DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LA CADENA DE SUMINISTROS EN ECUADOR:

CLAVES ECONÓMICAS PARA LA COMPETITIVIDAD

LUIS CEDILLO-CHALACO
(ORGANIZADOR)

EDITORA ARTEMIS
2025

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LA CADENA DE SUMINISTROS EN ECUADOR:

CLAVES ECONÓMICAS PARA LA COMPETITIVIDAD

LUIS CEDILLO-CHALACO
(ORGANIZADOR)

EDITORA ARTEMIS
2025

2025 *by Editora Artemis*
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2025 Os autores
Copyright da Edição © 2025 Editora Artemis

O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M.ª Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M.ª Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Me. Luis Cedillo-Chalaco
Imagem da Capa	mahmud7/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.ª Dr.ª Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría"*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México
Prof.ª Dr.ª Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Prof.ª Dr.ª Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.ª Dr.ª Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
Prof.ª Dr.ª Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.ª Dr.ª Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.ª Dr.ª Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuat*o, México
Prof.ª Dr.ª Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.ª Dr.ª Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil
Dr. Cristo Ernesto Yáñez León – New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ, Estados Unidos
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
Prof.ª Dr.ª Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil
Prof.ª Dr.ª Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
Prof.ª Dr.ª Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil
Prof.ª Dr.ª Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Editora Artemis
Curitiba-PR Brasil
www.editoraartemis.com.br
e-mail:publicar@editoraartemis.com.br

Prof.ª Dr.ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México
Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal*, Canadá
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona,* Espanha
Prof.ª Dr.ª Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof.ª Dr.ª Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
Prof.ª Dr.ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis,* Argentina
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires,* Argentina
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnido da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg*, Suécia
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru
Prof.ª Dr.ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires,* Argentina
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College*, Estados Unidos
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México
Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,* México
Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof.ª Dr.ª Lívia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal
Prof.ª Dr.ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
Prof.ª Dr.ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
Prof.ª Dr.ª María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil
Prof.ª Dr.ª Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha

Editora Artemis
Curitiba-PR Brasil
www.editoraartemis.com.br
e-mail:publicar@editoraartemis.com.br

Prof.ª Dr.ª Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
Prof.ª Dr.ª MªGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.ª Dr.ª María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, Universidad del Pais Vasco, Espanha
Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil
Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University,* Russia
Prof.ª Dr.ª Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia
Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León*, Espanha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

D441 Desafíos y oportunidades de la cadena de suministros en Ecuador [livro eletrônico] : claves económicas para la competitividad / Organizador Luis Cedillo-Chalaco. – Curitiba, PR: Artemis, 2025.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-81701-48-2
DOI 10.37572/EdArt_070525482

1. Logística empresarial. 2. Canais de distribuição – Administração. I. Cedillo-Chalaco, Luis.

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Editora Artemis
Curitiba-PR Brasil
www.editoraartemis.com.br
e-mail:publicar@editoraartemis.com.br

PRÓLOGO

En un entorno global cada vez más dinámico, las cadenas de suministro han adquirido un papel protagónico como eje articulador de la competitividad, la eficiencia productiva y el desarrollo económico. Este libro surge como una contribución académica que busca ofrecer una mirada integral y actualizada sobre los múltiples factores que inciden en el desempeño de las cadenas de suministro, especialmente en el contexto latinoamericano y, de manera particular, en el caso del Ecuador.

La obra se estructura en **cuatro secciones** que abarcan desde enfoques teóricos globales hasta análisis aplicados y estudios de caso específicos.

En la **Sección I**, titulada *"Panorama global de la competitividad en la cadena de suministros"*, se exploran los desafíos y oportunidades que enfrenta esta red compleja, así como el papel de las políticas públicas y la calidad institucional como elementos clave para la competitividad.

La **Sección II**, *"Gestión empresarial y logística: del abastecimiento al cliente final"*, ofrece herramientas prácticas y modelos aplicados a la optimización logística, abordando aspectos como la planificación empresarial, el empaquetado y la eficiencia en la distribución de productos.

La **Sección III**, *"Análisis económico de la inversión y producción de sectores estratégicos del Ecuador"*, proporciona una visión específica de sectores clave como el banano y las exportaciones no petroleras, utilizando metodologías como las cadenas de Markov y el análisis de series temporales para evaluar su comportamiento y proyección.

Finalmente, la **Sección IV**, *"Impacto de la política fiscal y tributaria en la cadena de suministros del Ecuador"*, examina cómo las decisiones fiscales y tributarias influyen en la estructura, funcionamiento y competitividad de la cadena de suministro, particularmente en un contexto económico caracterizado por la dolarización.

Este libro está dirigido a investigadores, profesionales, formuladores de políticas públicas y estudiantes interesados en la gestión de operaciones, logística, economía aplicada y desarrollo sostenible. La riqueza de sus contenidos, sustentados en rigurosas investigaciones y análisis técnicos, convierte esta obra en una herramienta valiosa para la comprensión y mejora de las cadenas de suministro en América Latina.

¡Esperamos que los lectores disfruten la lectura!

Luis Cedillo-Chalaco

SUMÁRIO

PANORAMA GLOBAL DE LA COMPETITIVIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTROS

CAPÍTULO 1.....1

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LA CADENA DE SUMINISTROS: UNA REVISIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LA COMPETITIVIDAD

Virginia Molina Andrango
Luis Cedillo-Chalaco

https://doi.org/10.37572/EdArt_0705254821

CAPÍTULO 2.....22

POLÍTICAS PÚBLICAS, CALIDAD INSTITUCIONAL Y COMPETITIVIDAD: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Juan López-Vera
Geovanna García-Roldán

https://doi.org/10.37572/EdArt_0705254822

GESTIÓN EMPRESARIAL Y LOGÍSTICA: DEL ABASTECIMIENTO AL CLIENTE FINAL

CAPÍTULO 3.....41

MODELOS Y CASOS DE OPTIMIZACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTROS

Ángel Zambrano Morales
Luis Cedillo-Chalaco

https://doi.org/10.37572/EdArt_0705254823

CAPÍTULO 4.....57

MODELO DE PLAN LOGÍSTICO EMPRESARIAL PARA EL ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

Javier Cadena-Silva
Javier Bodas Martínez
Luis Cedillo-Chalaco

https://doi.org/10.37572/EdArt_0705254824

CAPÍTULO 5.....**74**

DE LA FÁBRICA AL CLIENTE: EMPAQUETADO Y EFICIENCIA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA

Mario Chica Silva
Félix Gómez Gutiérrez
Jessica Lalangui-Ramírez

https://doi.org/10.37572/EdArt_0705254825

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA INVERSIÓN Y PRODUCCIÓN DE SECTORES ESTRATÉGICOS DEL ECUADOR

CAPÍTULO 6..... **95**

DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA LA EXPORTACIÓN DE BANANO EN EL ECUADOR EMPLEANDO CADENAS DE MARKOV

