformación digital e industria 4.0, sino que también ofrecerán ideas prácticas para empresarios, asociaciones y entidades gubernamentales interesadas en impulsar la innovación tecnológica en el sector manufacturero de Santander. En última instancia, se busca proponer un marco estratégico que facilite la transición hacia modelos de producción más inteligentes, sostenibles y competitivos, garantizando el crecimiento y la continuidad de este subsector a largo plazo.

Así, este estudio aspira a ser una guía clave para actualizar el sector del calzado local, probando que integrar la IA no es solo para empresas globales gigantes, sino un recurso al alcance y vital para el progreso industrial en este siglo.

La industria del calzado a nivel mundial está experimentando una transformación radical gracias a la implementación de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA). Grandes marcas internacionales como Nike, Adidas y Puma han incorporado sistemas de IA en sus procesos productivos, logrando mejoras significativas en eficiencia, calidad y personalización.

Según datos de *Atria Innovation (2024)*, el uso de algoritmos predictivos para el diseño de calzado ha permitido a estas empresas anticipar tendencias de moda con un 85% de precisión, reduciendo considerablemente los riesgos asociados a colecciones que no responden a la demanda del mercado.

Figura 1

Proceso de elaboración de tenis con inteligencia artificial.



Fuente: Torres, A. R. (2024). Así elaboró Nike los primeros tenis deportivos con inteligencia artificial y creatividad.

Además, la automatización de procesos mediante visión artificial y robótica ha demostrado reducir los defectos de fabricación en un 30%, según estudios de la *Revista del Calzado* (2023). Estos avances tecnológicos están redefiniendo los estándares de competitividad a nivel global, creando una brecha cada vez más amplia entre las empresas que adoptan estas innovaciones y aquellas que permanecen ancladas en métodos tradicionales.

En el contexto colombiano, la industria del calzado representa un sector estratégico para la economía, con una producción anual que supera los 80 millones de pares y un consumo per cápita de aproximadamente dos pares por persona al año (*La República*, 2024). Sin embargo, a pesar de este dinamismo, el sector enfrenta importantes desafíos en materia de productividad y competitividad internacional. Datos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2024) revelan que solo el 15% de las

empresas manufactureras del país han incorporado tecnologías 4.0 en sus procesos, lo que las coloca en desventaja frente a competidores internacionales que ya operan con sistemas avanzados de automatización e IA.

Figura 2

Producción de calzado por departamentos.



Fuente: elaboración propia con datos extraídos de la página web ACICAM.

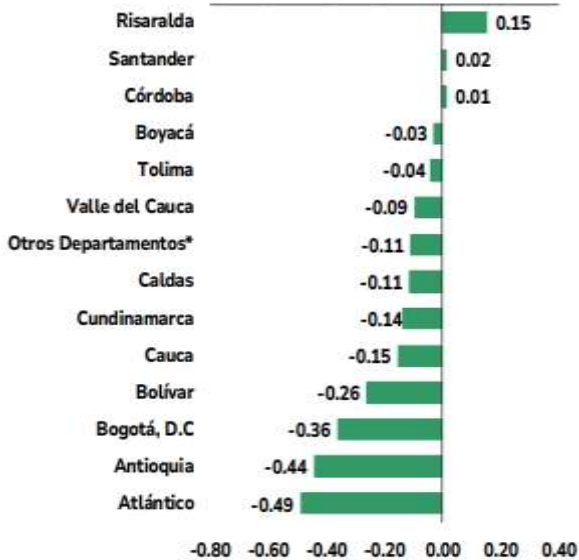
No obstante, existen señales alentadoras. El gobierno nacional, a través de *Minciencias (2024)*, ha establecido una hoja de ruta para la implementación de IA en el sector industrial, con el objetivo de modernizar los procesos productivos y fomentar la innovación. Esta iniciativa, sumada a los tratados de libre comercio con Estados Unidos y la Unión Europea, representa una oportunidad única para que las empresas colombianas den el salto tecnológico necesario para competir en los mercados globales.

En Santander, la industria del calzado es uno de los pilares de la economía regional. Según datos de *Informa Colombia (2024)*, el departamento alberga más de 150 empresas dedicadas a la fabricación de calzado, muchas de ellas con décadas de trayectoria y un importante reconocimiento a nivel nacional. Sin embargo, un diagnóstico reciente de la *Cámara de Comercio de Bucaramanga (2024)* revela que la mayoría de estas empresas aún operan con procesos manuales y sistemas de gestión obsoletos, lo que limita su capacidad para escalar producción y competir en mercados internacionales.

Esta situación ha llevado a la creación de iniciativas como la "Ruta del Calzado 2025", presentada recientemente por el gobierno departamental (*Vanguardia*, 2024). Este plan busca modernizar el sector a través de la capacitación en tecnologías emergentes, el acceso a financiamiento para la adquisición de maquinaria inteligente y la promoción de alianzas estratégicas con centros de investigación y desarrollo. En este contexto, la implementación de IA se presenta no como una opción, sino como una necesidad imperante para garantizar la supervivencia y el crecimiento de la industria en Santander.

La adopción de tecnologías de IA en el subsector calzado de Santander generaría beneficios concretos y medibles en múltiples dimensiones. En primer lugar, permitiría optimizar los procesos productivos mediante la automatización de tareas repetitivas como el corte de materiales y el ensamblaje, lo que según estudios de la *Revista del Calzado (2023)* podría reducir los costos de producción hasta en un 25%. Sistemas de visión artificial para el control de calidad podrían disminuir los defectos de fabricación del actual 15% a apenas un 2%, mejorando significativamente los estándares de calidad y reduciendo los costos asociados a productos rechazados o devueltos.

Figura 3
Producción - resultados regionales. Variación año corrido (diciembre 2023 / 2024).



Fuente: EMMET-DANE. Cálculos OEE-MinCIT. (2024)

En el ámbito de la sostenibilidad, la IA permitiría una gestión más eficiente de los materiales, reduciendo el desperdicio en hasta un 30% según datos de *Avecal* (2024). Esto no solo tendría un impacto positivo en los costos operativos, sino que también mejoraría el perfil ambiental de las empresas, un factor cada vez más valorado por los consumidores globales. Además, herramientas de análisis predictivo podrían optimizar la gestión de inventarios, evitando tanto el exceso de stock como las faltantes que generan pérdidas de ventas.

Más allá de los beneficios operativos, la implementación de IA en el subsector calzado de Santander tendría un profundo impacto socioeconómico. Por un lado, generaría nuevos empleos especializados en áreas como análisis de datos, programación y mantenimiento de sistemas automatizados. Por otro lado, impulsa la reconversión laboral de los trabajadores actuales hacia roles más técnicos y mejor remunerados. Este proceso de transformación digital podría posicionar a Santander como un referente nacional en manufactura inteligente, atrayendo inversión extranjera y generando un ecosistema innovador alrededor de la industria del calzado.

A mediano plazo, se estima que una adopción masiva de estas tecnologías podría aumentar la productividad del sector en un 40% en un período de cinco años, según proyecciones basadas en experiencias internacionales similares. Esto permitiría a las empresas santandereanas no solo consolidar su posición en el mercado nacional, sino también incrementar significativamente sus exportaciones, aprovechando los acuerdos comerciales de los que Colombia es parte.

La implementación de IA en el subsector calzado de Santander representa una oportunidad estratégica para modernizar una industria tradicional, mejorando su competitividad y asegurando su sostenibilidad a largo plazo. Los beneficios son claros y cuantificables: mayor eficiencia, reducción de costos, mejora en la calidad, menor impacto ambiental y generación de empleo especializado. La IA no es el futuro lejano de la industria del calzado en Santander, es el presente necesario para garantizar su crecimiento y permanencia en los mercados cada vez más competitivos y tecnificados.

Esto nos lleva a formular la siguiente pregunta: *¿Cuál es la implementación de la inteligencia artificial en empresas de la industria manufacturera en Santander en el subsector del calzado?*, para tratar de responder a esta pregunta se plantearon unos objetivos:

Objetivo general: Analizar la aplicación de la inteligencia artificial en la optimización de procesos de las empresas de la industria manufacturera en el subsector de calzado en Santander.

Objetivos específicos

1. Caracterizar el subsector de calzado en Santander desde el año 2021 hasta el 2024.
2. Identificar las aplicaciones más relevantes de la inteligencia artificial para la mejora de procesos en la industria de la manufactura del subsector de calzado en Santander.
3. Determinar la aplicación de la inteligencia artificial en la eficacia y productividad de las empresas del sector manufacturero en el subsector de calzado en Santander.

La inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como uno de los principales motores de transformación del siglo XXI, con un impacto significativo en múltiples sectores económicos y sociales, entre ellos, el manufacturero, y de manera particular, el subsector del calzado. Un ejemplo ilustrativo se observa en México, donde fabricantes de León han incorporado algoritmos de IA para diseñar calzado personalizado, logrando reducir los tiempos de desarrollo en un 40% y optimizando la precisión de patrones ergonómicos. Este tipo de innovaciones evidencia que la IA no solo incrementa la productividad, sino que también facilita la adaptación a las exigencias del mercado.

Colombia ha avanzado en la adopción de tecnologías emergentes, como lo demuestra la hoja de ruta en inteligencia artificial presentada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2024). Este plan busca fomentar la implementación de la IA en sectores estratégicos, incluyendo la manufactura, con el objetivo de aumentar la productividad y la innovación.

En este contexto, la IA se perfila como una herramienta clave para modernizar la industria manufacturera en regiones como Santander, donde el subsector del calzado es un pilar importante de la economía local.

La inteligencia artificial (IA) se ha posicionado como una de las tecnologías más transformadoras del siglo XXI, impactando diversos sectores económicos y sociales. Según el *Blog Maestrías y Diplomados del Tecnológico de Monterrey*, la IA ha revolucionado la forma en que las empresas operan, mejorando la productividad, eficiencia y toma de decisiones. En el ámbito industrial, la IA es un habilitador clave para optimizar procesos, personalizar productos y mejorar la cadena de suministro. Estas capacidades son especialmente relevantes para sectores manufactureros, como el del calzado, donde la competitividad depende de la adaptación a las demandas del mercado y la reducción de costos operativos.

Colombia ha avanzado en la adopción de tecnologías emergentes, como lo demuestra la hoja de ruta en inteligencia artificial presentada por el *Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2024)*. Este plan busca fomentar la implementación de la IA en sectores estratégicos, incluyendo la manufactura, con el objetivo de aumentar la productividad y la innovación. En este contexto, la IA se perfila como una herramienta clave para modernizar la industria manufacturera en regiones como Santander, donde el subsector del calzado es un pilar importante de la economía local.

Para comprender mejor esta problemática, es necesario revisar los antecedentes que la explican. En primer lugar, el sector del calzado en Santander enfrenta desafíos significativos en términos de industrialización y competitividad. *Alguero (2022)*, en Vanguardia, destaca que la falta de modernización tecnológica y la dependencia de procesos manuales han limitado el crecimiento del sector. Sin embargo, existe un gran potencial para la implementación de tecnologías avanzadas, como la IA, que podrían impulsar la eficiencia y la calidad de los productos. La Ruta del Calzado en Santander, presentada por *Pico (2024)*, subraya la necesidad de adoptar innovaciones tecnológicas para fortalecer la cadena de valor y mejorar la competitividad en mercados nacionales e internacionales.

La IA ofrece múltiples aplicaciones en la industria del calzado, desde la optimización del diseño y la producción hasta la mejora de la experiencia del cliente. Según la *Revista del Calzado (2023)*, empresas como Calzatic han comenzado a explorar el uso de la IA para personalizar productos, predecir tendencias de mercado y optimizar inventarios. Estas aplicaciones no solo reducen costos, sino que también permiten a las empresas responder de manera más ágil a las demandas del mercado.

En Santander, la implementación de estas tecnologías podría transformar el subsector del calzado, permitiendo a las empresas locales competir en igualdad de condiciones con actores globales. La economía de Santander, como se describe en *Economía de Santander (s/f)*, se caracteriza por su diversidad y dinamismo, con un fuerte enfoque en la manufactura. Sin embargo, para aprovechar plenamente el potencial de la IA, es necesario fortalecer la infraestructura tecnológica y fomentar la capacitación de los recursos humanos. La implementación de la IA en el subsector del calzado no solo contribuiría al crecimiento económico de la región, sino que también generaría empleos de mayor calidad y valor agregado.

METODOLOGÍA

El diseño metodológico de este proyecto tiene un enfoque mixto, para analizar la influencia de la inteligencia artificial (IA) en las empresas de la industria manufacturera en su subsector de calzado en Santander.

Enfoque de la investigación

El estudio adopta un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Por un lado, se recopilarán y analizarán datos numéricos mediante encuestas dirigidas a gerentes y responsables de áreas clave del subsector calzado en Santander, con el fin de medir el impacto de la adopción de IA en la eficiencia productiva, la calidad y la reducción de desperdicios. Por otro, se aplicarán entrevistas semiestructuradas a líderes empresariales y expertos en tecnología, complementadas con el análisis de estudios de caso, para profundizar en percepciones, barreras y oportunidades relacionadas con la implementación de IA.

Tipo de investigación

La presente investigación tiene un enfoque descriptivo puesto que el objetivo es describir el estado actual de la implementación de la IA en las empresas del sector manufacturero en el subsector de calzado en Santander. Este tipo de investigación buscará establecer relaciones causales entre la implementación de IA y mejoras en la competitividad y eficiencia empresarial.

Población

Empresas del sector manufacturero en Santander, específicamente aquellas que se encuentran en el subsector de calzado. Actualmente gracias a la información proporcionada por el repertorio de empresas “Informa Colombia”, con certeza afirmamos que el departamento cuenta con 85 empresas registradas en este subsector (Informa Colombia, 2025).

Instrumentos de recolección de datos y procedimiento

Para la recolección de datos, se emplearán diversos instrumentos que permitan obtener información tanto cuantitativa como cualitativa. En primer lugar, se aplicarán encuestas con preguntas cerradas y de opción múltiple, orientadas a medir el nivel de adopción de inteligencia artificial (IA) y su impacto en distintas áreas de la empresa. En segundo lugar, se desarrollarán entrevistas semiestructuradas con gerentes de producción y tecnología, con el propósito de profundizar en los beneficios y desafíos que conlleva la implementación de estas herramientas. Finalmente, se llevará a cabo un análisis documental mediante la revisión de informes y registros de producción, lo que permitirá identificar cambios tangibles posteriores a la adopción de IA.

En cuanto al procedimiento, se comenzará con la aplicación de las encuestas y entrevistas a los actores clave de las empresas seleccionadas. Posteriormente, los datos cuantitativos obtenidos serán procesados y evaluados mediante técnicas estadísticas, utilizando software especializado como SPSS o Excel, con el fin de determinar el impacto de la IA en la competitividad empresarial. Paralelamente, la información cualitativa procedente de las entrevistas será sometida a un análisis de contenido, con

el objetivo de identificar patrones, percepciones y tendencias relevantes en torno a la adopción de IA.

RESULTADOS ESPERADOS

En primer lugar, se espera caracterizar el subsector de calzado en la región, identificando su estado actual desde el año 2021 hasta la fecha. Este análisis permitirá entender cómo las empresas han evolucionado en términos de adopción tecnológica y cuáles son las principales barreras que enfrentan para implementar soluciones basadas en IA. Este resultado está directamente relacionado con el primer objetivo específico, que busca describir el contexto actual del subsector, proporcionando una base sólida para el estudio.

En segundo lugar, se espera identificar las aplicaciones más relevantes de la IA en la industria manufacturera del calzado, enfocándose en áreas como la automatización de líneas de producción, la gestión de inventarios y el análisis predictivo de calidad. Estas aplicaciones han demostrado ser eficaces en otros contextos y mejorar la eficiencia en procesos manufactureros. Este resultado busca reconocer las herramientas y tecnologías de IA que pueden ser implementadas para optimizar los procesos en el sector. Además, se espera que estas aplicaciones permitan a las empresas mejorar su competitividad, tanto en el mercado local como en el internacional, al ofrecer productos de mayor calidad en menor tiempo.

Finalmente, se espera obtener un análisis detallado sobre cómo la implementación de la inteligencia artificial (IA) influye en la eficacia y productividad de las empresas del subsector de calzado en Santander. Este resultado aportará al proyecto una comprensión clara de los beneficios concretos que la IA puede generar en términos de optimización de procesos, reducción de costos y mejora en la calidad de los productos. Además, permitirá identificar los desafíos específicos que enfrentan las empresas al adoptar estas tecnologías, como la falta de recursos financieros, la resistencia al cambio y la necesidad de capacitación del personal.

REFERENCIAS

- Alguero, M. O. (2022, 23 de julio). *La industrialización es la tarea del sector calzado de Santander.* Vanguardia. <https://www.vanguardia.com/economia/local/2022/07/23/la-industrializacion-es-la-tarea-del-sector-calzado-de-santander/>
- Avecal. (2024). *Las empresas del calzado se adentran en la IA para fortalecer su competitividad y optimizar sus procesos corporativos.* <https://avecal.es/las-empresas-del-calzado-se-adentran-en-la-ia-para-fortalecer-su-competitividad-y-optimizar-sus-procesos-corporativos/>
- Blattmann, J. (2023). *Cómo las marcas de calzado pueden utilizar datos e IA para mantenerse un paso adelante.* Dept Agency. <https://www.deptagency.com/latam/insight/como-las-marcas-de-calzado-pueden-utilizar-datos-e-ia-para-mantenerse-un-paso-adelante/>
- Del Calzado, R. (2024, 9 de julio). *Calzatic destaca la importancia de la inteligencia artificial en el calzado.* Revista del Calzado. <https://revistadelcalzado.com/calzatic-inteligencia-artificial-calzado/>
- Del Calzado, R. (2025, 10 de febrero). *El calzado se adentra en la automatización de procesos con IA para aumentar su productividad.* Revista del Calzado. <https://revistadelcalzado.com/automatizacion-ia-productividad/>
- Jiménez, F. A. (2025, 12 de enero). *Acicam prepara vitrina del cuero y el calzado 2025.* El Colombiano. <https://www.elcolombiano.com/negocios/feria-calzado-y-cuero-en-2025-en-colombia-GE26335627>
- Martínez, E. (2022, 4 de enero). *Nuevas tecnologías 4.0 en la industria del calzado.* ATRIA Innovation. <https://atriainnovation.com/blog/nuevas-tecnologias-4-0-en-la-industria-del-calzado/>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación [MinCiencias]. (2024). *Colombia ya cuenta con una hoja de ruta en inteligencia artificial.*

Gobierno de Colombia.
https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-ya-cuenta-con-una-hoja-ruta-en-inteligencia-artificial

Observatorio de Estudios Económicos. (2024). *Perfil económico departamental: Santander (diciembre de 2024)*. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
<https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos/santander/2024/diciembre-2024/oe-fld-perfil-departamental-santander-19dic24.pdf.aspx>

Observatorio de Estudios Económicos. (2024). *Informe del sector manufacturero (diciembre de 2024)*. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-de-industria/2024/diciembre/oe-fld-industria-manufacturera-diciembre-2024.pdf.aspx>

Pico, N. V. (2024, 18 de enero). *Presentan propuesta para “Ruta del Calzado en Santander”*. Vanguardia.
<https://www.vanguardia.com/economia/local/2024/01/18/presenta-n-propuesta-para-ruta-del-calzado-en-santander/>

Quiceno, J. C. (2024, 18 de julio). *Cada año, un colombiano compra en promedio dos pares de zapatos*. La República.
<https://www.larepublica.co/empresas/cada-ano-se-calcula-que-un-colombiano-compra-en-promedio-dos-pares-de-zapatos-3909844>

Torres, A. R. (2024, 19 de abril). *Así elaboró Nike los primeros tenis con inteligencia artificial*. La República.
<https://www.larepublica.co/internet-economy/asi-elaboro-nike-los-primeros-tenis-deportivos-con-inteligencia-artificial-y-creatividad-3844771>

Análisis comparativo de las políticas exteriores y el impacto en las relaciones internacionales de los Estados Unidos con Colombia durante los gobiernos de Donald Trump y Joe Biden

Comparative analysis of foreign policies and their impact on US-Colombia international relations during the administrations of Donald Trump and Joe Biden

Danna Valentina Rios Anave. Investigadora Principal. Universidad Santo Tomás, Semillero CIRI, Facultad de Negocios Internacionales. Correo: dannavalentina.rios@ustabuca.edu.co

Ivhana Gómez Roper. Coinvestigadora. Universidad Santo Tomás, Semillero CIRI, Facultad de Negocios Internacionales. Correo: ivhana.gomez@ustabuca.edu.co

Laura Sofía Herrera Else. Coinvestigadora. Universidad Santo Tomás, Semillero CIRI, Facultad de Negocios Internacionales. Correo: laurasofia.herrera@ustabuca.edu.co

Sara María Salcedo Vargas. Coinvestigadora. Universidad Santo Tomás, Semillero CIRI, Facultad de Negocios Internacionales. Correo: saramaria.salcedo@ustabuca.edu.co

Diana Carolina Rodríguez Benítez. Coinvestigadora. Universidad Santo Tomás, Semillero CIRI, Facultad de Negocios Internacionales. Correo: dianacarolina.rodriguez@ustabuca.edu.co

Deny Alejandra Beltrán Pastrana. Coinvestigadora. Universidad Santo Tomás, Semillero CIRI, Facultad de Negocios Internacionales. Correo: alejandra.beltran@ustabuca.edu.co

Área disciplinar: Relaciones Internacionales.