Luis Cedillo-Chalaco
Julio Morocho-Orellana
René Romero-Solano
Edwin Salazar-Sánchez

https://doi.org/10.37572/EdArt_0705254826

CAPÍTULO 7.....**112**

ANÁLISIS SERIAL DE LAS EXPORTACIONES NO PETROLERAS TRADICIONALES DEL ECUADOR

Cristina Tabares Cedillo
Luis Cedillo-Chalaco
Yulder Anchatuña Chuchuca
Björk León Jijón

https://doi.org/10.37572/EdArt_0705254827

IMPACTO DE LA POLÍTICA FISCAL Y TRIBUTARIA EN LA CADENA DE SUMINISTROS DEL ECUADOR

CAPÍTULO 8.....**122**

IMPACTO DE LA POLÍTICA TRIBUTARIA EN LA COMPETITIVIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTROS

Néstor Daniel Gutiérrez Jaramillo
Milca Orellana Ulloa

Baldeón Valencia Blanca Alexandra
Ena Maritza Feijoó González
https://doi.org/10.37572/EdArt_0705254828

CAPÍTULO 9 140

CADENA DE EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS TRADICIONAL Y NO TRADICIONAL EN EL ECUADOR

Marjorie Crespo García
Alicia Duran Guerrero
Dayanara González Valladolid
https://doi.org/10.37572/EdArt_0705254829

CAPÍTULO 10 152

PERSPECTIVA DE LA POLÍTICA FISCAL COMO DETERMINANTE DE CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS EN ECUADOR EN EL CONTEXTO DE LA DOLARIZACIÓN

Destenin Flores Olivos
Armando Urdaneta Montiel
https://doi.org/10.37572/EdArt_07052548210

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 174

SOBRE O ORGANIZADOR 192

ÍNDICE REMISSIVO 193

CAPÍTULO 1

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LA CADENA DE SUMINISTROS: UNA REVISIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LA COMPETITIVIDAD

Data de submissão: 11/04/2025
Data de aceite: 28/04/2025

Virginia Molina Andrango
https://orcid.org/0000-0002-6775-8081

Luis Cedillo-Chalaco
https://orcid.org/0000-0002-3142-4485

RESUMEN: Este capítulo analiza cómo la Cadena de Suministros (SC) se ha convertido en un factor clave para el éxito empresarial en un mundo altamente globalizado y competitivo. Aborda desafíos como la alta variabilidad de la demanda, complejidad para gestionar múltiples proveedores, altos costos de transporte y seguridad de la carga, que deben ser superados para lograr una ventaja competitiva. La metodología utilizada es de tipo descriptivo, para ello se revisó documentalmente las fuentes bibliográficas académicas y estudios de casos, el capítulo explora las estrategias competitivas contemporáneas y destaca la importancia de la gestión estratégica de la SC para mejorar la competitividad empresarial. Entre los principales resultados, se menciona que una cadena de suministros competitiva debe gestionar las "4Rs": *Responsiveness, Reliability, Resilience* y *Relationships*, de tal forma de aplicar estrategias colaborativas horizontales, verticales y laterales; así como la aplicación de la metodología *Lean Six Sigma* para la eliminación de desperdicios y variabilidad en los procesos; estas estrategias deben estar soportadas con tecnología de avanzada. Las conclusiones señalan la necesidad de adoptar prácticas innovadoras y adaptativas para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que mejoren la eficiencia, visibilidad y continuidad de las operaciones logísticas, proporcionando así una base sólida para que los miembros de la cadena de suministros puedan aplicar estrategias que incrementen la competitividad.
PALABRAS CLAVE: cadena de suministros; logística; competitividad; estrategias colaborativas.

1 INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado y altamente competitivo, la cadena de suministros (SC) se ha convertido en un factor clave para el éxito empresarial, ya que permite generar valor agregado para el cliente y diferenciarse de la competencia. Para generar una ventaja competitiva, la empresa debe superar una serie de desafíos, como el efecto látigo ocasionado por la alta variabilidad de la demanda, la complejidad en la administración de múltiples proveedores, los elevados costos

de transporte y seguridad de la carga, entre otros. Estos desafíos también representan oportunidades para mejorar la competitividad y eficiencia empresarial a través de un manejo estratégico de la SC.

En este contexto, la cadena de suministros cumple una función estratégica y engloba el conjunto de actividades dentro de la red que va desde la obtención de las materias primas hasta que el producto llegue al cliente final, por tanto, la SC busca maximizar la eficiencia en las operaciones logísticas para responder con rapidez y flexibilidad a la demanda del mercado. En cambio, la logística es un eslabón de la SC y se centra en la planificación, gestión y coordinación del flujo material dentro de la organización.

Desde la perspectiva de las estrategias de la SC, se tiene la colaboración vertical y horizontal. Para Tamayo et al. (2017), la colaboración vertical se produce entre clientes y proveedores que tienen etapas sucesivas en la cadena de valor, mientras que la colaboración horizontal se produce entre competidores y no competidores con fases subyacentes.

En Ecuador, el Clúster Logístico, en colaboración con el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, desarrolló la "Encuesta Nacional Logística Ecuador 2023," la misma recoge los puntos de vista de los generadores o destinatarios de carga (demanda), prestadores de servicios logísticos (oferta) y empresas de servicios complementarios a la logística. Los resultados del desempeño logístico se centran en cuatro dimensiones: costo, calidad, tiempo y productividad.

Del análisis de la dimensión concerniente al costo, el desempeño logístico alcanza el 17,9%, es decir, por cada cien dólares vendidos, diecisiete dólares con noventa centavos se destinan al proceso logístico, en donde el almacenamiento y transporte son los costos más representativos. De la dimensión de calidad de los servicios logísticos, ocho de cada diez pedidos son entregados a tiempo y completos (OTIF), es decir cumpliendo todas las expectativas del cliente.

Una de las dimensiones más críticas es el tiempo, en donde en promedio el tiempo de espera del transporte es de 10 horas y 54 minutos, esto incluye la obtención del vehículo, carga y descarga, más no considera el tiempo destinado al tránsito propiamente; este tiempo de espera merma la capacidad operativa de las empresas de transporte y encarece los costos logísticos.

La dimensión de productividad mide el uso eficiente de los recursos logísticos, específicamente en el sector transporte se menciona que a nivel nacional el 21,4% de los vehículos recorren más de 15.000 km/mes, mientras que a nivel urbano el 37% de los vehículos superan los 3.000 km/mes (Clúster Logístico del Ecuador, 2023).

Por otro lado, Christopher (2011) menciona que una cadena de suministros competitiva debe gestionar las "4Rs": *Responsiveness* es la capacidad de respuesta para

satisfacer las necesidades de los clientes en plazos cada vez más cortos, con flexibilidad y soluciones personalizadas; *Reliability* es la confiabilidad en los procesos para minimizar su variabilidad; *Resilience* es la capacidad para enfrentar interrupciones en la cadena de suministros; y *Relationships* es las relaciones basadas en la asociación entre comprador y proveedor.

Las "4Rs" revela que las cadenas de suministros competitivas deben innovar y adaptarse rápidamente a los cambios. El objetivo es abordar la gestión de riesgos en la cadena de suministros y aplicar estrategias colaborativas entre múltiples empresas para trabajar en conjunto y optimizar los procesos logísticos, mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la competitividad, apoyados en tecnologías que mejoren la visibilidad y continuidad de las operaciones logísticas.