Subárea: Geoestrategia Internacional.

Fase actual de la investigación: Proyecto de investigación culminado.

RESUMEN

La relación entre Estados Unidos y Colombia, una de las más estables y estratégicas del hemisferio occidental, ha evolucionado de acuerdo con los cambios en las administraciones estadounidenses. Este estudio compara las políticas exteriores de Donald Trump (2017-2021) y Joe Biden (2021-2025), examinando cómo sus principios, prioridades y enfoques impactaron la agenda bilateral en temas como seguridad, narcotráfico, comercio, medio ambiente, derechos humanos y cooperación regional. Mientras Trump priorizó un enfoque nacionalista, unilateral y centrado en seguridad, Biden amplió la agenda hacia dimensiones sociales, ambientales y democráticas, incorporando un enfoque multilateral y de desarrollo integral. Metodológicamente, el proyecto emplea un enfoque mixto con predominio cualitativo, basado en revisión documental, análisis temático y contraste de indicadores. Los resultados preliminares evidencian que, aunque ambos gobiernos mantuvieron a Colombia como aliado clave, los enfoques aplicados generaron impactos diferenciados sobre el territorio y las dinámicas regionales, especialmente en áreas estratégicas. Este estudio contribuye a comprender la importancia de gestionar con diplomacia la relación con el principal socio comercial y político de Colombia.

Palabras clave: política exterior, cooperación internacional, relaciones bilaterales, seguridad, diplomacia.

ABSTRACT

The bilateral relationship between the United States and Colombia—one of the most stable and strategic in the Western Hemisphere—has evolved according to shifts in U.S. administrations. This study compares the foreign policies of Donald Trump (2017-2021) and Joe Biden (2021-2025), examining how their principles, priorities, and approaches shaped bilateral cooperation in areas such as security, drug policy, trade, environmental protection, human rights, and regional stability. While Trump prioritized a nationalist, unilateral, and security-focused agenda, Biden expanded the

bilateral scope toward social, environmental, and democratic dimensions with a multilateral and comprehensive approach. Methodologically, the project employs a mixed-methods design with a qualitative emphasis, based on documentary review, thematic analysis, and indicator comparison. Preliminary findings indicate that although both administrations regarded Colombia as a strategic ally, their distinct approaches produced differentiated impacts on territorial dynamics and cooperation mechanisms. This research underscores the importance of diplomatic management of Colombia's relationship with its main strategic and commercial partner.

Keywords: foreign policy, bilateral cooperation, international relations, security, diplomacy.

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

La relación bilateral entre Estados Unidos y Colombia ha sido históricamente una de las más importantes en el hemisferio occidental, marcada por una estrecha cooperación en áreas como seguridad, comercio y desarrollo. Sin embargo, esta relación no ha sido estática, sino que ha evolucionado en función de los cambios en las políticas exteriores de cada administración estadounidense. Durante los gobiernos de Donald Trump (2017-2021) y Joe Biden (2021-2025), se han observado enfoques distintos en la política exterior de Estados Unidos, lo que ha generado impactos diferenciados en la dinámica bilateral con Colombia. Este estudio busca analizar cómo estas diferencias han influido en la relación entre ambos países y cuáles han sido las implicaciones en áreas clave como seguridad, comercio, medio ambiente, lucha contra el narcotráfico y derechos humanos.

El núcleo problemático del proyecto se centra en comprender cómo estas diferencias en las políticas exteriores han afectado la dinámica bilateral entre ambos países. Para ello, es necesario analizar las estrategias, prioridades y acciones implementadas por cada administración, así como las respuestas y adaptaciones por parte del gobierno colombiano. Este análisis permitirá identificar patrones, continuidades y rupturas en la relación bilateral, y evaluar las implicaciones en áreas clave de cooperación.

Antecedentes

Cuando se hace referencia a un periodo de gobierno presidencial, en el marco de esta investigación, se considera necesario enfatizar en tres factores, los cuales vendrían siendo: antecedentes, acciones realizadas y el impacto durante y post gobierno; en este caso, enfocando toda la información en las políticas exteriores y haciendo énfasis en cómo se relacionan estos factores con el departamento de Santander.

Donald Trump, con su primer periodo presidencial abarcando desde 2017 hasta 2021, representó una línea a la que se denominaría más “nacionalista”, siguiendo las visiones conservadoras del partido republicano con su lema: “America first”.

A la administración de Trump le procede directamente el expresidente Barack Obama, quien formaba parte del partido demócrata, ganó las elecciones capturando cerca del 53% de los votos populares y 365 votos electorales, logró poner a su nombre los votos de estados que el partido republicano había acarreado durante las dos previas presidencias, y el primer afroamericano en llegar a la oficina de la casa blanca (David Mendell, 2025).

<<La agenda comercial del presidente Obama no solo se presentaba muy rígida, sino que incluso dio la impresión de que el comercio no era su prioridad. No obstante, la necesidad de apertura en una agenda como la estadounidense, determinó la pauta a seguir por el país, lo que responde a la trayectoria histórica de los EE. UU. por promulgar con la globalización, neoliberalismo e intercambio comercial>> (Gerald Solano Aguilar, 2019).

En palabras más específicas, la presidencia de Obama respecto a las políticas comerciales tenía un enfoque más puesto en la exportación de sus productos, dándole importancia a la etiqueta “hecho en América”, el ajuste de los países a las políticas comerciales, actualización del sistema bilateral de comercio y despejar oportunidades para los trabajadores y la industria estadounidense.

Ahora, siguiendo con la línea de investigación, pasamos al periodo siguiente al tiempo al gobierno de Donald Trump el cual se reconoce como el retorno de las políticas demócratas, las cuales priorizan la democracia, los derechos humanos, el cambio climático y un enfoque más integral hacia América Latina.

El presidente número 46.º de los Estados Unidos, Joseph Robinette Biden, Jr. quien a los 29 años fue uno de los estadounidenses más jóvenes en ser elegidos para el senado, se destacó por su desempeño en la resolución de algunos de los desafíos nacionales durante 36 años; como vicepresidente en su trabajo junto al presidente Obama se vio un fortalecimiento en el liderazgo estadounidense en el escenario mundial y la supervisión de el plan de recuperación económica más grande de la historia (WH.GOV, 2020) .

Una de las frases que representan el enfoque del gobierno de Biden fue una que dijo en uno de sus discursos tras su elección como presidente de EE. UU. “...me comprometo a ser un presidente que busque no la división sino la unificación, que no vea estados rojos y estados azules, que solo vea los Estados Unidos” (Mahendra, 2021).

Tras prestar juramento en 2021, su primera acción fue tomar medidas rápidas para garantizar la disponibilidad de vacunas en Estados Unidos e iniciar con la recuperación económica, dedicación a los estadounidenses y, en términos de restablecer el alma del país y reconstruir su columna vertebral: unir al país por medio de la inversión en la clase media (WH.GOV, 2020).

Pregunta de Investigación

El problema de investigación se formula a partir de la siguiente pregunta *¿Cómo las diferencias en las políticas exteriores de los gobiernos de Donald Trump (Partido Republicano) y Joe Biden (Partido Demócrata) han impactado la relación bilateral entre Estados Unidos y Colombia, y cuáles han sido las implicaciones para la cooperación en áreas clave como seguridad, comercio, medio ambiente, lucha contra el narcotráfico y derechos humanos?*

Para abordar esta pregunta, es necesario desglosar el problema en varios aspectos interrelacionados.

1. Las diferencias en las políticas exteriores de Trump y Biden, se formulan las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles fueron los principios y prioridades de la política exterior de Donald Trump hacia América Latina y, específicamente, hacia Colombia?

- ¿Cómo ha sido la política exterior de Joe Biden hacia la región y hacia Colombia, y en qué se diferencia de la de su predecesor?

- ¿Qué factores ideológicos, políticos y estratégicos explican estas diferencias?

2. Los impactos en la relación bilateral:

- ¿Cómo han respondido los gobiernos colombianos a las políticas de cada administración estadounidense?

- ¿Qué cambios se han observado en la dinámica bilateral durante los gobiernos de Trump y Biden?

- ¿Cómo han influido las diferencias en las políticas exteriores en la percepción mutua entre ambos países?

3. Implicaciones en áreas clave de cooperación:

- Con respecto a la seguridad, ¿Cómo han afectado las políticas de Trump y Biden la cooperación en seguridad, especialmente en temas como la lucha contra el narcotráfico y el crimen organizado?

- En el área de Comercio, que es un tema álgido para Colombia: ¿Qué impacto han tenido las políticas comerciales de ambas administraciones en las relaciones económicas entre Estados Unidos y Colombia?

- En política del medio ambiente: ¿Cómo han abordado Trump y Biden los temas ambientales en su relación con Colombia, y qué implicaciones ha tenido esto para la cooperación en esta área?

- Los Derechos humanos, que son una parte importante dada las condiciones que tiene Colombia por la violencia que se vive en el país, ¿De qué manera las políticas de cada administración han influido en la promoción y protección de los derechos humanos en Colombia?

Objetivos

Objetivo general

El objetivo general del estudio es “Analizar y comparar las políticas exteriores de los gobiernos de Donald Trump (Partido Republicano) y Joe Biden (Partido Demócrata) en relación con Colombia, identificando continuidades, cambios e impactos en la agenda bilateral y regional”.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos que permitirán alcanzar el objetivo general propuesto son:

1. Caracterizar las políticas exteriores de los gobiernos de Donald Trump y Joe Biden hacia Colombia, con énfasis en el departamento de Santander, identificando los principios, prioridades y enfoques de cada administración.

2. Analizar los principales acuerdos e iniciativas de cooperación internacional que han tenido implicaciones directas o indirectas en la estructura productiva, ambiental y social del territorio colombiano.

3. Evaluar el impacto de las políticas exteriores de ambos gobiernos en áreas clave como seguridad, comercio, cooperación ambiental y territorial, cooperación antidrogas, medio ambiente, migración y derechos humanos, identificando sus efectos sobre el desarrollo equilibrado y la convergencia regional en Colombia.

4. Comparar como han influido los enfoques de Trump y Biden en temas regionales como medio ambiente, la lucha contra el narcotráfico y la

integración regional en Santander, considerando brechas de desarrollo y oportunidades de fortalecimiento institucional.

5. Analizar la percepción y respuesta del gobierno colombiano ante las políticas exteriores de ambas administraciones estadounidenses.

Justificación

La justificación para el proyecto de investigación "Análisis comparativo de las políticas exteriores y el impacto en las relaciones internacionales de los Estados Unidos con Colombia durante los gobiernos de Donald Trump y Joe Biden" se fundamenta en la relevancia académica, política y social de comprender cómo las diferencias en las políticas exteriores de dos administraciones estadounidenses han influido en la relación bilateral con Colombia, así como en las implicaciones que esto tiene para la cooperación en áreas clave como seguridad, comercio, medio ambiente, lucha contra el narcotráfico y derechos humanos. A continuación, se presenta una justificación detallada que abarca los aspectos teóricos, prácticos y contextuales que respaldan la importancia de este estudio.

El estudio de las políticas exteriores de Estados Unidos hacia América Latina, y en particular hacia Colombia, representa un campo de investigación fértil para las relaciones internacionales, la ciencia política y los estudios de política exterior. Este proyecto contribuye a la literatura académica en varios sentidos, como el análisis comparativo de políticas exteriores durante este proyecto aborda un vacío en la literatura al comparar sistemáticamente las políticas exteriores de dos administraciones estadounidenses con enfoques ideológicos y estratégicos distintos (Trump y Biden). Este análisis permite identificar patrones, continuidades y rupturas en la política exterior de Estados Unidos, lo cual es fundamental para entender cómo las ideologías y los contextos políticos internos influyen en las relaciones internacionales.

Aunque existen estudios sobre la política exterior de Estados Unidos hacia América Latina, pocos se centran específicamente en Colombia, un país que ha sido un aliado estratégico clave para Washington en temas como seguridad, lucha contra el narcotráfico y estabilidad regional. Este proyecto aporta una perspectiva detallada y contextualizada sobre cómo las políticas



de Estados Unidos han impactado a uno de sus socios más importantes en la región.

El proyecto integra enfoques teóricos y metodológicos de diversas disciplinas, como las relaciones internacionales, la economía política, los estudios de seguridad y los derechos humanos. Esta interdisciplinariedad enriquece el análisis y permite una comprensión más holística de la relación bilateral. Al examinar cómo las políticas exteriores de dos administraciones con visiones distintas han impactado a un país aliado, el estudio contribuye a debates teóricos sobre el papel de la ideología, el poder blando y el multilateralismo en la política exterior.

La relación bilateral entre Estados Unidos y Colombia tiene implicaciones políticas y estratégicas significativas, tanto para ambos países como para la región de América Latina. Este proyecto es relevante porque Colombia es un actor clave en América Latina, y su relación con Estados Unidos influye en la estabilidad y seguridad regional. Comprender cómo las políticas de Trump y Biden han afectado esta relación permite anticipar desafíos y oportunidades para la cooperación regional.

Estados Unidos ha considerado a Colombia como un aliado estratégico en temas como la lucha contra el narcotráfico, la seguridad regional y la promoción de la democracia. Este estudio analiza cómo las prioridades de las administraciones de Trump y Biden han influido en estas áreas, lo cual es crucial para entender la evolución de la política exterior estadounidense hacia la región.

El proyecto también tiene relevancia para Colombia, ya que analiza cómo los gobiernos colombianos han respondido a las políticas de cada administración estadounidense. Esto es importante para la formulación de políticas exteriores más efectivas y adaptativas por parte de Colombia.

El estudio se enfoca en áreas estratégicas como seguridad, comercio, medio ambiente, lucha contra el narcotráfico y derechos humanos, que son fundamentales para el desarrollo y la estabilidad de Colombia. Comprender cómo las políticas de Estados Unidos han impactado estas áreas es esencial para fortalecer la cooperación bilateral.

El proyecto también tiene una dimensión social y humanitaria, ya que las políticas exteriores de Estados Unidos hacia Colombia tienen implicaciones directas e indirectas en la vida de las personas. Esta relevancia se manifiesta en las políticas de Estados Unidos hacia Colombia y como han influido en la promoción y protección de los derechos humanos, especialmente en el contexto del conflicto armado y la implementación del Acuerdo de Paz. Este estudio analiza cómo las administraciones de Trump y Biden han abordado este tema, lo cual es crucial para entender su impacto en la sociedad colombiana.

El narcotráfico es un problema que afecta tanto a Colombia como a Estados Unidos, y las políticas de Washington han tenido un impacto significativo en este ámbito. El proyecto evalúa cómo las estrategias de Trump y Biden han influido en la lucha contra el narcotráfico y sus consecuencias sociales.

Colombia es uno de los países más biodiversos del mundo, y las políticas ambientales de Estados Unidos tienen implicaciones para la protección de este patrimonio. Este estudio analiza cómo las administraciones de Trump y Biden han abordado el tema del medio ambiente en su relación con Colombia, lo cual es relevante para la sostenibilidad y el bienestar de las comunidades locales.

Las políticas de seguridad y comercio de Estados Unidos han tenido un impacto diferenciado en las comunidades más vulnerables de Colombia. Este proyecto busca identificar estas implicaciones y contribuir a un debate más informado sobre cómo las políticas exteriores pueden afectar a los grupos marginados.

El proyecto se justifica también por el contexto histórico y actual en el que se enmarca la relación bilateral entre Estados Unidos y Colombia quienes han mantenido una relación cercana durante décadas, marcada por la cooperación en seguridad, comercio y desarrollo. Sin embargo, esta relación ha evolucionado en función de los cambios en las políticas exteriores de ambos países. Este estudio analiza cómo las administraciones de Trump y Biden han influido en esta evolución.

Las administraciones de Trump y Biden representan enfoques distintos en la política exterior, con implicaciones significativas para América Latina. Mientras que Trump priorizó un enfoque unilateral y centrado en la seguridad, Biden ha enfatizado el multilateralismo y temas como el cambio climático y los derechos humanos. Este proyecto analiza cómo estos cambios han impactado a Colombia.

América Latina ha experimentado cambios significativos en los últimos años, incluyendo la creciente influencia de actores como China y Rusia, así como desafíos como la migración, la desigualdad y la inestabilidad política. Este estudio contribuye a entender cómo las políticas de Estados Unidos hacia Colombia se insertan en este contexto regional y global.

Finalmente, el proyecto tiene una relevancia práctica, ya que sus hallazgos pueden contribuir a la formulación de políticas públicas más efectivas y adaptativas, llevando a que este estudio proporciona insights sobre cómo las políticas exteriores de diferentes administraciones han impactado a un aliado estratégico clave, lo cual puede informar la formulación de políticas más coherentes y efectivas hacia América Latina.

El análisis de cómo los gobiernos colombianos han respondido a las políticas de Trump y Biden puede servir como base para desarrollar estrategias de política exterior más adaptativas y proactivas.

El estudio identifica áreas de oportunidad para fortalecer la cooperación bilateral en temas clave como seguridad, comercio, medio ambiente y derechos humanos.

En resumen, este proyecto de investigación se justifica por su relevancia académica, política, social y práctica. Al analizar cómo las diferencias en las políticas exteriores de los gobiernos de Donald Trump y Joe Biden han impactado la relación bilateral entre Estados Unidos y Colombia, el estudio contribuye al conocimiento académico, informa el debate político y proporciona herramientas para fortalecer la cooperación bilateral en áreas estratégicas. Además, el proyecto tiene implicaciones significativas para la estabilidad regional, el desarrollo sostenible y el bienestar de las comunidades en Colombia, lo cual refuerza su importancia y pertinencia.

Fundamento teórico

El estado del arte se enfoca en revisar los estudios previos relacionados con la política exterior de Estados Unidos hacia Colombia, las diferencias entre las administraciones de Trump y Biden, y el impacto de estas políticas en áreas clave como seguridad, comercio, medio ambiente, lucha contra el narcotráfico y derechos humanos. Además, se incluyen investigaciones que abordan el impacto regional y local de estas políticas.

La relación bilateral entre Estados Unidos y Colombia ha sido ampliamente estudiada, destacándose su enfoque en seguridad y lucha contra el narcotráfico. Autores como Tickner (2007) y Crandall (2008) han analizado cómo el Plan Colombia, implementado a principios de los años 2000, consolidó una alianza estratégica entre ambos países, centrada en la erradicación de cultivos ilícitos y el combate a grupos armados. Sin embargo, estos estudios se han enfocado principalmente en el ámbito nacional, dejando de lado el análisis regional y local.

Las administraciones de Trump y Biden representan enfoques distintos en la política exterior de Estados Unidos. Mientras que Trump priorizó un enfoque unilateral y centrado en la seguridad nacional (Walt, 2018), Biden ha enfatizado el multilateralismo y temas como el cambio climático y los derechos humanos (Smith, 2021). Autores como Dueñas (2020) han analizado cómo estas diferencias han impactado las relaciones con América Latina, pero pocos estudios se han enfocado específicamente en Colombia.

En seguridad y lucha contra el narcotráfico, estudios como los de Isacson (2019) han evaluado cómo las políticas de Trump, caracterizadas por un enfoque punitivo en la guerra contra las drogas, afectaron a Colombia. Por su parte, Biden ha promovido un enfoque más integral, incluyendo la sustitución de cultivos (Armenta, 2021).

En Comercio las políticas comerciales de Trump, marcadas por el proteccionismo, contrastan con el enfoque más abierto de Biden (Hufbauer & Jung, 2020). Sin embargo, pocos estudios han analizado el impacto de estas políticas en regiones específicas de Colombia.

En lo que respecta al Medio ambiente, Trump retiró a Estados Unidos del Acuerdo de París, lo cual afectó la cooperación ambiental con Colombia. Biden, por su parte, ha priorizado el cambio climático, lo cual ha tenido implicaciones para proyectos ambientales en Santander (Gómez, 2021).

Los Derechos humanos se enfocan en las políticas de Trump fueron criticadas por su falta de énfasis en los derechos humanos, mientras que Biden ha promovido su protección, especialmente en el contexto del Acuerdo de Paz (Amnesty International, 2021).

Aunque existen estudios sobre el impacto de las políticas estadounidenses en Colombia, pocos se han enfocado en regiones específicas como Santander. Investigaciones como las de Ramírez (2020) han analizado el impacto del narcotráfico y la violencia en Santander, pero no han explorado cómo las políticas exteriores de Estados Unidos han influido en estos fenómenos.

METODOLOGÍA

El estudio se enmarca en un estudio comparativo y descriptivo explicativo, adoptando un enfoque mixto, que combina métodos cualitativos y cuantitativos, lo que permite profundizar en el análisis cualitativo de las políticas exteriores de Trump y Biden, sus diferencias y su impacto en la relación bilateral con Colombia. Las cuales se deben complementar con datos cuantitativos que permitan medir el impacto en áreas clave como seguridad, comercio, medio ambiente, lucha contra el narcotráfico y derechos humanos en Colombia.

El estudio comparativo permite analizar las diferencias y similitudes entre las políticas exteriores de las administraciones de Trump y Biden, y su impacto en Colombia, con enfoque en Santander, y en un estudio descriptivo-explicativo que permite describir las características de las políticas exteriores de ambas administraciones y explica cómo estas han influido en la relación bilateral y en las áreas clave mencionadas.

Para garantizar un análisis integral, se utilizarán las siguientes técnicas e instrumentos, como la revisión documental y bibliográfica que busca recopilar y analizar información secundaria sobre las políticas

exteriores de Trump y Biden, así como su impacto en Colombia y Santander, de igual manera utilizar fuentes de información como documentos oficiales de las administraciones de Trump y Biden (discursos, informes, declaraciones), informes de organizaciones internacionales (ONU, OEA, Banco Mundial), estudios académicos, artículos científicos y libros especializados y datos estadísticos sobre comercio, seguridad, medio ambiente y derechos humanos en Santander.

Para el análisis de datos cuantitativos se busca medir el impacto de las políticas exteriores de Trump y Biden en Santander, utilizando indicadores cuantitativos, por medio de fuentes como datos oficiales sobre comercio bilateral (exportaciones e importaciones entre Estados Unidos, Colombia y Santander), estadísticas sobre seguridad (tasa de homicidios, cultivos ilícitos, acciones contra el narcotráfico), indicadores ambientales (deforestación, protección de recursos naturales), informes sobre derechos humanos (asesinatos de líderes sociales, desplazamiento forzado).

Para el análisis cualitativo se utilizará la técnica del análisis de contenido temático, a través de la codificación de la información recopilada en documentos, entrevistas y estudios de caso. Identificación de categorías temáticas relacionadas con las políticas exteriores de Trump y Biden, y su impacto en Colombia. Interpretación de los hallazgos en función de las teorías y conceptos del marco conceptual. Para el análisis cuantitativo se propone la técnica del análisis estadístico descriptivo, mediante la organización de datos cuantitativos en tablas y gráficos y la comparación de indicadores antes, durante y después de las administraciones de Trump y Biden.

Una de las principales limitaciones de esta investigación es que se basa en la disponibilidad y accesibilidad de los documentos relevantes, lo que puede limitar la representatividad de la muestra. Además, el análisis documental no permite la recolección de datos primarios, lo que podría restringir la cantidad de información disponible para el estudio.

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis comparativo entre las administraciones de Donald Trump y Joe Biden permite comprender cómo dos gobiernos ideológicamente

opuestos, pertenecientes a partidos distintos, configuraron de manera diferente la política exterior hacia Colombia y cómo estas decisiones impactaron directamente en el desarrollo nacional. Comparar ambos mandatos no solo revela sus diferencias en enfoque, sino que permite identificar la raíz de las dinámicas actuales de la relación bilateral y los efectos concretos que cada decisión produjo en temas sensibles como seguridad, cooperación antidrogas, comercio, medio ambiente y derechos humanos.

En el caso de Trump, su enfoque nacionalista y transaccional priorizó la presión sobre Colombia, especialmente en materia de narcotráfico. Su política exterior se caracterizó por estrategias coercitivas, amenazas de descertificación y condicionamiento de la ayuda internacional, lo que reforzó la dependencia histórica de Colombia respecto a Estados Unidos, pero bajo una lógica más rígida y punitiva. Estas posturas no solo limitaron el margen diplomático, sino que influyeron en la forma en que Colombia estructuró su política de seguridad interna.

Por otro lado, la administración Biden amplió el espectro de cooperación e incorporó dimensiones como el cambio climático, los derechos humanos, la inclusión social y la protección de la Amazonía. Aunque mantuvo la cooperación antidrogas, lo hizo desde un enfoque más integral y preventivo. Su gestión representó una apertura hacia el fortalecimiento institucional y la construcción de capacidades propias, elementos clave para avanzar hacia una relación menos asimétrica.

De esta comparación surge una conclusión transversal: Estados Unidos sigue siendo un actor determinante para Colombia, y aunque el desarrollo nacional depende principalmente de nuestras decisiones internas, es evidente que la agenda estadounidense influye en nuestra estabilidad económica, política y social. Sin embargo, el análisis también revela que no se trata únicamente de esperar a que un presidente norteamericano proponga iniciativas favorables. Por el contrario, Colombia debe generar una planificación estratégica propia basada en políticas exteriores que ya han demostrado resultados, fortaleciendo las capacidades nacionales y ejerciendo una diplomacia más proactiva.

Si bien desde una mirada general podría pensarse que Biden representaría mayores beneficios para Colombia, la clave no está en quién gobierna Estados Unidos, sino en cómo Colombia gestiona sus relaciones, aprende de los efectos de cada administración y transforma esas lecciones en estrategias de largo plazo. Ambos presidentes marcaron su mandato y dejaron impactos en Colombia; lo importante ahora es usar ese aprendizaje como punto de inflexión, especialmente dada la coyuntura que enfrenta el país. Este análisis demuestra que la cooperación internacional es esencial para el desarrollo, pero exige una participación activa y estratégica por parte de Colombia, orientada a fortalecer sus relaciones internacionales y construir un camino propio que no dependa del rumbo político externo.

CONCLUSIONES

Las políticas exteriores de Donald Trump y Joe Biden hacia Colombia reflejan diferencias ideológicas y estratégicas profundas, mientras que Trump centró su política en la seguridad, la lucha antidrogas y la defensa de los intereses comerciales de Estados Unidos desde una óptica unilateral, Biden fue más por la línea de lo multilateral, con política ambiental, derechos humanos y marcando espacio para la inclusión social, la política de Trump tuvo un alcance bastante limitado en el caso de Colombia, ya que esta política se volcó sobre todo hacia la erradicación forzada de cultivos de usos ilícitos; la política de Biden en cambio promovió un sustento en la política de desarrollo sostenible, y diversas políticas de diversificación económica y de cooperación tanto productiva como ambiental.

Durante la administración Trump, la cooperación internacional se centró en la eliminación de los cultivos ilícitos y la concesión de ayudas condicionadas a la obtención de resultados en seguridad, sin provocar cambios importantes en la estructura productiva o social del territorio, por el contrario, la administración Biden ha incrementado la cooperación en cultivos agrícolas sostenibles, conservación del medio ambiente y las poblaciones vulnerables y migrantes. Esto ha permitido reactivar procesos de inclusión social y economías locales en Colombia, mostrando una mayor consistencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El efecto de las políticas exteriores fue desigual, Trump favoreció un modelo orientado a la cooperación a partir de la erradicación forzada y el

control de fronteras, evidenciado por tensiones tanto sociales como económicas en las zonas rurales, en cambio, a partir de un modelo de cooperación integral, vinculación de política antidrogas y desarrollo rural, derechos humanos, fortaleciendo la institucionalidad, propulsó Biden, en comercio, la diversificación exportadora colombiana fue escasa, y la apertura impulsada por Biden favoreció la recuperación tras la pandemia, en derechos humanos y migración, el enfoque humanitario de Biden fue un cambio positivo en contraposición a la política más restrictiva y de seguridad nacional que caracterizó a Trump.

La atención hacia el medio ambiente y la integración regional durante el mandato de Biden incrementó la cooperación multilateral y los compromisos de desarrollo sostenible en contraposición a la posición de Trump, que conllevó una reducción de la inversión en asuntos medioambientales sobre la base de la política punitiva. La forma de actuar de Biden ha ayudado a cerrar brechas de desarrollo y a pasar de una integración regional pasiva a una más activa, pero todo lo contrario a Trump, que ponía la atención en la política aislacionista y frenaba las oportunidades de cooperación e inversión en la región.

La percepción del gobierno colombiano frente a las políticas exteriores de Donald Trump y Joe Biden evidencia una transición de alineamiento estratégico hacia una de mayor autonomía y adaptación. Durante el mandato de Iván Duque, la política exterior se ajustó a la agenda de Trump, enfocada en seguridad y lucha antidrogas, fortaleciendo la cooperación, pero relegando temas sociales y ambientales. Con Joe Biden, la relación adquirió un carácter más amplio hacia la sostenibilidad, los derechos humanos y la implementación del Acuerdo de Paz. Finalmente, bajo el gobierno de Gustavo Petro, Colombia adoptó una postura más asertiva y soberana, reflejando una nueva etapa en la diplomacia nacional. En conjunto, la respuesta del Estado colombiano demuestra su capacidad de adaptación a los cambios de la política exterior estadounidense, aunque persisten desafíos para mantener un equilibrio entre cooperación, soberanía y desarrollo sostenible.

El análisis comparativo muestra que las políticas exteriores de Donald Trump y las de Joe Biden constituyeron dos momentos muy diferentes en la relación bilateral entre Estados Unidos y Colombia, de una parte, la política

exterior de Trump simbolizó una política de control, de seguridad y de condicionalidad, por su parte, la política exterior de Biden redefinió la cooperación hacia el mismo objetivo hacia el desarrollo humano, la inclusión social y el multilateralismo.

Resumiendo, se concluye que el enfoque humanista y de integración de Biden tiene como resultado que se haya potenciado la diversificación de la cooperación y el fortalecimiento institucional de los territorios, mientras que la mirada restrictiva y de seguridad de Trump, si bien posible, no provocó cambios en la forma de hacer política exterior, este análisis reitera que la política exterior de los Estados Unidos sigue siendo un factor determinante para el desarrollo y la estabilidad de Colombia, que su rendimiento se encuentra en gran medida supeditado a la capacidad del Estado colombiano para adaptarse, negociar y aprovechar las oportunidades que traiga cada administración.

REFERENCIAS

Administration of Joseph R. Biden, Jr. (2022). *Joint statement by President Biden and President Iván Duque Márquez of Colombia on the U.S.-Colombia bicentennial partnership.* GovInfo. <https://www.govinfo.gov/app/details/DCPD-202200162>

Antía Azuaje, A. (2023, 16 de septiembre). *Gobierno de EE. UU. afirma que mantiene apoyo a la lucha antidrogas de Colombia. Te Lo Cuento News.* <https://telocuentonews.com/gobierno-de-eeuu-afirma-que-mantiene-apoyo-a-la-lucha-antidrogas-de-colombia>

BBC News Mundo. (2019). *“5.000 militares a Colombia”: El llamativo mensaje en el cuaderno de John Bolton en medio de la crisis de Venezuela.* <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-47037351>

Beaumont, P. (2018, 11 de febrero). *Fears grow that Trump's threat to U.S. foreign aid is putting lives at risk. The Guardian.* <https://www.theguardian.com/us-news/2018/feb/11/fears-grow-trump-threat-us-foreign-aid-putting-live-at-risk>

Brown, R., & Sweigart, E. (2024, 16 de julio). *Timeline: U.S.-Latin America relations under Trump and Biden. Americas Quarterly.*
<https://www.americasquarterly.org/article/timeline-u-s-latin-america-relations-under-trump-and-biden>

Buitrago, S. (2020, 27 de mayo). *Fuerza élite de EE. UU. llega a apoyar la lucha contra el narcotráfico. El Tiempo.*
<https://www.eltiempo.com/justicia/conflicto-y-narcotrafico/fuerza-elite-de-estados-unidos-apoyara-lucha-contra-narcotrafico-en-colombia-500170>

Caracol Radio. (2021, 28 de mayo). *Biden aumenta ayudas para Colombia en presupuesto de 2022.*
https://caracol.com.co/radio/2021/05/28/internacional/1622228113_296866.html

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2008). *Oportunidades de comercio e inversión entre América Latina y Asia-Pacífico: El vínculo con APEC.* Naciones Unidas.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2024). *Estudio económico de América Latina y el Caribe 2024* (LC/PUB.2024/10-P). Naciones Unidas.

CERTUS. (2024, 6 de diciembre). *¿Qué es APEC y por qué es importante?*
<https://www.certus.edu.pe/blog/apec-que-es-y-por-que-es-importante/>

Chacón, C. A. (2021). *¿Cómo impacta al sector palmero colombiano la elección de Joe Biden?*
<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmicultor/article/view/13472>

Cosoy, N. (2017). *Asombro en Colombia por amenaza de Donald Trump ante incremento de cultivos de coca. BBC News Mundo.*
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-41275301>

Council on Foreign Relations. (s. f.). *U.S.-Colombia relations*.
<https://www.cfr.org/timeline/us-colombia-relations>

Cuestas Zamora, E., & Rodríguez, A. (2020). La Alianza del Pacífico como acuerdo comercial regional: Análisis desde un enfoque ius internacionalista. *Colombia Internacional*, (104), 1-32.
<https://doi.org/10.7440/colombiaint104.2020.05>

DatosMundial.com. (2024, 26 de septiembre). *APEC: Acuerdos comerciales*.
<https://www.datosmundial.com/acuerdos-comerciales/apec.php>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (s. f.). *Exportaciones: Serie destino*. <https://www.dane.gov.co>

EFE. (2019, 19 de marzo). *Trump pidió más dinero para Colombia si retoma fumigaciones con glifosato*. *El Espectador*.
<https://www.elespectador.com/mundo/mas-paises/trump-pidio-mas-dinero-para-colombia-si-retoma-fumigaciones-con-glifosato-article-844472/>

David Mendell, J. W. (2025). *Barack Obama, 44th president of the United States*. Britannica. <https://www.britannica.com/biography/Barack-Obama/Politics-and-ascent-to-the-presidency>

Díaz, C. E. O., Tovar, C. E. Q., Villamil, D. C. M., Forero, J. A. L., Urrego, L. M. Á., Supelano, L. F. S., ... Porra, Y. A. S. (2021). *Derechos ambientales y afectaciones en tiempos de crisis ambiental y pandemia* (Vol. I). Universidad Nacional de Colombia.

ESI. (s. f.). *Climate, security, and racial justice: Biden's opportunity to advance U.S. policy in Latin America and the Caribbean*.
<https://global.mit.edu/news-stories/climate-security-and-racial-justice-bidens-opportunity-to-advance-u-s-policy-in-latin-america-and-the-caribbean/>

Funds Society. (2024, 14 de agosto). *EE. UU. mejora la asistencia ambiental en América Latina y el Caribe*.

<https://www.fundssociety.com/es/noticias/mercados/ee-uu-mejora-la-asistencia-para-temas-ambientales-en-america-latina-y-el-caribe>

Mahendra, S. (2021). Critical discourse analysis on Joe Biden's elected president speech. *Journal of Applied Studies in Language*, 5(1), 79-86. <https://ojs.pnb.ac.id/index.php/JASL/article/view/2298>

Ministerio de Justicia y del Derecho. (2022, 19 de diciembre). *Colombia y EE.UU. afianzan compromiso para abordar integralmente el fenómeno de las drogas*. <https://www.minjusticia.gov.co>

Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia. (2023, 21 de abril). *Declaración conjunta de Colombia y los Estados Unidos tras la reunión bilateral Petro-Biden*. <https://www.cancilleria.gov.co>

Gerald Solano Aguilar, J. R. (2019). Política comercial de Estados Unidos: Una revisión de los alcances de la administración Trump. *Relaciones Internacionales*, (XX), 53-76. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ri/article/view/12679/18347>

Grupo ESGinnova. (2024, 14 de febrero). *Estrategias empresariales para mitigar impactos ambientales*. ESG Innova Group. <https://www.esginnova.com/sostenibilidad/estrategias-empresariales-para-mitigar-impactos-ambientales/>

Herrera, K. (2021). *Sinergias de colaboración entre el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC) y la Alianza del Pacífico (AP) como estrategia para mejorar el posicionamiento del Perú en foros de cooperación con proyección al Asia-Pacífico* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Herrero, D. C. (2015). *El despertar y despegue económico-social de los tigres asiáticos*. Madrid: Editorial académica.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2024, 27 de septiembre). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. <https://www.inei.gob.pe/>
- Legiscomex. (s. f.). *Estadísticas de exportaciones colombianas*. <https://legiscomexnet-legis-com-co.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/Home/Estadisticas?id=82a03febb3a84baeb0f254dbc1bc6185>
- Mahendra, S. (2021). Critical discourse analysis on Joe Biden's elected president speech. *Journal of Applied Studies in Language*, 5(1), 79-86. <https://ojs.pnb.ac.id/index.php/JASL/article/view/2298>
- Ministerio de Justicia y del Derecho. (2022, 19 de diciembre). *Colombia y EE.UU. afianzan compromiso para abordar integralmente el fenómeno de las drogas*. <https://www.minjusticia.gov.co>
- Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia. (2023, 21 de abril). *Declaración conjunta de Colombia y los Estados Unidos tras la reunión bilateral Petro-Biden*. <https://www.cancilleria.gov.co>
- Morales Ruvalcaba, D. (2021). La política exterior de Joseph Biden hacia América Latina: Un análisis prospectivo. *Revista Izquierdas*, (50), 1-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8135307>
- Navarrete, L. E. (2016). *Colombia y la importancia en pertenecer al foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico*. Bogotá.
- Nekhoroshkova, V. P., & A. A. (2022). *Logistics efficiency of APEC economies: Diagnosis, interconnections and digital experience for Russia*. Moscú.
- Office of the United States Trade Representative. (2020). *2020 trade policy agenda*. <https://ustr.gov>
- Portafolio. (2024, 6 de octubre). *Los objetivos que buscan Colombia y los países latinoamericanos en el foro económico APEC*. <https://www.portafolio.co>

Presidencia de la República de Colombia. (2023, 15 de septiembre). *Gobierno Biden mantiene apoyo a la lucha antidrogas de Colombia*. <https://www.presidencia.gov.co>

Pulzo. (2019). *Trump trabaja en silencio con el gobierno colombiano para reiniciar programa de fumigación*. <https://www.pulzo.com>