En este capítulo, se realiza un análisis exhaustivo de los desafíos y oportunidades en la cadena de suministros desde la perspectiva de la competitividad, basado en una revisión sistemática de literatura académica, informes de la industria logística y estudios de casos, con el fin de ofrecer una visión integral de las estrategias competitivas modernas aplicas en el ámbito logístico.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTROS

2.1.1 Logística

La logística tiene sus raíces en tiempos antiguos, y a lo largo de los años ha evolucionado hasta convertirse en un componente esencial de la cadena de suministros. Existen múltiples definiciones de logística, pero algunas de las más amplias están directamente relacionadas con la cadena de suministros.

Según Ballou (2004), la logística es un eslabón de la cadena de suministros que se encarga de planificar, ejecutar y supervisar de manera eficiente y efectiva el flujo material y de información, desde el origen hasta destino, con el objetivo de satisfacer las expectativas de los clientes. De manera similar, Christopher (2011) define la logística como el proceso de obtener, movilizar y almacenar los materiales, componentes y producto terminado, así como recibir información a lo largo del canal de distribución; maximizando la rentabilidad y cumplimiento de pedidos de los clientes, a la vez de reducir los costos.

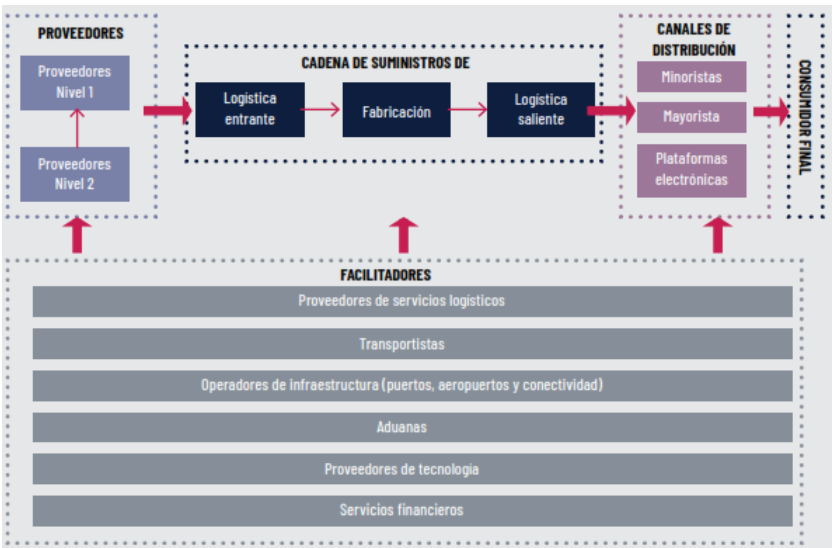
La logística, por lo tanto, abarca desde la gestión de materiales hasta la entrega del producto final. A medida que ha evolucionado, la logística ha pasado de ser una función orientada a satisfacer las necesidades de los clientes a ser considerada una

estrategia clave dentro de las organizaciones. Sin embargo, para comprender plenamente su alcance y potencial, es necesario analizarla en el contexto más amplio de la cadena de suministros.

2.1.2 Cadena de Suministros

La administración de la cadena de suministros (SCM, por sus siglas en inglés) se define como la coordinación metódica y estratégica de las funciones operacionales y tácticas al interior de la organización y dentro de la red de suministros. Su objetivo de maximizar el rendimiento de la empresa y miembros de la cadena de suministros (Ballou, 2004). Por su parte, Simchi-Levi et al. (2004) define a la SCM como una serie de estrategias diseñadas para integrar de manera eficiente a proveedores, fabricantes, almacenes, canal de distribución y consumidor final. Su objetivo es garantizar que los productos se produzcan y distribuyan en las cantidades adecuadas y en los lugares correctos, en el momento preciso, para minimizar los costos de la SCM y cumplir con los niveles de servicio requeridos. Por otro lado, Calatayud y Katz (2019) define a la SC como un conjunto de actividades que van desde la creación de un producto o servicio hasta la entrega a los consumidores finales, por lo que depende de la interacción de múltiples actores, que incluye a proveedores de insumos, empresas manufactureras y canales de distribución, pero también a los facilitadores o prestadores de servicios logísticos a lo largo de la cadena.

Figura 1. Interacción de la cadena de suministros.



Nota: Adaptado de Calatayud y Katz (2019).

Tabla 1. Actores de la cadena de suministros.

Actor	Descripción	Nivel
Proveedor	Suministran las materias primas y componentes a los fabricantes	Proveedor Nivel 1: Abastece a los fabricantes Proveedor Nivel 2: Abastece a los proveedores del Nivel 1
Empresa Manufacturera	Se dedican a la transformación de las materias primas y componentes suministrados por los proveedores	Logística entrante: Recepción de stock hasta su incorporación al proceso productivo Fabricación: Transformación de los factores productivos Logística saliente: Almacenamiento y distribución
Canal de Distribución	Conjunto de procesos para llevar los productos desde el origen al consumidor final	Mayorista: Compra al fabricante para comercializar al minorista Minorista: Comercializa directamente al consumidor final
Facilitadores	Facilitan y regulan el transporte y movimiento de materias primas y producto terminado a través de la cadena de suministros	Prestadores de servicios logísticos: Operador Logístico, empresas de transporte, agencias navieras, entre otras.

En resumen, la cadena de suministros tiene una concepción amplia y abarca la gestión integral y colaborativa de los procesos desde los proveedores hasta los clientes. Esta gestión busca aumentar la eficiencia y productividad en beneficio mutuo, y cuando se gestiona eficientemente, permite alcanzar una ventaja competitiva. Esta ventaja puede manifestarse en términos de costos, en valor diferenciador, o en una combinación de ambos.

Por lo tanto, la gestión de la cadena de suministros se centra en mejorar la rentabilidad de la empresa mediante la eliminación de desperdicios y el uso eficiente de los recursos propios o externos, así como de la tecnología; con el fin de convertir la cadena de suministros en un factor clave de competitividad.

2.1.2.1 Niveles de Decisión de la Cadena de Suministros

2.1.2.1.1 Nivel Estratégico

Se centra en decisiones de largo plazo y abarca aspectos como la cantidad, ubicación y capacidad de los almacenes y plantas de producción, así como la gestión del flujo de materiales a través de la red logística.

2.1.2.1.2 Nivel Táctico

Estas decisiones involucran la planificación de compras y producción, la política de inventario y estrategias de transporte; generalmente se revisan y actualizan de forma trimestre y anual.

2.1.2.1.3 Nivel Operacional

Son las decisiones diarias y están relacionas con la programación, cotizaciones, plazos de entrega, rutas y carga de camiones.

2.1.2.2 Efecto Látigo

Para Simchi-Levi (2004), el efecto látigo o *bullwhip effect* es la distorsión o amplificación de la demanda a medida que se interactúa en la cadena de suministros. Es decir, las pequeñas variaciones en la demanda del consumidor final se amplifican a lo largo de la cadena de suministros, lo que genera fluctuaciones mayores en los niveles de inventario, producción y pedidos de clientes a medida que se avanza en el canal de distribución, desde el minorista hasta el proveedor de materias primas. Este fenómeno puede incrementar los costos y reducir la eficiencia de la cadena de suministro.