Redacción BBC News Mundo. (2020, 4 de noviembre). *EE. UU. se retira formalmente del Acuerdo de París*. <https://www.bbc.com>

Rodríguez Aranda, I. (2024, 26 de noviembre). *Nuevas configuraciones económicas en el Asia-Pacífico y sus consecuencias para América Latina: Desde el APEC a la Alianza del Pacífico*. <https://www.redalyc.org/pdf/218/21831470009.pdf>

Sánchez, F. (2021). *La doctrina Duque y Trump: La política exterior de Iván Duque, una mirada de sus primeros dos años* (pp. 375-416). <https://fabiosanchez.com/wp-content/uploads/2025/06/sanchez-2021-pec-duque-trump.pdf>

Sánchez-Garzoli, G., & Haugaard, L. (2021). *Las relaciones entre Estados Unidos y Colombia: Todavía en espera del cambio*. Informes de Derechos Humanos de Colombia. <https://informesderechoshumanos.com/vi-colombia-el-mundo-y-su-relacionamiento/las-relaciones-entre-estados-unidos-y-colombia-todavia-en-espera-del-cambio/>

Siddiqui, S., & Quinn, B. (2017, 16 de marzo). *Trump's funding cuts to diplomacy and aid would mark retreat from soft power*. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com>

Sokolshchik, L. M. (2023). América Latina en la política exterior de EE.UU. durante la administración de Joe Biden. *Iberoamérica*, 53-77. https://iberoamericajournal.ru/sites/default/files/2023/3_sokolshchik.pdf

StatsAPEC. (2024, 3 de diciembre). *APEC member economies*. <https://www.apec.org/about-us/about-apec/member-economies>

Superville, D. (2022, 10 de marzo). *Biden announces major non-NATO ally status for Colombia*. *Associated Press*.
<https://apnews.com/article/biden-nato-colombia-c8d49d29f654ced2a1112f4b1c01461f>

The White House. (2019). *Joint statement by President Donald J. Trump and President Iván Duque Márquez on the crisis in Venezuela*.
<https://www.govinfo.gov/content/pkg/DCPD-201900076/pdf/DCPD-201900076.pdf>

Tovar Ruiz, J. (2022). La paradoja de la política exterior de Joe Biden. *CIDOB d'Afers Internacionals*, (132), 195-219.
<https://www.jstor.org/stable/27199254>

TradeMap. (2024, 23 de octubre). *Bilateral trade statistics*.
<https://www.trademap.org>

Unidad para las Víctimas. (s. f.). *Factores para entender la disminución de coca y sus posibles efectos*. <https://datospaz.unidadvictimas.gov.co>

White House Archives. (2017). *Office of National Drug Control Policy*.
<https://trumpwhitehouse.archives.gov/ondcp/>

White House Archives. (s. f.). *United States-Colombian officials set bilateral agenda to reduce cocaine supply*.
<https://trumpwhitehouse.archives.gov/briefings-statements/>

La aplicación de la inteligencia artificial en los procesos de cadena de suministro de las Pymes del sector industrial en Colombia

The application of artificial intelligence in the supply chain processes of SMEs in the industrial sector in Colombia

Brenda Cadena Cadena. Estudiante de séptimo semestre del Programa de Comercio Internacional, Universidad Popular del Cesar. Integrante del Semillero de Investigación “Gestión del Conocimiento, Innovación y Competitividad”. Correo electrónico: bcadenac@unicesar.edu.co. ORCID <https://orcid.org/0009-0008-9663-3879>.

Andrea Marcela Méndez Sánchez. Magíster en Educación, Profesional en Comercio Internacional y Docente Investigadora adscrita al Departamento de Comercio Internacional de la Universidad Popular del Cesar. Tutora del Semillero de Investigación “Gestión del Conocimiento, Innovación y Competitividad”. Correo electrónico: andreamendez@unicesar.edu.co. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5687-3404>.

Área disciplinar: Inteligencia Artificial (IA) en los Negocios Internacionales.

Subárea: IA en la toma de decisiones estratégicas internacionales.

Fase actual de la investigación: Proyecto en curso.

RESUMEN

El estudio tiene como objetivo analizar las aplicaciones de la inteligencia artificial (IA) en los procesos de la cadena de suministro de las Pymes del sector industrial en Colombia. La problemática radica en la baja adopción de estas tecnologías en el país, pues solo un 1,8% de las empresas las implementan, debido a factores como los altos costos de inversión, la falta de infraestructura, la escasa capacitación técnica y las limitaciones en innovación. Se justifica por la relevancia de las Pymes en el desarrollo económico y el empleo nacional, así como por la necesidad de fortalecer su competitividad en un entorno globalizado. Metodológicamente, se emplea

un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y documental, con diseño bibliográfico, analizando fuentes académicas, informes institucionales y artículos científicos. La técnica de fichaje facilita la categorización temática y el análisis comparativo de experiencias en torno a la adopción de la IA en las cadenas de suministro. Los resultados iniciales indican que, aunque la IA ha demostrado ser eficaz en la predicción de la demanda, la gestión de inventarios, la optimización de rutas y la automatización de procesos, en las Pymes colombianas su implementación sigue siendo limitada. No obstante, se evidencian beneficios tangibles como ahorros en costos operativos, mayor trazabilidad y mejores tiempos de respuesta frente a cambios del mercado. Las conclusiones enfatizan la necesidad de impulsar programas de capacitación e incentivos a la innovación que fomenten la incorporación de estas tecnologías en las Pymes. Esta investigación resulta esencial para promover cadenas de suministro más inteligentes, resilientes y competitivas, fortaleciendo la sostenibilidad y la inserción internacional del sector industrial colombiano.

Palabras clave: inteligencia artificial, cadena de suministro, optimización, logística, competitividad.

ABSTRACT

The study aims to analyze the applications of artificial intelligence (AI) in the supply chain processes of SMEs in the industrial sector in Colombia. The problem lies in the low adoption of these technologies in the country, as only 1.8% of companies implement them, due to factors such as high investment costs, lack of infrastructure, limited technical training, and limitations in innovation. This is justified by the relevance of SMEs in economic development and national employment, as well as by the need to strengthen their competitiveness in a globalized environment. Methodologically, a qualitative, descriptive, and documentary approach is used, with a bibliographic design, analyzing academic sources, institutional reports, and scientific articles. The filing technique facilitates thematic categorization and comparative analysis of experiences surrounding the adoption of AI in supply chains. Initial results indicate that, although AI has proven effective in demand forecasting, inventory management, route optimization, and process automation, its implementation in Colombian SMEs remains limited. However, there are tangible benefits such as savings in operating costs,

greater traceability, and better response times to market changes. The conclusions emphasize the need to promote training programs and incentives for innovation that encourage the incorporation of these technologies in SMEs. This research is essential for promoting smarter, more resilient, and more competitive supply chains, strengthening the sustainability and international integration of the Colombian industrial sector.

Keywords: artificial intelligence, supply chain, optimization, logistics, competitiveness.

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, donde la globalización y la transformación digital avanzan rápidamente, las cadenas de suministro enfrentan retos relacionados con la eficiencia operativa, la flexibilidad y el manejo inteligente de la información. En este escenario, la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una herramienta fundamental para optimizar procesos logísticos como la predicción de la demanda, la gestión de inventarios, el transporte y el servicio al cliente (Bravo-Arroyave et al., 2024; De Oliveira Rustice et al., 2024).

Además, la IA permite automatizar tareas, tomar decisiones más acertadas con base en datos y adaptarse con mayor rapidez a los cambios del entorno (Saltos et al., 2024; García, 2024). Gracias a estas ventajas, se ha convertido en un recurso estratégico dentro de las cadenas de suministro modernas, contribuyendo a una mayor eficiencia, trazabilidad y sostenibilidad (Mateus, 2024). Por eso, su adopción es vista como un factor clave para fortalecer la competitividad de las empresas en el comercio internacional.

Planteamiento del problema

A nivel internacional, la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la gestión de las cadenas de suministro ha generado beneficios comprobables, especialmente en la predicción de la demanda, la reducción de costos y el aumento de ingresos (Retailers, 2020; Marcillo et al., 2024). Sin embargo, en Colombia, la adopción de esta tecnología sigue siendo limitada,

particularmente entre las Pymes del sector industrial. Aunque estas representan una parte fundamental del tejido productivo, solo el 1,8% ha implementado soluciones de IA, siendo en su mayoría grandes empresas (Cataldo, como se citó en MinTIC, 2018). Estudios recientes confirman que apenas el 6% de las Pymes manufactureras hacen uso de estas herramientas, muchas de ellas operando con tecnología obsoleta o procesos sin digitalización (Giraldo et al., 2024; Muñoz-Pinzón et al., 2024).

Las principales barreras para su implementación incluyen la falta de infraestructura, el alto costo de inversión, el bajo nivel de conocimiento técnico y las limitaciones en capacidad de innovación y gestión (Muñoz-Pinzón et al., 2024; Giraldo et al., 2024). Además, la adopción varía según el tamaño, la edad y la ubicación de la empresa (Gallego et al., 2024).

Ante este panorama, resulta necesario analizar cómo están utilizando las Pymes industriales colombianas la inteligencia artificial en sus cadenas de suministro, en qué procesos se aplica y qué resultados han obtenido. Esta investigación busca generar información útil que impulse su adopción efectiva, promoviendo mayor productividad, sostenibilidad y competitividad en el entorno global. Por lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación: *¿Cómo se está aplicando la inteligencia artificial en los procesos de cadena de suministro de las Pymes industriales en Colombia?*

Justificación

Esta investigación es importante porque busca entender cómo las Pymes del sector industrial en Colombia están utilizando la IA en sus procesos logísticos, en un momento en el que la transformación digital es clave para competir en los mercados internacionales.

Desde un enfoque teórico, se apoya en conceptos como la teoría de los recursos y capacidades, la innovación disruptiva y la Industria 4.0, los cuales explican cómo la IA puede convertirse en una ventaja estratégica al mejorar la eficiencia, integración y capacidad de respuesta dentro de la cadena de suministro. *Desde el enfoque práctico*, los resultados del estudio pueden servir de guía para que más Pymes adopten estas tecnologías de manera efectiva, conociendo de antemano los beneficios y buenas prácticas que ya se han experimentado.

En cuanto al enfoque social, la investigación es relevante porque las Pymes representan una parte esencial del desarrollo económico y del empleo en Colombia. Fortalecerlas con herramientas tecnológicas como la IA contribuye a reducir brechas digitales y a impulsar su participación en escenarios más competitivos. Y, *desde un enfoque metodológico*, este trabajo permitirá generar información útil para diseñar estrategias que promuevan una transformación digital accesible, sostenible y enfocada en mejorar la competitividad del sector.

Objetivo general

Analizar las aplicaciones la inteligencia artificial en los procesos de la cadena de suministro de las Pymes del sector industrial en Colombia.

Objetivos específicos:

1. Clasificar las principales técnicas y herramientas de inteligencia artificial utilizadas en los diferentes eslabones de la cadena de suministro.
2. Identificar los procesos clave de la cadena de suministro en los que las Pymes del sector industrial colombiano están incorporando soluciones de inteligencia artificial.
3. Examinar los beneficios, limitaciones y resultados obtenidos por las Pymes industriales tras la implementación de inteligencia artificial en sus procesos logísticos y operativos.
4. Proponer recomendaciones para fortalecer la adopción efectiva y sostenible de inteligencia artificial en la cadena de suministro de las Pymes del sector industrial colombiano.

Referente teórico

La presente investigación se apoya en diversas teorías que contribuyen a una comprensión profunda de la problemática sobre la influencia de la inteligencia artificial en los procesos de la cadena de suministro del sector industrial en Colombia. En primer lugar, la Teoría de los recursos y capacidades, propuesta por Barney (1991), se ha consolidado como un

enfoque clave en la estrategia empresarial moderna, subrayando que las empresas pueden lograr una ventaja competitiva sostenible al identificar, desarrollar y explotar recursos que sean valiosos, raros, inimitables y organizados.

Teoría de la gestión de la cadena de suministro (Supply Chain Management - SCM). Propuesta por Lambert y Cooper (2000), quienes definieron la gestión de la cadena de suministro como la integración y coordinación de todos los procesos involucrados en la producción y entrega de bienes y servicios, desde el proveedor hasta el consumidor final, buscando mejorar el rendimiento empresarial y satisfacer las necesidades del cliente (Carvajal, 2021).

Teoría de la gestión de la cadena de suministro (SCM, por sus siglas en inglés): enfatiza la importancia de la integración e interrelación entre las empresas involucradas en la cadena de suministro para lograr el éxito (Nugent et al., 2019).

Teoría de la innovación disruptiva. Propuesta por Christensen (1997), la cual explica cómo las nuevas tecnologías y modelos de negocio pueden desafiar a los mercados y organizaciones establecidas, generando cambios profundos en el panorama competitivo (Christensen et al., 2006; Fernández y Valle, 2018). Esta teoría describe cómo las innovaciones tecnológicas pueden introducir mejoras significativas en productos, procesos o modelos de negocio, alterando radicalmente las dinámicas del mercado.

Teoría de la sustentabilidad en la cadena de suministro (Sustainable Supply Chain Management - SSCM). Integra principios de sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro, enfocándose en el equilibrio entre eficiencia económica, responsabilidad social y minimización del impacto ambiental (Maturano, 2018; Avidal & Rivera, 2020). Las prácticas sostenibles clave incluyen la reducción de residuos, la logística inversa, las compras ecológicas y el comercio justo (Avidal & Rivera, 2020).

Teoría de la Automatización y el Aprendizaje Automático. Se centra en el uso de algoritmos y sistemas inteligentes para automatizar tareas y mejorar la toma de decisiones basada en datos. La IA, mediante técnicas de aprendizaje automático, puede analizar grandes volúmenes de datos en

tiempo real, permitiendo la automatización de procesos clave en la cadena de suministro, como la gestión de inventarios, la planificación de la producción y la logística.

Teoría de la Innovación Tecnológica en la Industria 4.0. La Industria 4.0 se refiere a la integración de tecnologías avanzadas, como el Internet de las Cosas (IoT), Big Data, y la IA, en los procesos industriales para mejorar la eficiencia y la flexibilidad. La Industria 4.0 representa la revolución industrial actual, caracterizada por la integración de tecnologías avanzadas como el Internet de las cosas (IoT), el Big Data y la Inteligencia Artificial (IA) en los procesos industriales (Ríos-Ramírez et al., 2019).

METODOLOGÍA

Esta investigación adopta un enfoque cualitativo para comprender fenómenos en su entorno natural (Creswell, 2013), explorando experiencias y perspectivas sobre la adopción de nuevas tecnologías en las prácticas empresariales. Se clasifica como descriptiva, enfocándose en caracterizar situaciones y patrones relevantes (Albán et al., 2020), basándose en el marco teórico de Tamayo (2004) que subraya reflejar la realidad sin modificar variables.

Además, se utiliza un enfoque documental, analizando fuentes como archivos y artículos científicos (Kripka et al., 2015). El diseño bibliográfico se centra en el análisis de datos de investigaciones previas sobre inteligencia artificial y gestión de la cadena de suministro (Azuelo, 2019). Se emplea la técnica de fichaje para organizar la información en categorías temáticas, facilitando el análisis comparativo y temático (Del Cid et al. 2011).

RESULTADOS PRELIMINARES

→ *Primer objetivo específico: Clasificar las principales técnicas y herramientas de inteligencia artificial utilizadas en los diferentes eslabones de la cadena de suministro.*

Los resultados parciales de esta investigación subrayan el papel crucial de la inteligencia artificial (IA) en la cadena de suministro, donde los profesionales la utilizan para resolver problemas y optimizar operaciones a

nivel global. La IA facilita herramientas más eficientes que mejoran la seguridad y efectividad en el transporte de mercancías, volviéndose cada vez más común en todo el proceso, desde la manufactura hasta la entrega final. Esta investigación permite analizar los tres modelos de la inteligencia artificial, las redes neuronales y las diferentes técnicas aplicadas en la cadena de suministro del sector industrial en Colombia.

1. Planificación y pronóstico. En esta etapa, la IA se utiliza para anticipar la demanda, optimizar recursos y apoyar decisiones estratégicas:

➤ *Modelos de Inteligencia Artificial (IA).* Los modelos de IA dependen de múltiples algoritmos para hacer predicciones y detectar patrones en los datos, funcionando de manera similar a cómo el cerebro humano procesa información a través de neuronas, aunque en IA se les denomina capas.

➤ *Modelos de Machine Learning (Aprendizaje Automático).* El Machine Learning (ML) es una rama de la Inteligencia Artificial que permite el aprendizaje automático a través del entrenamiento con grandes volúmenes de datos (Russo et al., 2016). Abarca varias técnicas y modelos que pueden lograr una precisión superior en comparación con los humanos en tareas como el reconocimiento de objetos (Russo et al., 2016). Algunos modelos de Machine Learning se pueden evidenciar a continuación.

- Regresión lineal y logística. Son técnicas ampliamente utilizadas para la prevención de la demanda y la gestión de inventarios en diversas industrias.

- Árboles de decisión y bosques aleatorios (Random Forests). Son una herramienta de inteligencia artificial que facilita la toma de decisiones y el análisis de riesgo mediante un marco “si-entonces-sino”, evaluando diferentes alternativas y sus posibles resultados (Maya, 2018).

- Máquinas de Soporte Vectorial (SVM). Se han convertido en una poderosa técnica de aprendizaje automático para resolver problemas de clasificación en varios dominios.

- Redes Neuronales Artificiales (ARN). Son modelos matemáticos inspirados en las neuronas biológicas y la estructura cerebral, utilizados para resolver una amplia gama de problemas (Tablada y Torres, 2021).

- Redes Neuronales Profundas (Deep Learning). Han demostrado ser útiles para detectar patrones complejos y realizar predicciones más precisas (Tablada & Torres, 2021; Fohr et al., 2017).

- *Modelos de regresión lineal y logística.* La regresión lineal y la regresión logística son técnicas de machine learning que realizan predicciones analizando datos históricos. Por ejemplo, al observar las tendencias de compra de los clientes en el pasado, el análisis de regresión estima las ventas futuras, por lo que puede realizar compras de inventario más informadas.

Las técnicas de regresión lineal modelan matemáticamente el factor desconocido en múltiples factores conocidos para estimar el valor exacto desconocido. Del mismo modo, la regresión logística utiliza las matemáticas para encontrar las relaciones entre dos factores de datos. Luego, utiliza esta relación para predecir el valor de uno de esos factores basándose en el otro. Normalmente, la predicción tiene un número finito de resultados, como un sí o un no, permiten prever ventas y ajustar niveles de producción (Zárate & Lozada, 2021; Aquino et al., 2021).

- *Programación lineal.* Es una técnica de optimización matemática utilizada para maximizar y minimizar una función lineal sujeta a restricciones, con aplicaciones en diversos campos como las finanzas, la economía y la logística, se aplica a la planificación de recursos, especialmente en entornos industriales complejos (Robles, 2019; Vaquer, 2023).

- *Modelos ARIMA/SARIMA.* Los modelos ARIMA y SARIMA, son métodos utilizados para el análisis de una serie de tiempo y predicción de un estudio, aparte de ello existen otros métodos, así como el método de LASSO.

Modelo ARMA. Es una herramienta para prever valores futuros de la serie, y está compuesto de dos partes, una parte autor regresiva (AR) y una

parte de la media móvil (MA). Una serie de tiempo es un modelo ARMA (p,q) si satisface:

Imagen 1

Modelo ARMA.

$$X_t = \sum_{i=1}^p \phi_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^q \theta_j \alpha_{t-j} + \alpha_t \dots\dots (1)$$

Fuente: Valencia-Cárdenas et al. (2016)

donde $\phi_1, \dots, \phi_p$ son los parámetros de la parte AR, $\theta_1, \dots, \theta_p$ son los parámetros de la parte MA y α_t es ruido blanco.

Modelo ARIMA (p,d,q). Una serie de tiempo estacionaria es aquella cuyas propiedades estadísticas (media y varianza) son constantes con respecto al tiempo. Supongamos que:

$$\bar{Z}_t$$

Es un proceso original no estacionario, con tendencia polinomial adaptivo de orden d entonces, se puede obtener un nuevo proceso:

$$\omega_t = \nabla_d \bar{Z}_t$$

tal que es estacionario el cual da origen a un proceso autor regresivo integrado de medias móviles, efectivos para series temporales (Valencia-Cárdenas et al., 2016).

2. Producción. En este eslabón, la IA se aplica para optimizar procesos, detectar defectos y simular escenarios.

➤ *Redes Neuronales Profundas (Deep Learning) y Redes Convolucionales (CNN).* Permiten automatizar el control de calidad y la inspección visual (Fohr et al., 2017; Pereira et al., 2021).

➤ *Monte Carlo.* La simulación de Montecarlo es un tipo de algoritmo computacional que utiliza un muestreo aleatorio repetido para obtener la

probabilidad de que ocurra una serie de resultados. También conocida como el Método de Montecarlo o una simulación de probabilidad múltiple. La simulación de Montecarlo es una técnica matemática que se utiliza para estimar los posibles resultados de un evento incierto.

El Método de Montecarlo fue inventado por John Von Neumann y Stanislaw Ulam durante la Segunda Guerra Mundial para mejorar la toma de decisiones en condiciones inciertas. Debe su nombre a una conocida ciudad casino, llamada Mónaco, ya que el elemento de azar es fundamental en el planteamiento del modelo, similar a un juego de ruleta, se utiliza para modelar incertidumbres en procesos productivos (IBM, 2025).

➤ *Redes Generativas Antagónicas (GAN).* Una red generativa antagónica (GAN) es una arquitectura de aprendizaje profundo. Entrena dos redes neuronales de modo que compitan entre sí para generar nuevos datos más auténticos a partir de un conjunto de datos de entrenamiento determinado. Por ejemplo, es posible generar nuevas imágenes a partir de una base de datos de imágenes existente, así como música original a partir de una base de datos de canciones. Una GAN se denomina antagónica porque entrena dos redes diferentes y las enfrenta entre sí. Una red genera nuevos datos al tomar una muestra de datos de entrada y modificarla en la medida de lo posible.

La otra red intenta predecir si la salida de datos generada pertenece al conjunto de datos original. En otras palabras, la red de predicción determina si los datos generados son falsos o reales. El sistema genera versiones nuevas y mejoradas de valores de datos falsos hasta que la red de predicción ya no puede distinguir el falso del original, ayudan a crear datos sintéticos y validar modelos en entornos complejos (Tkáč & Verner, 2016).

3. Gestión de inventarios. Aquí, la IA contribuye a mantener niveles de stock óptimos, evitar sobrecostos y clasificar productos según su rotación:

➤ *Aprendizaje por Refuerzo (Reinforcement Learning) y su variante Q-Learning.* Es una técnica de la inteligencia artificial enfocada en sistemas de decisión secuencial, combinando elementos del control óptimo y

adaptativo, optimizan decisiones en tiempo real sobre pedidos y almacenamiento (Gutiérrez et al., 2024; Meza et al., 2020).

➤ *K-Nearest Neighbors (K-NN)*. El algoritmo de k-nearest neighbors (KNN) es un clasificador de aprendizaje supervisado no paramétrico, que emplea la proximidad para realizar clasificaciones o predicciones sobre la agrupación de un punto de datos individual. Es uno de los clasificadores de clasificación y regresión más populares y sencillos que se emplean actualmente en machine learning, ayuda a identificar productos con comportamiento de demanda similar (Getguru, 2024).

➤ *Análisis ABC*. Para aplicar las leyes de Pareto a la cadena de suministro, solemos utilizar el denominado análisis ABC. En esencia, el sistema de stocks con ABC es el proceso de clasificar el stock por prioridades, en función de unos criterios determinados. Con la información que proporciona este enfoque analítico, podemos identificar oportunidades significativas para optimizar los niveles de inventario, ha sido reforzado con técnicas de IA para una clasificación más dinámica (Sánchez-Galán, 2021).

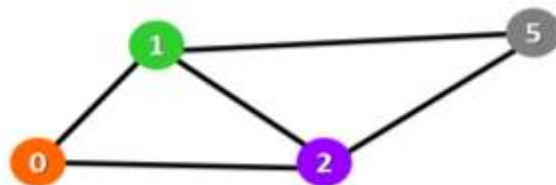
4. Logística y distribución. La IA facilita la planificación de rutas, el monitoreo de envíos y la mejora de procesos logísticos:

➤ *Algoritmos como Dijkstra y A**. Conocidos también como los grafos, son estructuras de datos usadas para representar "conexiones" entre pares de elementos. Estos elementos se llaman nodos. Representan objetos reales, personas o entidades. Las conexiones entre los nodos se llaman aristas o arcos.

La Figura 1 muestra una representación gráfica de un grafo:

Figura 1

Representación de un Grafo.



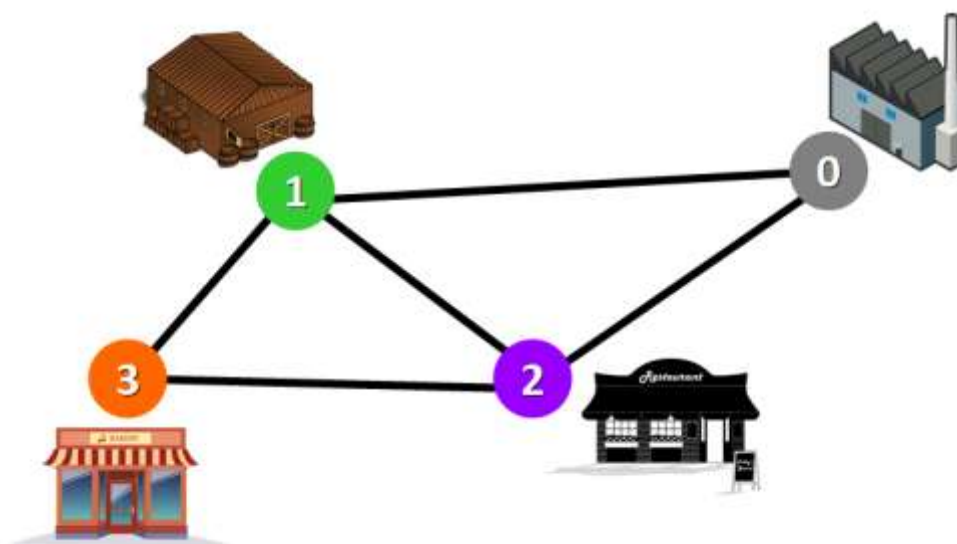
Fuente: (Navone, 2022).

Los nodos se representan como círculos de colores y los arcos se representan como líneas que conectan los círculos. Dos nodos están conectados si existe un arco entre ellos.

Los grafos se pueden aplicar directamente a escenarios de la vida real. Por ejemplo, se podrían usar grafos para modelar una red de transporte, en la cual los nodos representarían instalaciones para enviar o recibir productos y los arcos representarían caminos que los conectan (Ver Figura 2) (Navone, 2022).

Figura 2

Modelo de una red de transporte.



Fuente: Navone (2022)

Acorde con Lozano et al. (2018), se utilizan para calcular rutas óptimas.

➤ *Algoritmos genéticos.* Son una técnica de optimización inspirada a la selección natural de Darwin, introducida en la década de 1970. Permiten resolver problemas logísticos complejos (González, 2020). Pueden resolver eficazmente problemas de distribución, reduciendo costos hasta en un 30% en comparación con las técnicas convencionales (Giraldo, 2000).

➤ *Combinación de IoT y Machine Learning.* Para comprender mejor cómo el Machine Learning puede potenciar los proyectos IoT, es fundamental tener una base sólida sobre los conceptos básicos de ambos campos. El Internet de las Cosas (IoT) es un ecosistema extenso que incluye una variedad de dispositivos y sensores, cada uno con sus características y tipos de datos que generan.

Tipos de dispositivos IoT

Dispositivos de consumo: Incluyen wearables como relojes inteligentes, electrodomésticos conectados, sistemas de seguridad doméstica, etc.

Dispositivos comerciales e industriales: Sensores en maquinaria industrial, sistemas de seguimiento de flotas, dispositivos de monitoreo de salud, entre otros.

Infraestructura y ciudades inteligentes: Sensores en puentes, carreteras, edificios y otros elementos de infraestructura para monitorear condiciones y mejorar la gestión urbana.

Sensores en IoT:

Los dispositivos IoT pueden incluir una gama de sensores para recopilar datos específicos, como sensores de temperatura, humedad, movimiento, presión, calidad del aire, y más (Polo, 2024).

Adicionalmente, algunas maquinarias o productos (ej: una cafetera, una puerta de garaje o un ascensor) son sistemas complejos que incluyen electrónicas que pueden enviar datos de manera compleja, incluyendo no solo datos cuantitativos como los anteriormente mencionados, sino también estados complejos como maniobras, tendencias, etc. Estos sensores recopilan datos del entorno que luego se pueden analizar para obtener información útil o para tomar decisiones automatizadas, mejora el seguimiento en tiempo real y la eficiencia operativa (Amazon Web Services, 2023).

5. Atención al cliente y gestión de proveedores. La IA permite automatizar la atención,

analizar comportamientos y personalizar la experiencia del cliente:

➤ *Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP)*. Es una tecnología de Machine Learning que permite a las computadoras interpretar y comprender el lenguaje humano, se usa para interpretar consultas y mensajes de clientes (Ortiz, 2019).

➤ *Chatbots inteligentes*. Los chatbots son programas informáticos inteligentes que simulan conversaciones humanas y ofrecen posibles aplicaciones en ciudades inteligentes y atención al cliente (Silva y Santos, 2020; Almansor y Hussain, 2019). Es posible que haya utilizado un chatbot para el soporte de ventas o servicio al cliente en línea. Los bots simulan una conversación humana e intentan responder a sus consultas antes de transferirlas a un representante humano.

Los chatbots se desarrollaron por primera vez en la década del 60 y la tecnología que los impulsa ha cambiado con el tiempo. Tradicionalmente, los chatbots utilizan reglas predefinidas para conversar con los usuarios y brindan respuestas guionadas. Los chatbots contemporáneos utilizan el procesamiento del lenguaje natural (NLP) para entender a los usuarios y pueden responder a preguntas complejas con gran profundidad y precisión, brindan respuestas inmediatas y personalizadas (Pereira et al., 2021).

➤ *Análisis de sentimiento*. El análisis de sentimientos es un campo crucial en el procesamiento del lenguaje natural que evalúa emociones, actitudes y opiniones en texto (Serrano-Guerrero et al., 2015). Las organizaciones utilizan este método para comprender las reacciones de los clientes a los productos o servicios (Tan et al., 2023). La herramienta de análisis de sentimiento utiliza tecnologías avanzadas de inteligencia artificial, como procesamiento del lenguaje natural, análisis de texto y ciencia de datos para identificar, extraer y estudiar información subjetiva. En términos más simples, clasifica un texto como positivo, negativo o neutral.

Las métricas tradicionales, como el número de vistas, clics, me gusta, compartir, comentarios, etc. se centran en la cantidad. El análisis de sentimiento va más allá de los números y se centra en la calidad de las

interacciones entre el público y la organización, ayuda a evaluar la satisfacción y anticipar decisiones del consumidor.

➤ *Sistemas de recomendación como los implementados por Amazon o Netflix.* Un sistema de recomendación es un tipo de motor de filtrado de información que predice las preferencias o calificaciones que un usuario podría otorgar a un ítem. Estos ítems pueden ser películas, productos, libros, canciones, artículos u otros contenidos digitales. El objetivo principal es presentar al usuario opciones relevantes que aumenten la probabilidad de interacción. analizan hábitos de consumo para ofrecer productos o servicios personalizados (Marcillo et al., 2024).

6. Sostenibilidad y responsabilidad social. En este ámbito, la IA contribuye a una gestión más responsable de la cadena de suministro, apoyando prácticas sostenibles y el uso eficiente de recursos:

➤ *Optimización Multicriterio.* La optimización multicriterio es un enfoque de toma de decisiones que considera múltiples objetivos simultáneamente, abordando las limitaciones de las técnicas de optimización tradicionales (Moreno et al., 1999). Permiten equilibrar objetivos económicos, sociales y ambientales.

➤ *Machine Learning Supervisado para reciclaje.* El aprendizaje supervisado utiliza datos de entrenamiento etiquetados, mientras que el aprendizaje no supervisado no. Dicho de otro modo, los modelos de aprendizaje supervisado tienen una comprensión básica de cuáles deben ser los valores de salida correctos.

Con el aprendizaje supervisado, un algoritmo usa un conjunto de datos de muestra para entrenarse y hacer predicciones y se ajusta de forma iterativa para minimizar los errores. Estos conjuntos de datos están etiquetados para aportar contexto, lo que proporciona los valores de salida deseados para que un modelo pueda dar una respuesta "correcta", facilita procesos de reciclaje y clasificación de residuos; y la logística inversa optimiza el retorno de materiales reutilizables.

➤ *Logística inversa.* La logística inversa es la estrategia en el mundo de la logística que consiste en la recuperación de los residuos originados por

una actividad productiva o de consumo. Estas herramientas ayudan a reducir el consumo energético y mejorar la gestión del ciclo de vida del producto (Maturano, 2018; Avidal & Rivera, 2020).

7. Seguridad y trazabilidad. En cuanto a la seguridad y el control de los productos dentro de la cadena, la IA se integra con tecnologías como blockchain, smart contracts y redes bayesianas para garantizar trazabilidad, automatizar acuerdos y prevenir fraudes. Estas soluciones fortalecen la transparencia de los flujos logísticos, permiten el seguimiento en tiempo real y aseguran la autenticidad de la información, aspectos esenciales en entornos globales y altamente regulados (Bianco et al., 2018).

CONCLUSIONES PRELIMINARES

El presente estudio indica que las principales técnicas y herramientas de inteligencia artificial utilizadas en los diferentes eslabones de la cadena de suministro incluyen redes neuronales, modelos de regresión, programación lineal y modelos ARIMA/SARIMA, que permiten anticipar demanda, optimizar recursos y mejorar la planificación.

- La adopción de la inteligencia artificial en las cadenas de suministro de las Pymes industriales en Colombia todavía es limitada, enfrentando barreras como la falta de infraestructura, altos costos, y bajos niveles de conocimiento técnico.
- La implementación de técnicas de IA, como redes neuronales, modelos de regresión y programación lineal, puede mejorar significativamente aspectos como la planificación, pronóstico y toma de decisiones, contribuyendo a una mayor eficiencia en los procesos logísticos.
- La integración de tecnologías emergentes, como blockchain y machine learning, facilita la trazabilidad, la seguridad y la sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro.

Así mismo, se observa que, en la etapa de planificación y pronóstico, la IA ayuda a detectar patrones complejos y a hacer predicciones más precisas, lo que contribuye a una gestión más eficiente. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías en las Pymes colombianas es todavía limitada,

capacidades de innovación insuficientes. En este estudio se puede reflejar la necesidad de promover estrategias que faciliten la implementación efectiva de IA en las Pymes, favoreciendo su competitividad, sostenibilidad y contribución al desarrollo económico del país.

REFERENCIAS

- Albán, G. P. G., Argüello, A. E. V., & Molina, N. E. C. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173. <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Almansor, E. H., & Hussain, F. K. (2019). *Survey on Intelligent Chatbots: State-of-the-Art and future research directions*. In Advances in intelligent systems and computing (pp. 534-543). https://doi.org/10.1007/978-3-030-22354-0_47
- Amazon Web Services. (2023). *¿Qué es el Procesamiento de lenguaje natural (NLP)?* Amazon Web Services: <https://aws.amazon.com/es/what-is/nlp/>
- Aquino Arcata, R., Cuevas Machaca, R., Godoy Montoya, L., & Rodríguez Puma, H. (2021). Aplicación de regresión logística para la predicción de demanda por especialidad médica en consulta externa hospitalaria. *Innovación Y Software*, 2(2), 44-59. <https://doi.org/10.48168/innosoft.s6.a45>
- Avidal, F., & Rivera, D. (2020). Gestión sostenible de la cadena de suministro: retos y oportunidades en América Latina. *Revista de Logística y Transporte*, 12(2), 34-45. <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1868/1627>
- Azuero, Á. E. A. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(8), 110. <https://doi.org/10.35381/r.k.v4i8.274>

- Bianco, S., Cadene, R., Celona, L., & Napoletano, P. (2018). Benchmark Analysis of Representative Deep Neural Network Architectures. *IEEE Access*, 6, 64270-64277. <https://doi.org/10.1109/access.2018.2877890>
- Bravo-Arroyave, J.S; Riascos-Guerrero, J.A; Galván-Colonia, E; Pincay-Lozada, J.L. Estrategias basadas en inteligencia artificial para la gestión de inventarios en la cadena de suministro. *Tecnología en Marcha*, 37(2), 88-97. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9690350>
- Carvajal, L. F. (2021b). Gestión de la cadena de suministro en la comercialización de productos agrícolas en Ecuador. *SUMMA Revista Disciplinaria En Ciencias Económicas Y Sociales*, 3(2). <https://doi.org/10.47666/summa.3.2.38>
- Creswell, J. W. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Christensen, C. M. (1997). The innovator's dilemma: When new te De Oliveira Rustice, L. A., De Carvalho, J. S., Barcelos, A. F. V., & Santana, V. B. (2024c). Aplicação de técnicas de inteligência artificial na otimização de processos logísticos. *Observatório de la economía latinoamericana*, 22(5), e4460. <https://doi.org/10.55905/oelv22n5-015>
- Del Cid, A.; Méndez, R. y Sandoval, F. (2011). *Investigación. Fundamentos y metodología* (2da. Ed.). Pearson Educación.
- Fernández, E., & Valle, S. (2018). Tecnología disruptiva: la derrota de las empresas establecidas. *Innovar*, 28(70), 9-22. <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n70.74404>
- Fohr, D., Mella, O., & Illina, I. (2017). *New Paradigm in Speech Recognition: Deep Neural Networks*. International Conference on Interaction Sciences. <https://hal.science/hal-01484447/>
- Gallego, J. M., Herrera Giraldo, M. F., & Muñoz-Pinzón, C. (2024). *La difusión de la inteligencia artificial en una economía emergente: evidencia a nivel de la empresa en Colombia*. Banco Interamericano de Desarrollo.

<https://publications.iadb.org/es/la-difusion-de-la-inteligencia-artificial-en-una-economiaemergente-evidencia-nivel-de-la-empresa>

García, J. S. C., Delgado, M. a. P., Pionce, B. S. M., & Quijije, G. S. B. (2024b). Uso estratégico de la inteligencia artificial en la gestión de la cadena de suministro empresarial. *Ciencia Y Desarrollo*, 27(2), 267. <https://doi.org/10.21503/cyd.v27i2.2620>

Getguru. (03 de 09 de 2024). *¿Qué es un modelo de IA y cómo funciona?* <https://www.getguru.com/es/reference/ai-model>

Giraldo, M. F. H., Gallego, J. M., Gutiérrez, H., Vargas, F., & Pereira, M. (2024). *La difusión de la inteligencia artificial en una economía emergente: evidencia a nivel de la empresa en Colombia*. <https://doi.org/10.18235/0013325>

Giraldo, G. a. M. (2000). Diseño de un algoritmo genético para un sistema logístico de distribución. *Ingeniería*, 5(1), 20-27. <https://doi.org/10.14483/23448393.3495>

González, L. (25 de 08 de 2020). *Algoritmos Genéticos. Aprende IA*. <https://aprendeia.com/algoritmosgeneticos/>

Gutiérrez, J. A. Z., Barón, M. J. S., & Sanabria, J. S. G. (2024). Aprendizaje por refuerzo como soporte a la predicción de la precipitación mensual. Caso de estudio: Departamento de Boyacá - Colombia. *Tecnológicas*, 27(60), e3017. <https://doi.org/10.22430/22565337.3017>

Kripka, R. M. L., Scheller, M., & De Lara Bonotto, D. (2015). La investigación documental sobre la investigación cualitativa: conceptos y caracterización. *Revista de Investigaciones UNAD*, 14(2), 55. <https://doi.org/10.22490/25391887.1455>

Lozano, Á. G. G., Cascante, G. E. M., Alulema, J. C. M., Flores, A. N. G., & Martínez, J. C. C. (2018). Efecto de la aplicación del algoritmo de colonia de hormigas en un servicio logístico. *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la Pyme*, 7(4), 28-47.