2.2 COMPETITIVIDAD

La competitividad se define como la capacidad de una empresa para generar la mayor satisfacción posible a sus clientes al menor costo, es decir, ser productiva y mantener su relevancia en un entorno globalizado y en constante cambio. En el contexto de la cadena de suministros, la competitividad se refiere a la capacidad de generar valor agregado a través de un servicio al cliente que se distinga por su valor añadido. Este valor añadido es percibido por el cliente cuando recibe el producto en el lugar y momento requeridos, lo que genera una ventaja diferenciadora sobre la competencia.

Una cadena de suministros competitiva puede lograr el éxito mediante la implementación de estrategias logísticas efectivas, que pueden resumirse en las “4Rs”: *Responsiveness, Reliability, Resilience* y *Relationships*. Estas estrategias permiten a las empresas adaptarse a la demanda del mercado, mantener procesos eficientes y fiables, enfrentar interrupciones con éxito, y fortalecer las relaciones con los proveedores y clientes, asegurando así una posición competitiva en el mercado.

2.2.1. 4Rs de la competitividad en la Cadena de Suministros

2.2.1.1 Responsiveness

Definiendo la capacidad de respuesta en la cadena de suministros, Fernández García (2019) señala que "es la habilidad de esta de reaccionar y dar una respuesta rápida y ágil ante los cambios en el mercado y los requerimientos de los consumidores" (p. 61). Esta definición resalta la importancia de la adaptabilidad en un entorno dinámico, donde las condiciones del mercado pueden variar rápidamente.

En consonancia con esta idea, Christopher (2011) afirma que los requisitos de los clientes son cada vez más exigentes, estos demandan que los proveedores satisfagan sus necesidades de forma precisa, con tiempos de entrega más cortos y con una mayor flexibilidad, ofreciendo soluciones personalizadas.

Por lo tanto, la capacidad de respuesta en la cadena de suministros implica que los proveedores deben ser ágiles, anticiparse a las tendencias y necesidades cambiantes del mercado, y responder de manera eficiente para satisfacer la demanda de los clientes. Esta agilidad es clave para mantener la competitividad en un entorno globalizado.

2.2.1.2 Reliability

Según Covarrubias Castro (2019), la confiabilidad en la cadena de suministros se define como la probabilidad de que una cadena de suministros continúe operando tras la interrupción de alguna de sus etapas. Esta definición subraya la importancia de la resiliencia y la capacidad de recuperación frente a interrupciones inesperadas.

En este contexto, Christopher (2011) señala que la incertidumbre en la cadena de suministros se origina en varios factores, como la variabilidad de la demanda, la capacidad de los proveedores, los tiempos de entrega (lead time), calidad de los insumos, entre otros. Estos factores generan desconfianza y obligan a las empresas a mantener altos niveles de *stock* de seguridad.

Para asegurar la continuidad operativa, es fundamental abordar la incertidumbre en la cadena de suministros y mejorar la confiabilidad de los procesos logísticos. Esto se puede lograr mediante la aplicación de metodologías que permitan reducir y controlar la variabilidad en el proceso, garantizando así una operación más estable y predecible.

2.2.1.3 Resilience

Fernández García (2019) define a la resiliencia como un sistema que puede adaptarse de manera continua y flexible entre diferentes configuraciones y estrategias

operativas, con el fin de anticipar, preparar y superar interrupciones. Esta capacidad es esencial en un entorno donde la cadena de suministros es cada vez más vulnerable a interrupciones causadas por una variedad de factores como: estrategias empresariales, cambios normativos, condiciones económicas, inestabilidad política, fenómenos naturales, entre otros. Estas interrupciones pueden comprometer la continuidad del negocio.

En este contexto, una cadena de suministros resiliente es aquella que puede hacer frente a una disrupción, para lograrlo es fundamental identificar y gestionar los puntos críticos, como la dependencia de un único proveedor, los tiempos de entrega prolongados, y los cuellos de botella en los procesos (Christopher, 2011).

Por lo tanto, las cadenas de suministros resilientes deben adaptarse constantemente para enfrentar un entorno volátil. Esto implica cambiar de enfoque hacia una estrategia que equilibre los costos con la capacidad de gestionar y superar interrupciones inesperadas, asegurando así la continuidad y sostenibilidad del negocio.

2.2.1.4 Relationships

Las relaciones en la cadena de suministros se fundamentan en la colaboración, como lo mencionan Balza-Franco, Paternina-Arboleda, & Cardona-Albeláez (2019) el "paradigma colaborativo concibe el mundo de los negocios como una red de relaciones interdependientes, desarrolladas y fomentadas mediante la colaboración estratégica, con el fin de lograr beneficios mutuos" (p. 80). Este enfoque resalta la importancia de las alianzas estratégicas dentro de la cadena de suministros.

En la misma línea, Christopher (2011) sugiere que las relaciones con los proveedores se deben basar en el concepto de "*partnership sourcing*" o relaciones colaborativas, que buscan beneficios mutuos a largo plazo. Esta relación *win-win* o "ganar-ganar" entre comprador y proveedor se orienta a mejorar la calidad, fomentar el intercambio de innovación, reducir costos, y coordinar entregas integradas con la producción.

Por lo tanto, se puede afirmar que las relaciones en la cadena de suministros se sustentan en la colaboración estratégica entre proveedor y comprador, donde los negocios se conciben como una red de relaciones interdependientes. El objetivo principal de estas relaciones es lograr beneficios mutuos que, generalmente, se enfocan en la reducción de inventarios para disminuir costos; y, en el incremento del nivel de servicio al cliente (Ballou, 2004).

3 METODOLOGÍA

La investigación se enmarca en una revisión de literatura exhaustiva y descriptiva, con un enfoque en proporcionar una visión integral de las dimensiones de la competitividad en la cadena de suministros. Esta revisión tiene como objetivo actualizar al lector sobre conceptos clave en un área de constante evolución, permitiendo así una comprensión más profunda de los desafíos y oportunidades en la cadena de suministros.

Para llevar a cabo esta revisión documental, se realizó una búsqueda sistemática y exhaustiva de fuentes bibliográficas que incluyeron libros, artículos científicos, informes de fuentes oficiales, tesis de instituciones académicas y estudios de caso relevantes en temas como cadena de suministros, logística, competitividad, y estrategias logísticas. La selección de los documentos se basó en criterios de calidad, relevancia para la investigación, y la capacidad de los hallazgos para contribuir significativamente al campo de estudio.

Se priorizaron los documentos más relevantes publicados en los últimos cinco años, así como trabajos seminales que ofrecen una base teórica sólida. Esta estrategia aseguró la recopilación de datos actuales y pertinentes sobre prácticas que influyen en la competitividad dentro de la cadena de suministros.

La información recopilada fue sintetizada de manera coherente y comprensible, lo que permitió el desarrollo de un marco conceptual robusto basado en los hallazgos de la revisión. Este marco teórico proporciona una estructura sólida para el análisis de los desafíos y oportunidades desde la perspectiva de la competitividad en la cadena de suministros.

Finalmente, los resultados de la revisión documental se presentaron de manera clara y concisa, utilizando tablas y figuras para destacar los hallazgos más relevantes. Esto garantiza la rigurosidad y validez de la revisión, proporcionando una base fundamentada para el análisis y la comprensión de las variables clave: cadena de suministros y competitividad.

4 DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES EN LA CADENA DE SUMINISTROS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA COMPETITIVIDAD

El Banco Mundial publica bianualmente el Índice de Desempeño Logístico (IDL), este indicador valora la competitividad de la cadena de suministros de un país, en relación con el resto de economías. El índice evalúa dos variables principales: regulaciones políticas y resultados de la cadena de suministros; y, se desglosa en seis dimensiones

clave: aduanas, infraestructura, facilidad para organizar envíos, calidad de los servicios logísticos, seguimiento y localización; y, puntualidad (Molina Andrango, 2021).

Estos indicadores reflejan la eficiencia con la que las naciones pueden participar en el mercado internacional, abarcando actividades esenciales de la cadena de suministros como: transporte, almacenaje, aduanas, operaciones logísticas y análisis de datos. La calidad de los servicios logísticos, evaluada a través de estas dimensiones, es un determinante crucial en la competitividad de un país en el ámbito global.

Según el IDL de 2018, el Ecuador se ubicó en el puesto 70 de un total de 167 economías, con un puntaje total de 2,82 sobre 5,00 puntos. Estos resultados evidencian la necesidad que la cadena de suministros en Ecuador explore y adopte nuevas estrategias para mejorar su desempeño y, por ende, su competitividad en el mercado internacional (The World Bank, 2018). Es importante destacar que Ecuador no participó en la edición del IDL de 2023.

Tabla 2. Índice de Desempeño Logístico de Ecuador en el período 2007 – 2018.

IDL / Año	2018	2016	2014	2012	2010	2007
Puntaje	2,82	2,78	2,71	2,76	2,77	2,60
Posición	70	74	86	79	71	70

Nota: Resultados históricos del Índice de Desempeño Logístico emitidos por The World Bank, Logistics Performance Index (LPI).

Del análisis comparativo de los resultados del IDL al 2018, el Ecuador mostró su mejor desempeño en la gestión aduanera. Sin embargo, en cuanto a la calidad de los servicios logístico, el país obtuvo un desempeño deficiente, ubicándolo en el segundo cuartil del total de economías evaluadas.

Tabla 3. Dimensiones del Índice de Desempeño Logístico de Ecuador al 2018.

Dimensión	Puntaje	Posición
Aduana	2,69	63
Infraestructura	2,62	74
Facilidad para organizar envíos	2,82	72
Calidad de los servicios logísticos	2,70	77
Seguimiento y Localización	2,87	67
Puntualidad	3,22	75

Nota: Resultados de las dimensiones evaluadas por (The World Bank, 2018).

En la tabla 3, se señala que la calidad de los servicios logístico, puntualidad y facilidad para organizar envíos es deficiente, este indicador es consistente con los resultados alcanzados en la Encuesta Nacional Logística. Según la encuesta, los

transportes tienen un tiempo de espera promedio de aproximadamente 11 horas, lo que se traduce en incremento de los costos logísticos y tiempo de proceso; factor que incide directamente en las dimensiones con menor desempeño. Esta situación obliga a las empresas a incrementar sus niveles de inventario debido a la incertidumbre para satisfacer la demanda.

Es evidente que, para alcanzar la competitividad, la cadena de suministros enfrenta el desafío de desarrollar estrategias adecuadas que le permitan obtener una ventaja competitiva. Esto implica generar una ventaja en términos de valor y/o costos dentro de la cadena de suministros. Además, es crucial romper paradigmas en cuanto a la confianza y la colaboración tanto aguas arriba (Proveedores) como aguas abajo (Prestadores de servicios logísticos).

Las estrategias a implementar dependen de la capacidad organizacional y el giro de negocio de cada empresa. Las estrategias propuestas, están relacionadas con las "4Rs" y pueden contribuir significativamente a mejorar la competitividad de la cadena de suministros.

Tabla 4. Estrategias competitivas de la Cadena de Suministros relacionadas con las 4Rs.

Objetivo	Estrategia	Definición	Objetivo
Construir cadenas de suministros competitivas	Colaboración Vertical	Dos o más organizaciones que operan a diferente nivel de la red de suministros, comparten responsabilidades, recursos e información para servir de forma similar al cliente.	Reducir costos de reabastecimiento como efecto del incremento de la velocidad del ciclo del producto y mejora de la eficiencia
	Colaboración Horizontal	Acuerdo entre dos o más organizaciones al mismo nivel de la red de suministros, facilitando el trabajo y la cooperación mutua por reducción del desperdicio en el proceso (capacidad ociosa).	Reducir precio de adquisición por compras en volumen Reducir el riesgo del suministro Reducir costos administrativos de aprovisionamiento Reducir inventarios y costos de transporte Mejorar las instalaciones logísticas (racionalización del uso de equipos y recurso humano)
	Colaboración Lateral	Integra actores al mismo nivel de la red de suministros; es decir combina la Colaboración Horizontal y Vertical.	Combinar los beneficios para crear valor Compartir las capacidades (activos) para generar rentabilidad

Nota: Síntesis de las estrategias que tienen el potencial de mejorar la eficiencia y efectividad en la gestión de la cadena de suministros. Balza-Franco, Paternina-Arboleda, & Cardona-Albeláez (2019).

4.1 ESTRATEGIAS DE COLABORACIÓN VERTICAL

Las estrategias de colaboración vertical se centran en la relación entre cliente – proveedor. Se basan en la confianza mutua, la colaboración y el intercambio de información en tiempo real sobre los niveles de inventario, ventas y patrones de demanda; para facilitar este intercambio, es fundamental el uso de tecnologías como el Intercambio Electrónico de Datos (EDI) o plataformas en la nube.

El principal objetivo de estas estrategias es reducir el riesgo de rupturas de *stock* o excedentes de inventario, lo que a su vez aumenta la satisfacción del cliente. Además, estas estrategias buscan optimizar el proceso logístico mediante la reducción de costos asociados al inventario y su mantenimiento, generando así una ventaja competitiva en el mercado.

4.1.1 Inventario Administrado por el Vendedor (*Vendor Managed Inventory* - VMI)

Es una estrategia de gestión de inventarios, donde el proveedor (vendedor) es el responsable de gestionar y reponer el inventario del cliente (comprador) según las necesidades acordadas. Según Krajewski (2008) la estrategia se basa en el intercambio constante de información en tiempo real, para que el proveedor monitoree continuamente los niveles de inventario del cliente y pueda anticipar los envíos de reposición necesarios para mantener el inventario en niveles óptimos.

Se aplica principalmente para productos de consumo masivo, donde se tiene una alta variabilidad de la demanda y alto valor, por lo que previamente se debe acordar los niveles mínimos y máximos de inventario, para que el proveedor pueda realizar reposiciones automáticas de la cantidad económica de compra o *Economic order quantity* - EOQ.