- Marcillo, F., Verdezoto, Á. E. V., López, A. M. R., & Begnini, L. (2024). La inteligencia artificial como aliada en la gestión de ventas: Caso de estudio empresa MakroHospital. *Revista Científica Kosmos*, 3(2), 33-48. <https://doi.org/10.62943/rck.v3n2.2024.90>
- Mateus, M. A. (2024). La dualidad de la inteligencia artificial en la sostenibilidad de las cadenas de suministro: una revisión narrativa. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-21. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-552>
- Maturano, L. (2018). *Sostenibilidad en las cadenas de suministro: enfoque estratégico y operativo*. Editorial Universitaria.
- Meza, M. A. M., Méndez, R. M., & Méndez, R. M. (2023). Una introducción amable pero rigurosa al aprendizaje por refuerzo. *Revista electrónica de computación informática biomédica y electrónica*, 12(1), C1-15. <https://doi.org/10.32870/recibe.v12i1.268>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2021). *El 18% de las empresas en Colombia utiliza Inteligencia Artificial*. MinTIC. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-deprensa/MinTIC-en-los-medios/79933:El-1-8-de-las-empresas-en-Colombia-utiliza-InteligenciaArtificial>
- Moreno, A.B., Canales, P.R., & Macías, R.I. (1999). *Decisión multicriterio a través de problemas de optimización cuadrático-fraccionales*.
- Muñoz-Pinzón, D. S., Valencia-Rivero, K. T., Caviativa-Castro, Y. P., & Castillo-Bustos, J. S. (2024). Estado actual de la adopción de la industria 4.0 en Pymes colombianas: desafíos y oportunidades. *Revista Politécnica*, 20(39), 99-118. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v20n39a7>
- Nugent, M., Luis, M., Quispe, T., Llave, T., Marcelino, A., Morales, F., Alberto, J., & Quispe, J. T. (2019). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. *Revista Venezolana De Gerencia*. <https://doi.org/10.37960/revista.v24i88.30168>

- Ortiz, O. J. R., Mejía, M., & Castelblanco, J. S. U. (2019b). Técnicas de inteligencia artificial utilizadas en el procesamiento de imágenes y su aplicación en el análisis de pavimentos. *Revista EIA*, 16(31), 189- 207. <https://doi.org/10.24050/reia.v16i31.1215>
- Pereira, I., Monge, A. M., López, I. P., Urquijo, B. S., Iglesias, A. T., & Bringas, P. G. (2021). *DEEP LEARNING APPLICATIONS IN PRODUCTION PROCESSES*. *DYNA*, 96(1), 7-10. <https://doi.org/10.6036/9763>
- Retailers. (2020). *Global Supply Chain Study*. *LLamasoft & RSR Research*. <https://llamasoft.com/>
- Ríos-Ramírez, L. C., Pérez-Domínguez, L., & Olguin, I. J. C. P. (2019). Tendencias actuales de la industria 4.0. *Reflexiones Contables (Cúcuta)*, 2(2), 8-22. <https://doi.org/10.22463/26655543.2982>
- Robles, F. S. (2019). Aplicaciones de la programación lineal. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 6(12), 95-96. <https://doi.org/10.29057/escs.v6i12.4113>
- Russo, C., Ramón, H., Alonso, N., Cicerchia, B., Esnaola, L., & Tessore, J. P. (2016). *Tratamiento masivo de datos utilizando técnicas de Machine Learning*.
- Salto, J. E. R., Bloisse, S. Y. T., Yavar, H. L., & Piguave, W. G. V. (2024). Inteligencia Artificial. La nueva transformación de la administración empresarial. *RECIAMUC*, 8(1), 759-767. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.\(1\).ene.2024.759-767](https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.(1).ene.2024.759-767)
- Sánchez-Galán, J. (2020). *Machine learning y sus aplicaciones*. In actas del V Congreso investigación, desarrollo e innovación de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología IDI-UNICYT 2020 _ (p. 54). <https://repositorio.unnoba.edu.ar/xmlui/handle/23601/107>
- Serrano-Guerrero, J., Olivas, J. A., Romero, F. P., & Herrera-Viedma, E. (2015). Sentiment analysis: A review and comparative analysis of web services. *Information Sciences*, 311, 18-38. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2015.03.040>

- Silva, G. J. F., & Santos, J. a. B. (2020). Chatbots para cidades Inteligentes: um mapeamento sistemático em bases acadêmicas e tecnológicas. *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 36296-36310. <https://doi.org/10.34117/bjd6n6-247>
- Tablada, C. J., & Torres, G. A. (2021). Redes neuronales artificiales. *Revista de Educación Matemática*, 24(3). <https://doi.org/10.33044/revem.10280>
- Tan, K. L., Lee, C. P., & Lim, K. M. (2023). A survey of sentiment analysis: Approaches, datasets, and future research. *Applied Sciences*, 13(7), 4550. <https://doi.org/10.3390/app13074550>
- Tkáč, M., y Verner, R. (2016). Redes neuronales artificiales en los negocios: dos décadas de investigación. *Appl. Soft Comput.* 38, 788-804. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2015.09.040>
- Tamayo Tamayo, M. (2004). Diccionario de la investigación científica. Editorial Limusa. Valencia-Cárdenas, Marisol, Díaz-Serna, Francisco Javier, & Correa-Morales, Juan Carlos. (2016). Multiproduct inventory modeling with demand forecasting and Bayesian optimization. *DYNA*, 83(198), 235- 243. <https://doi.org/10.15446/dyna.v83n198.51310>
- Vaquer, A. J. (2023). Aplicación de la programación lineal en el planeamiento de la producción de una acería. *South Florida Journal Of Development*, 4(4), 1623-1638. <https://doi.org/10.46932/sfjd4n4-015>
- Zárate, L. G. E., & Lozada, M. Á. R. (2021). Uso de técnicas de pronósticos para la planeación del inventario de una PYME comercializadora en Tlaxcala, México. *RECAI Revista de Estudios En Contaduría Administración E Informática*, 22. <https://doi.org/10.36677/recai.v10i27.15262>

Inteligencia artificial y blockchain como herramientas estratégicas en la gestión de las operaciones del comercio internacional

Artificial intelligence and blockchain as strategic tools in the management of international trade operations

Danielle Margarita Rodríguez Carrillo. Estudiante del Programa de Comercio Internacional, Universidad Popular del Cesar. Integrante del Semillero de Investigación “Gestión del Conocimiento, Innovación y Competitividad”. Correo electrónico: daniellemargaritarodriguez@unicesar.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4893-8796>

Andrea Marcela Méndez Sánchez. Magíster en Educación. Profesional en Comercio Internacional. Docente adscrita al Departamento de Comercio Internacional de la Universidad Popular del Cesar. Tutora del Semillero de Investigación “Gestión del Conocimiento, Innovación y Competitividad”. Correo electrónico: andreamendez@unicesar.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5687-3404>.

Área disciplinar: Inteligencia Artificial (IA) en los Negocios Internacionales.

Temática: Automatización y eficiencia operativa global.

Fase actual de la investigación: Proyecto en curso.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general analizar el uso de la inteligencia artificial (IA) y la tecnología blockchain como herramientas estratégicas para optimizar la gestión de las operaciones en el comercio internacional. Estas tecnologías emergentes poseen un alto potencial para transformar no solo los procesos logísticos, sino también la gestión aduanera y el análisis de datos, al aportar mayor seguridad, transparencia en las transacciones y trazabilidad de los productos. El estudio se lleva a cabo bajo un enfoque cualitativo, descriptivo y documental, con un diseño bibliográfico, utilizando datos secundarios provenientes de fuentes gubernamentales y bases de datos pertinentes. Para el análisis de la

información se utilizan los métodos de análisis descriptivo y análisis de contenido. Entre los resultados preliminares se mencionan los beneficios de la inteligencia artificial para predecir la demanda y optimizar las rutas y el inventario, mejorar y modernizar la adaptación y el seguimiento de los procesos aduaneros y la visualización de la cadena de suministro en tiempo real. Por otro lado, con respecto a la tecnología blockchain, se utiliza para almacenar documentos inalterables, realizar transacciones internacionales de forma rápida y segura, reducir los fraudes y errores, automatizar contratos y realizar la trazabilidad de los productos a lo largo de la cadena de suministro. Sin embargo, se evidencia que existen desafíos vinculados con los costos de adopción, las brechas tecnológicas y la necesidad de infraestructura digital en países que se encuentran en vía de desarrollo. Los resultados indican que la combinación de inteligencia artificial y blockchain no solo mejora la eficiencia y la competitividad en el comercio global, sino que también promueve un modelo más sostenible, transparente e inclusivo.

Palabras clave: inteligencia artificial, blockchain, comercio internacional, logística, trazabilidad.

ABSTRACT

The overall objective of this research is to analyze the use of artificial intelligence (AI) and blockchain technology as strategic tools for optimizing the management of international trade operations. These emerging technologies have great potential to transform not only logistics processes, but also customs management and data analysis, by providing greater security, transparency in transactions, and product traceability. The study is conducted using a qualitative, descriptive, and documentary approach, with a bibliographic design, using secondary data from government sources and relevant databases. Descriptive analysis and content analysis methods are used to analyze the information. Among the preliminary results are the benefits of artificial intelligence for predicting demand and optimizing routes and inventory, improving and modernizing the adaptation and monitoring of customs processes, and real-time visualization of the supply chain. On the other hand, blockchain technology is used to store unalterable documents, carry out international transactions quickly and securely, reduce fraud and errors, automate contracts, and trace products throughout the supply chain. However, there are clear challenges related to adoption costs,

technological gaps, and the need for digital infrastructure in developing countries. The results indicate that the combination of artificial intelligence and blockchain not only improves efficiency and competitiveness in global trade, but also promotes a more sustainable, transparent, and inclusive model.

Keywords: artificial intelligence, blockchain, international trade, logistics, traceability.

INTRODUCCIÓN

El comercio internacional es una parte esencial de la economía global porque promueve el crecimiento económico y fortalece las relaciones entre países. Sin embargo, presenta problemas significativos con la eficiencia de las cadenas de suministro y el requisito de garantizar que las transacciones sean seguras, confiables y rápidas. En respuesta a esta situación, las tecnologías como la inteligencia artificial (IA) y el blockchain han ganado importancia debido a su capacidad para cambiar la dinámica del comercio internacional. La inteligencia artificial le permite mejorar los procesos logísticos y predecir las tendencias del mercado (Oliveira Rustice et al., 2024), mientras que Blockchain ofrece mayores transacciones comerciales para la seguridad y la transparencia, reduciendo los riesgos y promoviendo el cumplimiento de las promulgaciones reguladoras (Quimbayo et al., 2024).

En un mundo cada vez más competitivo y global, las transacciones comerciales a escala global demandan una mayor eficacia en elementos como los procedimientos, el seguimiento y la confianza. La logística, el respaldo administrativo, la supervisión de productos y operaciones necesitan de instrumentos tecnológicos que ayuden a las empresas a resistir estos cambios y preservar su competitividad. En este escenario, tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) y el blockchain se han convertido en alternativas estratégicas para optimizar la gestión del comercio internacional. No obstante, su uso todavía es limitado, particularmente en naciones en desarrollo, donde existen barreras como la falta de infraestructura tecnológica, la escasa formación digital y los altos costos de adopción (Mejía, 2023). Además, el uso del blockchain enfrenta obstáculos relacionados con la regulación del uso de criptomonedas y el impacto ambiental por su alto consumo energético (Quimbayo et al., 2024).

Así pues, se presenta la necesidad de analizar cómo estas tecnologías se están incorporando en las operaciones del comercio internacional, qué beneficios ofrecen y qué desafíos deben superarse para poder emplearlas de manera eficiente. Por lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación: *¿De qué manera pueden ser implementadas la inteligencia artificial y el blockchain como herramientas estratégicas para mejorar la gestión integral de las operaciones del comercio internacional?*

La tecnología blockchain y la inteligencia artificial representan una gran oportunidad para optimizar las operaciones del comercio internacional, al promover la digitalización de procesos, fortalecer la confianza entre los actores del comercio y expandir los convenios en un entorno global cada vez más interconectado (Salvador, 2021; Quimbayo et al., 2024). Su integración con otras tecnologías relacionadas con la Industria 4.0, tales como la automatización, el big data y el Internet de las Cosas (IoT), está revolucionando las dinámicas del comercio internacional y proporcionando beneficios competitivos a las compañías que implementan estos recursos tecnológicos (Guimarães et al., 2024).

Tomando en cuenta lo anterior, la investigación se justifica desde un enfoque teórico, puesto que busca aportar al conocimiento la comprensión sobre el papel que tienen las tecnologías emergentes en el comercio internacional, resaltando la manera en que inciden en la transformación de sus dinámicas y en el desarrollo de nuevos modelos de competitividad. Para esto, se toman en cuenta bases teóricas como la innovación disruptiva, la transparencia en los mercados y las capacidades dinámicas, las cuales ofrecen un marco referencial robusto que permite analizar y explicar el impacto de estas tecnologías en el escenario económico internacional.

Desde un enfoque práctico, los resultados de esta investigación servirán de referente para que las empresas e instituciones gubernamentales puedan optimizar sus operaciones de comercio internacional mediante la incorporación de tecnologías avanzadas. Además, permitirá comprender de manera más precisa el papel que desempeñan la inteligencia artificial y la tecnología blockchain en el ámbito de la logística, los procesos aduaneros y el análisis de datos. Al mismo tiempo, se propondrán lineamientos estratégicos que direccionen la implementación de la inteligencia artificial y el blockchain en las operaciones del comercio internacional.

Desde un enfoque metodológico, la implementación de un enfoque cualitativo, de tipo documental, facilita el proceso de generalización de los resultados en diferentes contextos, principalmente en los países en desarrollo, donde se evidencia con mayor magnitud las limitaciones tecnológicas y regulatorias lo cual se convierte en un gran desafío. De esta manera, la investigación no solo contribuye a la modernización de las dinámicas del comercio internacional, sino que también brinda herramientas para avanzar hacia modelos más eficientes, inclusivos y sostenibles.

Finalmente, desde una perspectiva social, el estudio busca desarrollar formas de reflexionar sobre el impacto que puede tener la inteligencia artificial y el blockchain en la creación de un sistema más claro, seguro e inclusivo para el comercio internacional. La implementación de estas tecnologías innovadoras tiene el potencial de impulsar un desarrollo económico sostenible al reducir las desigualdades en el acceso a la información, mejorar la trazabilidad de los productos y asegurar la protección de las transacciones entre participantes de diferentes lugares. Como resultado, esta investigación busca no solo elevar la eficacia y la competitividad de las empresas, sino también fortalecer un modelo de comercio que favorezca la justicia, la sostenibilidad ambiental y la inclusión social a nivel global.

La presente investigación tiene como *objetivo general* analizar el uso de la inteligencia artificial y la tecnología blockchain como herramientas estratégicas para optimizar la gestión de las operaciones en el comercio internacional. Para lograr el cumplimiento del objetivo general se proponen de la misma manera unos *objetivos específicos* que son en su orden:

- 1) Describir las aplicaciones de la inteligencia artificial en los procesos logísticos, aduaneros y de análisis de datos dentro del comercio internacional.
- 2) Examinar el aporte de la tecnología blockchain en la seguridad, trazabilidad y transparencia de las transacciones internacionales.
- 3) Identificar las ventajas, limitaciones y retos de implementar inteligencia artificial y blockchain en operaciones comerciales internacionales.

4) Proponer lineamientos estratégicos que orienten la implementación conjunta de inteligencia artificial y blockchain en las operaciones del comercio internacional.

Antecedentes de la investigación

Gómez Sánchez (2023), en su artículo “El uso de la inteligencia artificial como herramienta efectiva en las actividades del comercio internacional”, analiza cómo la adopción de la inteligencia artificial está transformando las dinámicas del comercio exterior al facilitar procesos más ágiles, precisos y adaptados a las exigencias del mercado global. La autora sostiene que la IA no solo optimiza la gestión de datos, la logística y la toma de decisiones estratégicas, sino que también plantea retos vinculados a la seguridad, la privacidad de la información y las implicaciones éticas de su aplicación.

La metodología empleada fue de carácter exploratorio descriptivo, con un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), sustentado en una revisión sistemática de la literatura. Esta aproximación permitió identificar los tipos de IA más utilizados, sus beneficios, como la reducción de costos, la automatización de procesos y la mejora en la gestión de riesgos, así como las desventajas relacionadas con los altos costos de implementación, la dependencia tecnológica y los posibles sesgos algorítmicos.

Este antecedente sirve como referente del presente estudio puesto que brinda un análisis sobre los beneficios competitivos de la inteligencia artificial y las dificultades que afrontan las grandes, medianas y pequeñas empresas frente a la implementación de tecnologías digitales. Así, se evidencia que la implementación de la inteligencia artificial en el comercio internacional no debe verse simplemente como una alternativa tecnológica, sino como una exigencia estratégica para asegurar la eficacia, la sostenibilidad y la competitividad de las organizaciones en un contexto mundial que se digitaliza progresivamente.

De Oliveira Rustice et al. (2024), en su trabajo llamado “Aplicação de técnicas de inteligência artificial na otimização de processos logísticos”, tuvieron como objetivo analizar las posibilidades de aplicación de la inteligencia artificial (IA) en los procesos logísticos. Además, la investigación

buscó comprender cómo la IA puede promover la integración de sistemas como la gestión de compras y existencias, mejorar la previsión de la demanda, optimizar los niveles de inventario y mejorar la eficiencia operativa de las operaciones logísticas. La investigación destaca que el uso de algoritmos de previsión de la demanda, gestión de inventarios y optimización de rutas de transporte contribuye a la reducción de costes y a una mayor capacidad de adaptación a las fluctuaciones del mercado.

La metodología empleada en la investigación fue una revisión bibliográfica sistemática y crítica. Este enfoque consistió en la investigación de la literatura relevante publicada en los últimos seis años, utilizando fuentes como Google Académico y Scielo, en portugués y español, con un enfoque en las áreas de logística e inteligencia artificial. El objetivo fue identificar, analizar y sintetizar las principales contribuciones existentes, además de evaluar los retos legales, éticos y tecnológicos relacionados con la aplicación de la IA en la logística. Se seleccionaron 26 materiales, de los cuales se destacaron 10 autores, tras aplicar criterios de inclusión (materiales completos, disponibles gratuitamente, publicados después de 2006) y exclusión (materiales incompletos, publicados antes de 2006 o no accesibles).

Este antecedente puede ser de gran utilidad para la presente investigación puesto que proporciona una sólida revisión de cómo la IA puede ser aplicada en procesos logísticos, incluyendo áreas como la optimización de rutas, gestión de inventarios, previsión de demanda, y mejora en la trazabilidad y seguridad en la cadena de suministro, aspectos cruciales en el comercio internacional. También, detalla casos y aplicaciones prácticas donde la IA y tecnologías emergentes (como blockchain y realidad aumentada) mejoran la eficiencia, la transparencia y la seguridad en operaciones logísticas, elementos esenciales para la gestión efectiva del comercio internacional. Y, además, expone los beneficios, como la reducción de costos, mayor rapidez en la gestión de pedidos, mayor confianza del consumidor, y la trazabilidad, además de los retos como inversiones en infraestructura y recursos humanos cualificados, que son relevantes para implementar estas tecnologías en operaciones comerciales internacionales.