4.1.2 Respuesta eficiente al consumidor (*Efficient Customer Response* - ECR)

Es una estrategia colaborativa para la optimización de la cadena de suministros, se basa en la cooperación entre fabricante, distribuidor y minorista a fin de satisfacer la demanda; para ello busca mejorar la eficiencia y reducir costos a través del intercambio de información y sincronización de actividades con objetivos comunes, de tal forma de facilitar la planificación conjunta de promociones y la gestión compartida de inventarios para hacer frente a las fluctuaciones de la demanda. (Balza-Franco et al., 2019)

Se aplica principalmente en productos perecederos, de temporada y promocionales que tengan demanda frecuente y características específicas, normalmente utiliza un sistema de reposición continua de inventarios, donde los proveedores se encargan de mantener los niveles de inventario adecuados en los puntos de venta.

4.1.3 Planificación, Pronóstico y Reposición en Colaboración (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* - CPFR)

Es una estrategia de la SCM que busca mejorar la eficiencia y precisión mediante la colaboración entre fabricante, cliente y proveedor. Comparte información sensible en tiempo real y trabaja coordinadamente en las actividades de planificación, pronóstico, producción y reposición de inventarios entre proveedores y minoristas a partir de los pedidos de los clientes; permitiendo a las partes ajustar sus estrategias y operaciones de manera precisa y alineadas a las condiciones de la demanda (Christopher, 2011).

Esta estrategia permite una mayor precisión en los pronósticos, reducir costos operativos y mejorar el servicio al cliente, al disminuir la incertidumbre de la demanda que genera el "efecto látigo" en la cadena de suministros, permitiendo incrementar la competitividad en el mercado. Es importante mencionar que el efecto látigo es aún más notorio aguas arriba en la cadena de suministros.

4.2 ESTRATEGIAS DE COLABORACIÓN HORIZONTAL

Las estrategias colaborativas horizontales, consisten en compartir activos para reducir la capacidad subutilizada (almacenaje, transporte, entre otros) generada por el efecto látigo de la demanda, de tal forma de aportar al incremento de la rentabilidad. Esta colaboración se traduce en alianzas, considerando objetivos comunes, compartir infraestructura, tecnología, procesos, conocimientos, capital humano, entre otros, para el co-diseño de la red logística que será administrada por un prestador de servicios logísticos, específicamente por un operador logístico (PL) de tipo 3PL.

Simchi-Levi et al. (2004) define al 3PL o la tercera parte logística como una empresa externa que proporciona servicios integrales de logística a otras empresas. Incluye actividades como transporte, almacenamiento, gestión de inventarios, y distribución principalmente, por lo que su relación se basa en alianzas estratégicas y compromisos de largo plazo.

4.2.1 Gestión de adquisiciones conjuntas

Esta estrategia busca el aprovechamiento de economías de escala, al agrupar pedidos de diferentes empresas competidoras y obtener descuentos por volumen y reducir costos logísticos, como consecuencia de mejorar el poder de negociación frente a los proveedores y hacer más eficiente el proceso de adquisición.

Para aplicar esta estrategia es importante que los objetivos, propósitos y operaciones de las empresas que realizan la adquisición conjunta estén alineados o no

entren en conflicto; siendo uno de los principales paradigmas de esta estrategia, superar la desconfianza y miedo al oportunismo de la competencia (Balza-Franco y Vega-Jurado, 2018); por su lado Parmaksiz et al. (2023) indica que existe un conocimiento limitado sobre el funcionamiento exitoso de la gestión de adquisiciones conjuntas.

4.2.2 Centros colaborativos de consolidación

La estrategia busca compartir instalaciones (transporte y bodegas) para operaciones *Crossdocking,* estas implican la agrupación de carga de diferentes empresas en un único centro, con el fin de consolidar envíos a destinos comunes y reducir costos de almacenaje y transporte al optimizar rutas y compartir costos fijos.

El *Crossdocking* para Jaimes (2020) constituye en instalaciones ubicadas estratégicamente donde confluyen fabricantes o comercializadoras para que sus pedidos sean procesados y se distribuyan en conjunto con la mercancía de otros clientes; con el fin de reducir costos.

4.3 ESTRATEGIAS DE COLABORACIÓN LATERAL

Combina la colaboración vertical y horizontal inter-empresas, el objetivo es obtener mayor flexibilidad en la cadena de suministros para soportar la fluctuación de la demanda.

4.3.1 Gestión colaborativa del transporte

Se enfoca principalmente en optimizar la ocupación vehicular para reducir los viajes de retorno en vacío, compartir instalaciones para efectuar mantenimiento preventivo a los medios de transporte y aumentar flexibilidad y capacidad para cubrir contratos de servicio grandes o complejos.

Esta estrategia se basa en la transparencia e intercambio de información entre las partes involucradas, para mejorar la planificación y ejecución de las operaciones de transporte a fin de tener un pronóstico efectivo de los embarques.

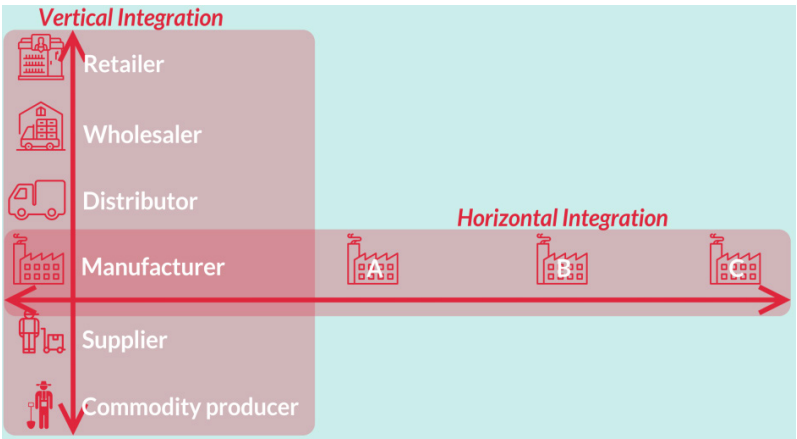
Tabla 5. Prácticas competitivas en la cadena de suministros.

Estrategia	Práctica	Enfoque
Colaboración Vertical	Inventario Administrado por el Vendedor	Proveedor responsable del reabastecimiento del inventario
	Respuesta Eficiente al Consumidor	Optimiza los procesos desde la producción al punto de entrega
	Planificación, Pronóstico y Reposición en Colaboración	Planificación de operaciones conjuntas

	Gestión de adquisiciones conjuntas	Consolida pedidos de distintas empresas para aprovechar economías de escala
Colaboración Horizontal	Centros Colaborativos de Consolidación	Consolidación de múltiples envíos individuales en uno solo para operación Crossdocking
		Comparte espacio en bodega para reducir costos fijos
		Mantenimiento cooperativo de flotas de transporte
Colaboración Lateral	Gestión Colaborativa del Transporte	Transporte compartido para optimizar la capacidad vehicular
		Licitaciones compartidas para alcanzar la capacidad requerida

Nota: Resumen de las posible prácticas a aplicarse para incrementar la competitividad en la cadena de suministros.

Figura 2. Integración Vertical y Horizontal de la Cadena de Suministros.



Fuente: https://fourweekmba.com/es/cadena-de-suministro/

Estas estrategias y prácticas están intrínsecamente ligadas a la gestión de procesos y a las tecnologías de la información. En la gestión de procesos, es fundamental simplificarlos para garantizar su fiabilidad, ya que la variación en los procesos puede llevar a resultados impredecibles. En este sentido, la metodología *Lean Six Sigma* desempeña un papel crucial al proporcionar herramientas y técnicas para reducir la variabilidad y mejorar la eficiencia.

Por otro lado, en un mundo globalizado, las tecnologías de la información son esenciales para aumentar la eficiencia y proporcionar visibilidad en tiempo real. Estas tecnologías facilitan el flujo continuo de información, lo que permite a las empresas tomar decisiones informadas y reaccionar rápidamente a los cambios en la demanda y otros factores críticos.

4.4 *LEAN SIX SIGMA*

Este enfoque se centra en la reducción o eliminación de desperdicios (*Lean Manufacturing*) y la reducción de la variabilidad de los procesos (*Six Sigma*). La manufactura esbelta busca eliminar todo aquello que no agregue valor, por tanto, re-diseña los procesos para hacerlos eficientes y flexibles a los clientes; y, la metodología *Six Sigma* busca entregar un resultado dentro de las especificaciones al cliente al controlar el proceso y mejorar la capacidad productiva; a través de un proceso sistemático hace un análisis exhaustivo de datos estadísticos para reducir la variación de los productos (Betancourt González, 2020).

Por su parte Mesa y Carreño (2020), sostiene que *Lean Six Sigma* permite eliminar desperdicios del flujo y reducir las variaciones del proceso logístico, así como plazos de entrega cortos y productos de alta calidad. Para garantizar que las decisiones se basen en datos se utiliza el ciclo DMAIC, es decir ayuda a las organizaciones a definir, medir, analizar, mejorar y controlar los residuos en sus procesos.

Tabla 6. Ciclo DMAIC para *Lean Six Sigma*.

Variable	**Descripción**
Definir	¿Qué se desea mejorar?, es decir el proceso a ser mejorado analizando su causa raíz.
Medir	¿Cuál es la capacidad actual del proceso, promedios, variabilidad en la producción del proceso, entre otros?
Analizar	Mapear el proceso, identificando las actividades que generan valor añadido al cliente.
Mejorar	Rediseñar el proceso, simplificando y eliminando los desperdicios.
Controlar	Monitorear los resultados, utilizando control estadístico de procesos y supervisión del rendimiento

Nota: Síntesis de la metedología Lean Sig Sigma en seis pasos de acuero a Rámirez Pérez et al. (2021).

4.5 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

La transformación digital es clave en la cadena de suministros, debido a que las organizaciones requieren intercambian información; así dado el flujo de información las empresas pueden alcanzar la competitividad.

Según Zambrano-Yépez et al. (2020) mencionan que la implementación de las TIC en las empresas permite reducir los niveles de inventario entre el 25% al 60%, también mejoran el cumplimiento de tiempo de ciclo de los pedidos entre el 30% al 50%. En lo relacionado a la exactitud de los pronósticos las TIC pueden contribuir a mejorar

entre el 25% al 80%; por ende, pueden aportar a reducir los costos entre el 24% al 50% y finalmente la productividad puede mejorar entre el 10% al 16%.

En este sentido (Calatayud y Katz, 2019) menciona que se debe impulsar el desarrollo tecnológico entre los actores de las cadenas de suministros para reducir la probabilidad de disrupción e incrementar la coordinación, flexibilidad y visibilidad de esta. Sin embargo, Inzunza-Mejía et al. (2024), hace hincapié que las TIC deben cumplir condiciones normativas y éticas para el procesamiento de datos, a fin de minimizar riesgos para las empresas.

Tabla 7. TIC para la competitividad en la cadena de suministros.

Tecnología	Descripción	Aplicación
EDI	Intercambio electrónico de datos entre organizaciones	Datos de demanda, inventarios, entre otros
Internet de las cosas	Conjunto de dispositivos y redes que conectan objetos con sistemas informáticos, para generar información en tiempo real	Digitalización de la información, localización y trazabilidad, control de temperatura, entre otros
Big Data	Procesamiento y análisis de gran cantidad de datos	Patrones de venta, pronóstico de la demanda
Inteligencia Artificial	Autoaprendizaje por algoritmos para la réplica de patrones y movimientos repetitivos	Predicción de demanda, gestión de órdenes de cliente, optimización de inventarios, distribución y gestión de transporte
Robótica	Automatización de los procesos repetitivos	Preparación de pedidos, vehículos autónomos, producción en masa, entre otros
Drones	Vehículos aéreos no tripulados	Distribución de última milla
Infraestructura automatizada	Uso de robot e inteligencia artificial	Gestión de inventario, picking y packing
WMS	Administración y gestión de inventarios	Recepción, almacenamiento, posicionamiento, gestión de pedidos, inventarios cíclicos
MRP	Planificación de requerimiento de materiales para satisfacer la producción	Planificación de la producción, gestión de inventarios y compras
ERP	Planificación de recursos empresariales, evitando la duplicidad de información	Integra la producción, logística, finanzas y talento humano

5 DISCUSIÓN

La competitividad en la cadena de suministros es un factor crucial para el éxito empresarial en un entorno globalizado. Esta discusión se centra en cómo los

desafíos inherentes a la gestión de la cadena de suministros pueden transformarse en oportunidades mediante la adopción de estrategias innovadoras que permiten a las empresas mantener y fortalecer su ventaja competitiva.

Uno de los desafíos más significativos es la alta variabilidad de la demanda, que exige a las empresas la capacidad de anticipar y reaccionar rápidamente a los cambios en el mercado y a las expectativas de los clientes (Christopher, 2011). Para enfrentar este desafío, es fundamental implementar estrategias basadas en la capacidad de respuesta. Fernández García (2019) subraya que la capacidad de respuesta implica la habilidad de la cadena de suministros para adaptarse rápidamente a las fluctuaciones de la demanda, ofreciendo soluciones personalizadas y flexibles. Esto requiere no solo una infraestructura logística ágil, sino también el uso de tecnologías avanzadas que faciliten la rápida recopilación y análisis de datos, permitiendo una toma de decisiones informada y oportuna.

Otro desafío crítico es la complejidad en la administración de múltiples proveedores, lo que hace que la confiabilidad de la cadena de suministros sea esencial para garantizar la entrega puntual y en las condiciones adecuadas (Covarrubias Castro, 2019). La implementación de metodologías como *Lean Six Sigma* es una solución eficaz para reducir los desperdicios y la variabilidad en los procesos, mejorando así la confiabilidad general de la cadena de suministros (Betancourt González, 2020). Además, establecer relaciones sólidas y colaborativas con los proveedores es crucial para reducir la incertidumbre y garantizar un suministro constante de materiales y productos de alta calidad (Christopher, 2011).