Quimbayo et al. (2024), en su investigación llamada “La revolución de blockchain en el comercio internacional: un nuevo paradigma de confianza”,

tuvieron como objetivo analizar y resaltar los beneficios de la tecnología blockchain como un nuevo paradigma de confianza en el comercio nacional e internacional, identificando sus ventajas, como la seguridad, integridad y transparencia en las transacciones mediante técnicas criptográficas y contratos inteligentes, así como los desafíos y obstáculos futuros, tales como cuestiones regulatorias y el impacto ambiental. Además, busca promover una comprensión sobre cómo esta tecnología puede contribuir al desarrollo económico global y a la consolidación de negocios en el ámbito internacional.

La metodología utilizada fue la investigación documental, basada en la recopilación y análisis de información de fuentes confiables, como artículos en revistas indexadas y sitios web de expertos en la materia. Se priorizaron fuentes recientes y confiables para obtener datos relevantes sobre los fundamentos, casos de uso y normatividad de la tecnología blockchain. Esta metodología permitió construir un análisis fundamentado y emitir opiniones respecto a los beneficios y retos de la tecnología.

Este antecedente es útil para la investigación ya que proporciona un marco conceptual y análisis sobre las ventajas, desafíos y evolución de la tecnología blockchain en el comercio internacional. En particular, ayuda a entender cómo blockchain garantiza la seguridad, transparencia, trazabilidad y la automatización de procesos mediante contratos inteligentes, aspectos clave también relevantes para la integración de inteligencia artificial en la gestión operativa. Además, señala los retos regulatorios y energéticos, lo cual puede complementar una discusión sobre cómo tanto IA como blockchain requieren marcos normativos adecuados y soluciones eficientes para su implementación en comercio global.

Guimarães et al. (2024), en su trabajo titulado “Futuro do comércio internacional em um mundo em transição: tendências e perspectivas em um contexto de mudanças tecnológicas”, realizaron un análisis del futuro del comercio internacional en un contexto de cambios tecnológicos y globalización, abordando las tendencias y perspectivas derivadas de la Industria 4.0 y la implementación del blockchain. Además, exploraron cómo estas tecnologías están transformando las operaciones del comercio internacional, evaluando sus ventajas, desafíos y el papel que desempeñan

en la modernización del mercado global, complementado con la percepción pública sobre estos cambio.

La metodología del estudio se basó en una encuesta de opinión pública realizada mediante muestreo por bola de nieve, dirigida principalmente a estudiantes de nivel superior en Brasil, para evaluar percepciones sobre tecnologías en el comercio internacional. Además, se utilizó la revisión de datos secundarios y gráficos sobre el impacto de tecnologías como blockchain, inteligencia artificial y pagos móviles en el comercio global.

Este documento sirve como base para entender las tendencias, ventajas y desafíos de la integración de blockchain y tecnologías digitales en el comercio internacional, proporcionando información contextual y datos sobre la percepción pública y la adopción de estas tecnologías. Además, ofrece un análisis de las perspectivas futuras y las implicaciones estratégicas del uso de blockchain y la inteligencia artificial, lo que puede ayudar a diseñar estrategias eficientes y seguras en la gestión de operaciones de comercio internacional.

Li (2024), en su artículo titulado “Analysis of the application of artificial intelligence technology in the field of international trade”, tuvo como objetivo analizar el desarrollo y las perspectivas de la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en el comercio internacional, explorando tanto las oportunidades que ofrece como los desafíos que enfrenta. Además, buscó comprender cómo la IA puede promover la innovación en los procesos comerciales, mejorar la eficiencia y fortalecer la conexión y competitividad globales. La metodología combina una revisión del estado del comercio internacional y los avances en IA, con un análisis integral de casos y aplicaciones específicas como contratos inteligentes y gestión de cadenas de suministro, para evaluar oportunidades, desafíos y proponer soluciones

Este antecedente sirve como una fuente clave para comprender cómo la inteligencia artificial y las tecnologías relacionadas, como blockchain y los contratos inteligentes, se aplican en el comercio internacional. Proporciona un marco teórico y casos prácticos que destacan las oportunidades de optimización de procesos, la mejora en la eficiencia, la seguridad y la transparencia de transacciones internacionales, además de los desafíos regulatorios y técnicos asociados. También ofrece recomendaciones

políticas y estrategias para integrar estas tecnologías de manera efectiva, lo cual es fundamental para analizar su uso como herramientas estratégicas en la gestión de operaciones del comercio internacional.

Referente teórico

Las bases teóricas que respaldan esta investigación constituyen el marco conceptual que permite analizar y comprender de qué manera la inteligencia artificial y el blockchain están transformando las dinámicas del comercio internacional. Estas teorías, que abarcan la innovación disruptiva, la cadena de valor, las capacidades dinámicas, y otros enfoques vinculados con los procesos de decisiones empresariales, comprenden un marco teórico actualizado y robusto, que permite ubicar el impacto de estas tecnologías dentro de un escenario global en constante evolución y orienta el análisis de su relevancia y aplicación en contextos marcados por altos niveles de competitividad y demanda (Ver Cuadro 1).

Cuadro 1
Bases teóricas que son referentes para la investigación.

TEORÍA	RELEVANCIA
Teoría de la Innovación Disruptiva Christensen, C. M. (1997); Treiblmaier, H. (2025)	Resulta crucial entender cómo las tecnologías emergentes, por ejemplo la inteligencia artificial y la cadena de bloques, tienen el potencial de transformar industrias tradicionales como el comercio internacional. La visión caórdica (Treiblmaier, 2025) mejora esta comprensión combinando la adaptabilidad (IA) con la estructura y la claridad (blockchain), dando forma a modelos de negocio robustos.
Teoría de la Cadena de Valor y Capacidades Dinámicas Porter, M. E. (1985); Teece, D. J. (2018); Cui, Q. (2025)	Posibilita el estudio de la manera en que la IA y el blockchain aportan beneficios en el entramado logístico global. La perspectiva de habilidades adaptativas dilucida el modo en que las empresas se amoldan a panoramas fluctuantes, fusionando innovaciones radicales para preservar ventajas competitivas.

Teoría de la Transparencia en los Mercados Akerlof, G. A. (1970); Quimbayo, A. A. V., Flórez, A. B. & Jiménez, W. A. R. (2024)	Explica cómo blockchain disminuye la disparidad informativa, robustece la fiabilidad y asegura inscripciones permanentes, vital para prevenir estafas, incumplimientos o elusión de tasas en el intercambio global.
Teoría de la Automatización y la Eficiencia Taylor, F. W. (1911); De Oliveira Rustice, L. A., De Carvalho, J. S., Barcelos, A. F. V. & Santana, V. B. (2024)	Explica de qué manera la automatización, facilitada por inteligencia artificial, mejora procesos logísticos como prever la demanda, controlar inventarios y mejorar las rutas. Investigaciones recientes confirman disminuciones en gastos y duración de las operaciones globales.
Teoría de la Seguridad de la Información y Gobernanza Tecnológica Stallings, W. (1988); Consejo de Europa (2024)	Ofrece una estructura para examinar de qué manera la tecnología blockchain y la inteligencia artificial mejoran la seguridad en transacciones internacionales. El Acuerdo Marco sobre Inteligencia Artificial del Consejo de Europa (2024) incluye aspectos éticos y normativos en la implementación de la tecnología.
Teoría de la Adopción de Innovaciones Rogers, E. (1962); Cui, Q. (2025)	Explica de qué manera las organizaciones incorporan nuevas tecnologías en etapas (información, convencimiento, elección, ejecución y validación). Investigaciones recientes indican que los aspectos regulatorios y las instituciones son fundamentales en la propagación de la inteligencia artificial y el blockchain.

Fuente: Elaboración propia (2025) a partir de Christensen (1997), Porter (1985), Akerlof (1970), Taylor (1911), Stallings (1988), Rogers (1962), Treiblmaier (2025), Cui (2025), De Oliveira Rustice et al. (2024), Quimbayo et al. (2024), Consejo de Europa (2024).

METODOLOGÍA

Este estudio utiliza una metodología cualitativa, ya que se centra en comprender el fenómeno analizado de forma profunda y contextualizada mediante el estudio de datos no numéricos (Cabezas et al., 2018). Este enfoque es adecuado porque facilita la comprensión de cómo las tecnologías emergentes, en particular la inteligencia artificial y el blockchain, están revolucionando los procesos de comercio global y ofrecen una visión más completa de sus efectos y consecuencias.

Además, se desarrolla bajo un enfoque descriptivo, puesto que su finalidad es examinar, describir e interpretar las distintas maneras en que estas tecnologías se aplican en áreas como la logística, la gestión aduanera y el análisis de datos, acorde a lo expuesto por Tamayo Tamayo (2004), quien afirma que la investigación descriptiva permite definir características de fenómenos sociales y económicos, identificando patrones y tendencias que ayudan a entenderlos sin alterar variables.

En este mismo sentido, se utiliza un tipo de investigación documental, el cual se basa en la recopilación, revisión y análisis de información proveniente de fuentes secundarias, tales como libros, artículos científicos, informes institucionales y publicaciones académicas. Este tipo de investigación resulta adecuado para construir un marco de referencia sólido, pues permite identificar avances, limitaciones y vacíos en la literatura existente (Hurtado de Barrera, 2015). Asimismo, la investigación se desarrolla bajo un diseño bibliográfico, el cual se enfoca en sistematizar y clasificar estudios anteriores relacionados con el comercio internacional, la inteligencia artificial y el blockchain. Según Arias (2012), este tipo de diseño refuerza la creación de conocimiento al reunir y estructurar contribuciones dispersas, lo que facilita el establecimiento de conexiones tanto conceptuales como prácticas.

Para la organización de la información recopilada, se aplica la técnica de fichaje, que se define como un método de registro y clasificación que ayuda a sistematizar los datos más relevantes obtenidos durante la búsqueda documental. El fichaje permite no solo una recuperación rápida de la información durante el análisis, sino que también ayuda en la creación de categorías temáticas que guían la interpretación y la formulación de resultados (Del Cid et al., 2011).

RESULTADOS PRELIMINARES

Aplicaciones de la inteligencia artificial en procesos logísticos, aduaneros y de análisis de datos dentro del comercio internacional.

La inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una de las innovaciones más impactantes en el ámbito del comercio internacional, dado que permite la automatización de tareas, mejora la eficiencia en las

actividades y refuerza la seguridad de las transacciones. En este marco, investigaciones recientes destacan su rol esencial en tres áreas fundamentales: logística, aduanas y procesamiento de información.

✓ **Aplicaciones de la inteligencia artificial en procesos logísticos.**

La inteligencia artificial se ha convertido en una herramienta clave para optimizar los procesos logísticos a nivel internacional, al proporcionar soluciones que superan la eficiencia operativa y contribuyen al fortalecimiento de la competitividad empresarial en un contexto internacional cada vez más exigente. En este sentido, a continuación, se presentan las principales aplicaciones identificadas a partir del análisis documental realizado en el marco del presente estudio:

1. Pronóstico de la demanda y gestión de inventarios. La inteligencia artificial se ha convertido en un instrumento crucial para optimizar la gestión de la cadena de suministro, en particular en los procesos logísticos. Su capacidad para analizar grandes volúmenes de información, que incluyen datos históricos de ventas, patrones de consumo e incluso factores externos como la estacionalidad o el contexto económico, permite anticipar con mayor precisión la demanda. Esto conlleva a la reducción de equivocaciones en la planificación, evitar retenciones en los inventarios y, al mismo tiempo, reducir los riesgos de escasez de abastecimiento.

De acuerdo con la OCDE (2022), los sistemas de inteligencia artificial optimizan la utilización de los depósitos y mejoran la administración de las existencias a nivel mundial, mientras que el Foro Económico Mundial (2023) resalta que su puesta en marcha produce reducciones notables en los costos. Igualmente, Chen et al. (2020) evidenciaron que los modelos predictivos fundamentados en el aprendizaje automático elevan la exactitud en los niveles de inventario hasta un 35%. Por otro lado, McKinsey and Company (2021) calculó que el uso de estas herramientas puede resultar en un ahorro de entre un 10% y un 20% en los gastos de almacenaje.

Por otra parte, se puede afirmar que mejoran la efectividad de los procesos logísticos a nivel mundial. La inteligencia artificial no solo facilita una gestión más inteligente de los inventarios, sino que también permite diseñar rutas de transporte más eficientes, lo que conlleva a tiempos de entrega más cortos y una mayor capacidad de respuesta frente a la

inestabilidad del comercio global (OCDE, 2022). Además, estudios recientes indican que ha habido avances en la utilización de almacenes, con incrementos que oscilan entre el 68% y el 93% en promedio, gracias a la implementación de sistemas basados en inteligencia artificial (Porfirio et al., 2024). En este sentido, la investigación de Arroyave et al. (2024) subraya que estas herramientas contribuyen a mitigar los riesgos de escasez o exceso de inventario mediante proyecciones confiables de la demanda futura.

2. Optimización de rutas internacionales y eficiencia operativa. Una de las aplicaciones más relevantes de la inteligencia artificial es el diseño de rutas inteligentes a través de algoritmos. Estas soluciones toman en cuenta elementos como el costo del combustible, el tráfico en vías o puertos, el clima y los tiempos de aduana, lo que facilita la optimización de los tiempos y costos del transporte internacional.

Según Ping et al. (2024), la implementación de algoritmos de inteligencia artificial fundamentados en modelos amplios permite mejorar las trayectorias del transporte internacional, alcanzando una disminución promedio del 15% en los tiempos de envío y un 10% en gastos logísticos, en contraste con enfoques convencionales de planificación. A su vez, la OCDE (2022) subrayó su contribución a la organización de rutas eficientes. Siguiendo esta línea, los algoritmos de inteligencia artificial examinan los patrones de circulación y los horarios de entrega para identificar las rutas más efectivas, lo que disminuye considerablemente el uso de combustible y los gastos en transporte (Ali et al., 2024; Chiang et al., 2023).

De igual manera, Chowdhury (2025) demostró que la integración de modelos predictivos y algoritmos de optimización en operaciones multimodales permitió una reducción del 20% en los gastos de transporte, un aumento del 15% en la puntualidad de las entregas y una disminución del 10% en la huella de carbono. Asimismo, DHL reportó un incremento del 25% en la puntualidad de entregas gracias a la implementación de inteligencia artificial (Castillo et al., 2025). En lo que respecta a la competitividad global, esta capacidad no solo disminuye los gastos, sino que también garantiza un mayor cumplimiento de los plazos de entrega, un factor crucial en mercados extremadamente rigurosos.

La implementación de algoritmos de inteligencia artificial en el diseño de rutas inteligentes no solo incrementa la eficacia del transporte, sino que también constituye un beneficio estratégico para las empresas involucradas en el comercio internacional. Disminuir los tiempos y gastos logísticos posibilita que las organizaciones sean más competitivas ante mercados altamente demandantes, mientras que las ventajas en sostenibilidad, como la disminución de emisiones y el incremento en la puntualidad de las entregas, se ajustan a las nuevas exigencias de responsabilidad corporativa.

3. Logística sostenible y reducción de emisiones. La información disponible muestra que la inteligencia artificial (IA) se ha establecido como un recurso crucial no solo para aumentar la eficacia logística, sino también para promover la sostenibilidad en el comercio global. El uso de algoritmos de optimización ha probado ser fundamental para disminuir las emisiones contaminantes y el uso de combustibles fósiles, al facilitar una organización de rutas internacionales que es más eficiente y con menos desviaciones operativas.

Los sistemas basados en IA pueden mejorar la gestión del transporte y la logística ecológica, reduciendo potencialmente las emisiones de CO₂ entre un 5% y un 10% (Cruz et al., 2025; Mateus, 2024). En la industria marítima, un informe de Reuters (2024), citando un estudio de Orca AI, demuestra que la navegación asistida por inteligencia artificial en el sector marítimo podría disminuir en 47 millones de toneladas las emisiones de dióxido de carbono anuales, lo que constituye un aporte significativo en la mitigación del cambio climático.

En el ámbito portuario, Sim et al. (2024) desarrollaron el concepto de port logistics metaverse en el puerto de Busan, demostrando que el uso de inteligencia artificial puede aumentar la puntualidad de las operaciones en un 79%, al tiempo que reduce la huella ambiental en instalaciones logísticas. De igual forma, el Foro Económico Mundial (2023) subraya que la digitalización y la IA favorecen la transición hacia cadenas de suministro más sostenibles mediante la reducción del desperdicio y la optimización de recursos.

Estos hallazgos tienen un gran valor estratégico para países en desarrollo, ya que evidencian cómo la IA no solo aporta competitividad, sino

que también impulsa la responsabilidad ambiental. Sin embargo, también plantean retos importantes relacionados con la necesidad de infraestructura tecnológica, inversión en talento humano y la inclusión de políticas públicas que garanticen el acceso equitativo a estas herramientas. En este sentido, el desafío no radica únicamente en incorporar la IA a la logística global, sino en hacerlo de manera justa y sostenible, evitando que se convierta en un factor que amplíe las brechas competitivas entre economías avanzadas y emergentes.

4. Visibilidad en tiempo real y resiliencia de la cadena logística. La inteligencia artificial constituye una ventaja estratégica al facilitar la visibilidad integral de las cadenas logísticas internacionales mediante plataformas de monitoreo en tiempo real, conocidas como torres de control digitales. Estas herramientas permiten anticipar interrupciones derivadas de crisis geopolíticas, bloqueos portuarios o contingencias sanitarias, actuando como sistemas de soporte a la toma de decisiones que integran datos provenientes de múltiples fuentes para supervisar y controlar en tiempo real los procesos de la cadena de suministro (Alias et al., 2014). En este sentido, contribuyen a mejorar la visibilidad, la capacidad de respuesta y la agilidad en redes de suministro globales complejas (Trzuskawska-Grzesińska, 2017).

Asimismo, Oviedo y Díaz (2025) destacan que estas plataformas se potencian con tecnologías emergentes como el Big Data y la inteligencia artificial, lo que permite incrementar la precisión en la predicción de la demanda y optimizar la gestión de inventarios. No obstante, su implementación exige inversiones significativas en infraestructura tecnológica y recursos especializados (Rabanal et al., 2024).

El Foro Económico Mundial (2023) destaca que la IA fortalece la resiliencia de las cadenas globales, mientras que la OCDE (2022) subraya su papel en la anticipación de disrupciones logísticas. Asimismo, PwC (2021) reporta que las organizaciones que incorporan IA y analítica avanzada han reducido pérdidas asociadas a interrupciones, y casos como los de IBM (2022) muestran cómo estas soluciones permiten anticipar cuellos de botella en la logística internacional. En esta línea, Ivanov y Dolgui (2020) señalan que la IA y los modelos de simulación mejoran la capacidad de recuperación de las cadenas de suministro globales, al facilitar escenarios alternativos frente a disrupciones. De manera complementaria, Queiroz et al. (2020) afirman

que la IA, junto con el análisis de grandes volúmenes de datos, potencia la adaptabilidad de las cadenas en contextos de crisis.

Los avances en visibilidad en tiempo real y resiliencia logística demuestran que la inteligencia artificial no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que también se configura como un recurso indispensable para enfrentar un entorno internacional marcado por la incertidumbre. Sin embargo, la brecha tecnológica entre empresas con alta capacidad de inversión y aquellas con recursos limitados puede profundizar desigualdades en la competitividad global. Esto plantea la necesidad de impulsar marcos regulatorios y alianzas internacionales que fomenten la adopción inclusiva de estas tecnologías, garantizando que la IA no se convierta en un factor de exclusión, sino en una herramienta para la sostenibilidad y la integración equitativa en el comercio internacional.

✓ **Aplicaciones de la inteligencia artificial en procesos aduaneros.**

La aplicación de la inteligencia artificial (IA) en los procesos aduaneros se ha convertido en un factor decisivo para incrementar la eficiencia, la seguridad y la transparencia en el comercio internacional. A través de sistemas inteligentes capaces de analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, las autoridades aduaneras pueden anticipar riesgos, agilizar los trámites de despacho y optimizar la logística en las fronteras.

Estas tecnologías no solo contribuyen a reducir el fraude, el contrabando y la evasión fiscal, sino que también facilitan la clasificación arancelaria, la inspección de mercancías y el procesamiento automatizado de documentos. En consecuencia, la IA se posiciona como un recurso estratégico que fortalece la competitividad de los países en el escenario global, al tiempo que plantea nuevos retos en términos de infraestructura tecnológica, capacitación del personal y gobernanza de los datos.

Cuadro 2

Aplicaciones de la inteligencia artificial en procesos aduaneros.

APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN	BRNRFIOS PRINCIPALES	FUENTES
Gestión de riesgos y análisis	Algoritmos analizan grandes volúmenes de	Reducción de fraude,	OMA (2024): uso de IA para perfilar

predictivo	datos en tiempo real para detectar operaciones sospechosas.	contrabando y subfacturación.	cargamentos de alto riesgo.
Clasificación arancelaria automatizada	Sistemas inteligentes asignan códigos arancelarios de forma más precisa.	Menos errores en declaraciones, mayor agilidad en trámites.	Software de IA usado por aduanas europeas para clasificación HS.
Inspección automatizada de mercancías	Escáneres y visión computarizada detectan anomalías en contenedores.	Mayor seguridad, menos demoras en controles.	Li y Zhang (2024): IA en inspecciones incrementa precisión de anomalías.
Procesamiento inteligente de documentos	Uso de PLN para digitalizar y analizar documentos aduaneros (facturas, certificados, etc.).	Agilidad en despacho, reducción de carga administrativa.	Aduanas de Singapur aplican IA en su sistema TradeNet.
Detección de patrones de fraude y comercio ilícito	Modelos de machine learning identifican transacciones inusuales.	Lucha contra evasión fiscal y comercio ilegal.	Implementación en EE. UU. para detectar subvaloración en textiles.
Optimización de la logística aduanera	Predicción de tiempos de despacho y congestión en puntos de control.	Flujo más eficiente y reducción de costos.	IBM (2022): IA para anticipar cuellos de botella en la logística internacional.
Predicción de demanda y gestión de inventarios	Modelos predictivos que anticipan flujos de mercancías en fronteras y zonas francas.	Planeación más eficiente de recursos aduaneros y reducción de cuellos de botella.	Queiroz et al. (2020)

Fuente: elaboración propia (2025)

Los progresos en la implementación de la inteligencia artificial en los procedimientos aduaneros muestran una transformación estructural en la manera de administrar el comercio internacional. La digitalización y la analítica brindan ventajas evidentes en cuanto a eficacia, velocidad y protección, lo que incrementa la confianza en los sistemas de aduanas y, en consecuencia, en la competitividad de las naciones. Sin embargo, aún existen retos importantes: la aplicación de estas tecnologías demanda inversiones considerables en infraestructura tecnológica, capacitación constante del

personal y la implementación de marcos normativos que aseguren la salvaguarda de datos delicados.

Asimismo, hay una disparidad tecnológica entre naciones desarrolladas y en vías de desarrollo, lo que podría resultar en desigualdades en la habilidad para regular los flujos de comercio a nivel mundial. Aunque la inteligencia artificial debe ser vista como un respaldo estratégico para el robustecimiento de las aduanas, el criterio humano continúa siendo irremplazable en la verificación de operaciones complejas y en la toma de decisiones vitales. En este contexto, el porvenir de la administración aduanera se basa en un modelo mixto que fusiona la automatización avanzada con la experiencia de profesionales formados, junto con políticas gubernamentales que fomenten una transición tecnológica justa y sostenible.

✓ **Aplicaciones de la inteligencia artificial en el procesamiento de la información.**

La inteligencia artificial (IA) ha transformado el procesamiento de la información en el comercio internacional, al proporcionar herramientas avanzadas que permiten procesar grandes volúmenes de información, identificar patrones complejos y optimizar la toma de decisiones en entornos globales altamente dinámicos. Sus aplicaciones más relevantes se pueden clasificar en los siguientes ámbitos:

1. Optimización de operaciones comerciales y logísticas. La IA mejora la eficiencia en las operaciones de comercio internacional mediante la predicción de demanda, optimización de rutas y automatización de procesos aduaneros y documentos (ej. contratos inteligentes). Esto se traduce en una reducción de costos, errores y tiempos operativos (Ozturk, 2024); (Li, 2024).

2. Finanzas del comercio y automatización documental. La IA también impulsa el trade finance mediante la automatización de procesos documentales como cartas de crédito, facturación y validaciones, reduciendo errores, costos y tiempos de procesamiento. Además, estudios bibliométricos muestran que la IA facilita la automatización de documentos aduaneros y mejora la transparencia transaccional (Belu, 2024).

3. Acceso a mercados y análisis de competencia. La inteligencia artificial se ha transformado en un recurso esencial para las empresas que aspiran a penetrar en mercados internacionales y manejar un ambiente de competencia altamente cambiante. La inteligencia artificial, por su habilidad para manejar grandes cantidades de información y producir proyecciones exactas, facilita la detección de oportunidades, mejora la segmentación de los clientes y adelanta acciones de los competidores.

Los algoritmos de machine learning procesan información de bases de datos comerciales, redes sociales y estadísticas aduaneras, detectando patrones de consumo y cambios en la demanda. Según Ozturk (2024), la IA favorece la identificación de nichos de mercado emergentes al integrar datos económicos y sociales en modelos predictivos que superan la capacidad de los métodos tradicionales. Estas técnicas han demostrado ser eficaces para interpretar datos de mercado, y el aprendizaje supervisado mejora la segmentación y la personalización de los clientes, lo que genera una mayor fidelización y eficiencia operativa (Vera et al., 2024).

Técnicas de web scraping y procesamiento de lenguaje natural (PLN) permiten monitorear precios, campañas de marketing y estrategias de distribución de competidores en diferentes mercados. La integración del web scraping y el NLP permite a las organizaciones recopilar información valiosa, respaldar los procesos de toma de decisiones y mantenerse actualizadas sobre información relevante en múltiples plataformas (Montañés et al., 2018; Mendivelso y Barón, 2019).

Bibliotecas de web scraping como BeautifulSoup y Scrapy pueden extraer datos de sitios web (Pichiyan et al., 2023), mientras que las técnicas de PLN como la tokenización, la lematización y el reconocimiento de entidades con nombre ayudan a procesar y analizar el texto extraído (Pichiyan et al., 2023; Mendivelso y Barón, 2019). Estos enfoques se han utilizado con éxito para analizar los mercados financieros, incluidos FOREX y las bolsas de valores (Rincón-Torres et al., 2022), así como plataformas de redes sociales como Twitter y Facebook (Montañés et al., 2018).

4. Modelado y pronóstico de flujos comerciales. En términos de predicción, los modelos de machine learning tradicionales, como ARIMA, XGBoost o LightGBM, han demostrado superar los enfoques econométricos

clásicos al proyectar flujos comerciales por producto y país (Batarseh et al., 2019). Asimismo, los Knowledge Graphs permiten representar relaciones entre países, empresas y productos, generando predicciones más explicativas sobre las dinámicas comerciales (Rincón-Yáñez et al., 2023).

Otros enfoques más avanzados incluyen redes neuronales híbridas, como el modelo CNN-BiGRU-SSA, que predice precios internacionales de commodities con alta precisión a partir de datos de la UNCTAD, el FMI y aduanas chinas (Wang et al., 2024). Finalmente, técnicas de procesamiento de lenguaje natural, como el modelo LDA, han permitido analizar la estructura latente de los productos exportados desde 1962 a 2016, identificando patrones de especialización y diversificación comercial (Kozlowski et al., 2020).

CONCLUSIONES PRELIMINARES

La integración de la inteligencia artificial en los procesos logísticos es un elemento estratégico para mejorar la eficiencia, la predicción de la demanda y la optimización de rutas en el comercio internacional. Sin embargo, su implementación requiere importantes inversiones en infraestructura digital y capacitación humana.

En el sector aduanero, la inteligencia artificial aporta soluciones específicas para inspecciones automatizadas, clasificación arancelaria e identificación de riesgos, ayudando a acortar los horarios de atención y reforzar la seguridad. Los resultados muestran que la actualización institucional y la presencia de normas regulatorias flexibles son la base de la efectividad general de estas herramientas. En el análisis de datos comerciales, la inteligencia artificial permite convertir grandes cantidades de información en insumos estratégicos para la toma de decisiones, facilitando la predicción de tendencias y el descubrimiento de nuevas oportunidades de mercado. Sin embargo, existe una brecha tecnológica entre los países desarrollados y los países en desarrollo, lo que hace necesarias políticas públicas que apoyen la integración digital inclusiva.

En términos generales, los hallazgos iniciales indican que la inteligencia artificial no solo optimiza los procesos operativos, sino que también reconfigura la estructura del comercio internacional, promoviendo

un nuevo paradigma fundamentado en la digitalización, la protección de la información y la claridad. En este contexto, aquellos participantes que consigan incorporar estas tecnologías de forma anticipada y estratégica tendrán una mejor posición para competir en un mercado mundial extremadamente cambiante.

REFERENCIAS

- Akerlof, G. A. (1970). The Market for “Lemons”: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488–500. <https://doi.org/10.2307/1879431>
- Ali, I., Jhanjhi, N. Z., & Ray, S. K. (2024). *Artificial Intelligence Applications in the Context of the Security Framework for the Logistics Industry* (pp. 297–316). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-6361-1.ch011>
- Alias, C., Jawale, M., Goudz, A., & Noche, B. (2014, July). Applying novel Future-Internet-based supply chain control towers to the transport and logistics domain. In *Engineering Systems Design and Analysis* (Vol. 45851, p. V003T10A012). American Society of Mechanical Engineers.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* (6ta Ed.). Editorial Episteme.
- Arroyabe, J. S. B., Guerrero, J. A. R., Colonia, E. G., & Lozada, J. L. P. (2024). Estrategias basadas en inteligencia artificial para la gestión de inventarios en la cadena de suministro. *Tecnología en Marcha*, 37(2), 88–97. https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/7271/7143
- Batarseh, F., Gopinath, M., Nalluru, G., & Beckman, J. (2019). Application of machine learning in forecasting international trade trends. arXiv preprint arXiv:1910.03112. <https://arxiv.org/abs/1910.03112>

- Belu, M. G. (2024). *Artificial Intelligence in International Trade: A Bibliometric Analysis. Romanian Economic Journal*, 89. https://rejournal.eu/sites/rejournal.versatech.ro/files/articole/2024-12-19/3759/1belu.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Cabezas Mejía, E. D.; Andrade Naranjo, D. y Torres Santamaría, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Castillo, L. G. A., Fuentala, F. a. C., & Araujo, H. M. R. (2025). Innovación en sistemas de gestión de recursos empresariales (ERP) impulsados por inteligencia artificial. *Revista Ingeniería E Innovación Del Futuro.*, 4(1), 116-138. <https://doi.org/10.62465/rriif.v4n1.2025.124>
- Chen, J., Xu, Y., & Zhou, M. (2020). Artificial intelligence in inventory management: A review. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 50(7), 2690-2702. <https://doi.org/10.1109/TSMC.2019.2941250>
- Chiang, C.-J., Kadayat, B., Yang, Y.-H., & Chan, P. (2023). Strategic applications of artificial intelligence in the logistics industry. *The Journal of Academy of Business and Economics*. <https://doi.org/10.18374/jabe-23-3.3>
- Chowdhury, W. A. (2025). AI for multimodal transport optimization: Integrating air, sea, and land logistics for efficiency. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 10(42 S). Retrieved from ResearchGate. <https://jisem-journal.com/index.php/journal/article/view/8237/3748>
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business School Press.
- Cruz, M. a. S., Camarena, J., & Vázquez, Y. (2025). SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA LOGÍSTICA: ESTRATEGIAS PARA REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO EN LAS OPERACIONES DE LA CADENA DE SUMINISTRO. *Revista O Universo Observável.*, 2(6), 1-15. <https://doi.org/10.69720/29660599.2025.000127>

- De Oliveira Rustice, L. A., De Carvalho, J. S., Barcelos, A. F. V., & Santana, V. B. (2024b). Aplicação de técnicas de inteligência artificial na otimização de processos logísticos. *OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA*, 22(5), e4460. <https://doi.org/10.55905/oelv22n5-015>
- Del Cid, A.; Méndez, R. y Sandoval, F. (2011). *Investigación. Fundamentos y metodología* (2da. Ed.). Pearson Educación.
- Foro Económico Mundial. (2023). *Global supply chains and the role of AI in resilience*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org>
- Gómez Sánchez, C. S. (2023). El uso de la inteligencia artificial como herramienta efectiva en las actividades del comercio internacional. *Revista de Investigación, Formativa, Innovación y Aplicaciones*, 5(2), 75-87. <https://doi.org/10.34070>
- Guimarães, B. C., Santos, D. R. D., Santos, G. M. S. D., & De Moraes Pinto, M. (2024). Futuro do comércio internacional em um mundo em transição: tendências e perspectivas em um contexto de mudanças tecnológicas. *DELOS Desarrollo Local Sostenible*, 17(60), e2226. <https://doi.org/10.55905/rdelosv17.n60-067>
- Hurtado de Barrera, J. (2015). *El proyecto de investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación* (8va. Ed.). Quirón Ediciones.
- IBM. (2022). *AI-powered supply chain optimization: Insights for resilience. IBM Supply Chain Insights*. <https://www.ibm.com>
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904-2915. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>

- Kozłowski D, Semeshenko V, Molinari A. (2021) Latent Dirichlet allocation model for world trade analysis. *PLoS ONE* 16(2): e0245393. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245393>
- Li, P. (2024). Analysis of the Application of Artificial Intelligence Technology in the Field of International Trade. *Transactions on Economics, Business and Management Research*, 9, 176-184. <https://doi.org/10.62051/3ms6kb23>
- Li, J., & Zhang, Y. (2024). Artificial intelligence in customs inspection: Enhancing efficiency and security through smart technologies. *Journal of International Trade and Logistics*, 12(1), 45-62. <https://doi.org/10.1108/JITL-2024-0004>
- López, C. (2025). *Inteligencia Artificial al servicio de las empresas exportadoras frente a la incertidumbre internacional*. https://cadenaser.com/castillalamancha/2025/06/17/inteligencia-artificial-al-servicio-de-las-empresas-exportadoras-frente-a-la-incertidumbre-internacional-ser-toledo/?utm_source=chatgpt.com
- Mateus, M. A. (2024). La dualidad de la inteligencia artificial en la sostenibilidad de las cadenas de suministro: una revisión narrativa. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-21. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-552>
- McKinsey & Company. (2021). *The future of supply chain: Artificial intelligence and digital transformation*. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com>
- Mejía, C. R. A. (2023). *El rol de las políticas de datos en la adopción de la inteligencia artificial en países emergentes*. *Política Internacional*, 134, 9-28. <https://doi.org/10.61249/pi.vi134.85>
- Mendivelso, J. D. D., & Baron, M. J. S. (2019). Análisis social aplicando técnicas de lenguaje natural a información extraída de twitter. *Scientia Et Technica*, 24(3), 496-503. <https://doi.org/10.22517/23447214.21731>

- Montañés, R., Aznar, R., Nogueras, S., Segura, P., Langarita, R., Meléndez, E., Peña, P., & Del Hoyo, R. (2018). Monitorización de Social Media. *Procesamiento Del Lenguaje Natural*, 61(61), 177-180. <https://doi.org/10.26342/2018-61-26>
- Organización Mundial de Aduanas. (2024). *WCO Technology Conference & Exhibition Report 2024*. World Customs Organization. <https://www.wcoomd.org>
- Oviedo, N. I. C., & Díaz, R. P. M. (2025). GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO: ANÁLISIS DE MODELOS CLÁSICOS, AVANCES TECNOLÓGICOS y APLICACIONES PRÁCTICAS. *Revista Científica Multidisciplinaria InvestiGo*, 6(16), 1-12. <https://doi.org/10.56519/qpranb86>
- Ozturk, O. (2024). The Impact of AI on International Trade: Opportunities and Challenges. *Economies*, 12(11), 298. <https://doi.org/10.3390/economies12110298>
- Pichiyan, V., Muthulingam, S., G, S., Nalajala, S., Ch, A., & Das, M. N. (2023). Web Scraping using Natural Language Processing: Exploiting Unstructured Text for Data Extraction and Analysis. *Procedia Computer Science*, 230, 193-202. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.12.074>
- Ping, G., Zhu, M., Ling, Z., & Niu, K. (2024). Research on optimizing logistics transportation routes using AI large models. *Applied Science and Engineering Journal for Advanced Research*, 3(4), 14-27. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12787012>
- Porfirio, T. C., Saul, M. A., & Rodríguez, Á. G. (2024). LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL y SU IMPACTO EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO. *LUMEN ET VIRTUS*, 15(43), 8140-8155. <https://doi.org/10.56238/levv15n43-037>
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. The Free Press.

- Queiroz, M., Ivanov, D., Dolgui, A., & Wamba, S. (2020). Impacts of epidemic outbreaks on supply chains: mapping a research agenda amid the COVID-19 pandemic through a structured literature review. *Annals of Operations Research*, 319, 1159-1196. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03685-7>
- Quimbayo, A. a. V., Flórez, A. B., & Jiménez, W. a. R. (2024). La Revolución de Blockchain en el comercio internacional: un nuevo paradigma de confianza. *Ingeniería Americana*, 4(4). <https://doi.org/10.21803/ingecana.4.4.665>
- Rabanal, L. J. C., Gordillo, A. S. H., & Rengifo, M. a. L. (2024). The Impact of the Application of digital twin Technology in Supply Chain 4.0: A Systematic review. *Gestión De Operaciones Industriales*, 3(1), 80-92. <https://doi.org/10.17268/goi4.0.2024.05>
- Reuters. (2025). *Just in time? Manufacturers turn to AI to weather tariff storm*. https://www.reuters.com/business/just-time-manufacturers-turn-ai-weather-tariff-storm-2025-08-13/?utm_source=chatgpt.com
- Reuters. (2024, 18 de enero). *Orca AI says its tech could help shipping industry cut emissions by 47 million tonnes of CO2 annually*. Reuters. <https://www.reuters.com>
- Rincón-Torres, A. F., Cortés-Cataño, C. F., & Acevedo-Pabón, O. L. (2022). APLICACIÓN DEL WEB SCRAPING y EL ANÁLISIS AUTOMATIZADO a LOS MERCADOS DE DIVISAS y DE ACCIONES. *Encuentros Con Semilleros*, 3(1), 8-17. <https://doi.org/10.15765/es.v3i1.3595>
- Rincon-Yanez, D., Ounoughi, C., Sellami, B., Kalvet, T., Tiits, M., Senatore, S., & Yahia, S. B. (2023). Accurate prediction of international trade flows: Leveraging knowledge graphs and their embeddings. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 35(10), 101789.
- Salvador, L. L. (2021). Blockchain, una oportunidad para el comercio internacional. *ICE Revista De Economía*, 922. <https://doi.org/10.32796/ice.2021.922.7291>

- Sim, S., Kim, D., Park, K., & Bae, H. (2024). Artificial intelligence-based smart Port logistics metaverse for enhancing productivity, environment, and safety in port logistics: a case study of Busan Port. arXiv (Cornell University). <https://doi.org/10.48550/arxiv.2409.10519>
- Tamayo Tamayo, M. (2004). *Diccionario de la investigación científica*. Editorial Limusa.
- Taylor, F. W. (1911). *The principles of scientific management*. Harper & Brothers.
- Trzuskawska-Grzesińska, A. (2017). Control towers in supply chain management- past and future. *Journal of Economics and Management*, 27, 114-133. <https://doi.org/10.22367/jem.2017.27.07>
- Wang, L., Hu, Y., & Zhou, Y. (2024). Cross-border commodity pricing strategy optimization via mixed neural network for time series analysis. *arXiv preprint* arXiv:2408.12115
- Vera, S. a. A., Segovia, M. M. Z., Cevillano, A. N. Z., & Ponce, V. L. M. (2024c). TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING APLICADAS a LA INTERPRETACIÓN DE DATOS DE MERCADO. *Ciencia Y Desarrollo*, 27(2), 217. <https://doi.org/10.21503/cyd.v27i2.2615>

XI COLOQUIO JUNIOR DE INVESTIGACIÓN