Los altos costos de transporte representan otro desafío significativo. Este reto puede ser abordado mediante estrategias de colaboración horizontal y lateral. Balza-Franco y Vega-Jurado (2018) proponen que la gestión colaborativa del transporte permite a las empresas compartir recursos y optimizar la capacidad vehicular, factor clave para reducir los costos asociados con los viajes de retorno en vacío. La consolidación de envíos en centros colaborativos también puede disminuir significativamente los costos de almacenamiento y transporte, mejorando la eficiencia global de la cadena de suministros.

La seguridad de la carga es otro aspecto crítico para la competitividad de la cadena de suministros. Una cadena de suministros resiliente es capaz de enfrentar y superar interrupciones, manteniendo la continuidad operativa del negocio (Christopher, 2011). Fernández García (2019) destaca la importancia de identificar puntos críticos en la cadena y de implementar estrategias para mitigar los riesgos asociados, como la dependencia de un único proveedor. Además, el uso de las TIC puede mejorar la visibilidad

y el control de la cadena de suministros, facilitando una respuesta rápida y coordinada ante posibles disrupciones (Zambrano-Yépez et al., 2020).

Las oportunidades para enfrentar estos desafíos incluyen la adopción de innovaciones tecnológicas y prácticas colaborativas. Estrategias como el Inventario Administrado por el Vendedor y la Respuesta Eficiente al Consumidor son esenciales para la optimización del inventario y la mejora de la satisfacción del cliente, ya que reducen los tiempos de respuesta y los costos asociados al inventario (Krajewski et al., 2008; Balza-Franco et al., 2019).

La colaboración dentro de la cadena de suministros también ofrece beneficios significativos. La colaboración vertical, que se enfoca en la relación entre cliente y proveedor, facilita un intercambio constante de información en tiempo real, optimizando así el proceso logístico (Christopher, 2011). En contraste, la colaboración horizontal, que implica compartir recursos entre empresas competidoras, permite aprovechar economías de escala y reducir los costos logísticos (Balza-Franco y Vega-Jurado, 2018). Sin embargo, Tamayo Arguello et al. (2017) menciona que se debe ser selectivo a la hora de identificar con qué miembro de la cadena se debe colaborar, teniendo en cuenta la compatibilidad de los procesos y objetivos empresariales.

Por último, la transformación digital es un componente esencial para mejorar la competitividad de la cadena de suministros. Las TIC no solo facilitan la integración y el intercambio de información en tiempo real, sino que también mejoran la planificación y el control de los procesos logísticos (Calatayud y Katz, 2019). La implementación de sistemas de gestión avanzada, como la Planificación, Pronóstico y Reposición en Colaboración, puede aumentar la precisión en los pronósticos y reducir la variabilidad de la demanda, incrementando así la eficiencia y competitividad de la cadena de suministros (Christopher, 2011).

Desde el punto de vista práctico, las estrategias propuestas se pueden aplicar en todo tipo de industria, tamaño y ubicación geográfica; sin embargo, las estrategias logísticas principalmente la aplican grandes empresas, debido a la capacidad organizacional y disponibilidad de recursos (financieros, humanos y tecnológicos).

A pesar de ello no es menos cierto que se puede aplicar estrategias colaborativas en pequeñas empresas. Para ejemplificar la aplicación de las estrategias colaborativas se considera la industria agrícola, específicamente la cadena logística del banano.

- Estrategia colaborativa horizontal, se puede aplicar en asociaciones de productores bananeros, donde al tener un número representativo de agremiados se puede obtener un volumen importante de necesidad de

suministro (fertilizantes, pesticidas); por lo que la Gestión de Adquisiciones Conjuntas podría beneficiar al obtener descuentos por compras de volumen.

- Estrategia colaborativa vertical, los productores requieren de insumos (caja, divisiones, entre otros) para el empaque del banano y los clientes (exportadores) requieren el producto terminado (banano empacado). El cliente es quien compra los insumos de empaque al proveedor, recibe el material en sus instalaciones y luego envía al productor. Al aplicar la estrategia de la Planificación, Pronóstico y Reposición en Colaboración – CPFR y dado la confiabilidad del pronóstico el material de empaque puede ir directamente del proveedor al productor, sin pasar por el cliente; de tal forma de recudir los costos operativos.
- Estrategia colaborativa lateral, dada la necesidad de optimizar la ocupación del vehículo y reducir los viajes en vacío, si el cliente (exportador) dispone el material de empaque en sus instalaciones, el mismo medio de transporte que lleva este material puede retornar cargado las cajas de banano empacadas; así se logra un viaje redondo y reduce costos de transporte.
- Entre las limitaciones de la aplicación de las estrategias colaborativas del sector bananero, se puede mencionar la falta de confianza entre los competidores (productores), la falta de transparencia entre los miembros de la cadena, la escaza disponibilidad de recursos financieros de los pequeños productores; y, la falta de expertos en el campo de la logística y cadena de suministros.

6 CONCLUSIONES

La cadena de suministros se ha consolidado como un pilar esencial para el éxito empresarial en un entorno globalizado y altamente competitivo. Su gestión eficiente no solo permite una respuesta rápida y flexible a las demandas del mercado, sino que también genera un valor agregado significativo para el cliente, diferenciando a las empresas de sus competidores.

Los principales desafíos que enfrenta la cadena de suministros están relacionados con la alta variabilidad de la demanda, la complejidad en la gestión de múltiples proveedores, los elevados costos de transporte y la seguridad de la carga. Superar estos obstáculos es fundamental para mejorar la competitividad y eficiencia empresarial. En este contexto, los resultados de la Encuesta Nacional Logística Ecuador 2023 destacan áreas críticas como costos, calidad, tiempo y productividad; y, por su lado

el IDL considera las aduanas, infraestructura, facilidad para organizar envíos, calidad de los servicios logísticos, seguimiento y localización, y puntualidad. Estas dimensiones claves permiten identificar las áreas a mejorar para incrementar la competitividad de la cadena de suministros en el país.

Una cadena de suministros verdaderamente competitiva debe gestionar eficazmente las "4Rs": *Responsiveness, Reliability, Resilience* y *Relationships*. Estas variables permiten a las empresas innovar y adaptarse rápidamente a los cambios del mercado, mejorando así la eficiencia y asegurando la continuidad operativa del negocio.

Estrategias logísticas como el Inventario Administrado por el Vendedor (VMI), la Respuesta Eficiente al Consumidor (ECR) y la Planificación, Pronóstico y Reposición en Colaboración (CPFR) son fundamentales para optimizar los procesos, reducir costos y mejorar la satisfacción del cliente a través de la colaboración y el intercambio de información. Además, compartir activos y recursos entre competidores, mediante prácticas como la Gestión de Adquisiciones Conjuntas, los Centros Colaborativos de Consolidación y la Gestión Colaborativa del Transporte, resulta crucial para reducir costos logísticos y aumentar la flexibilidad y eficiencia operativa.

Sin embargo, uno de los mayores retos para la aplicación de estas estrategias colaborativas en la cadena de suministros es superar la desconfianza entre competidores y promover alianzas estratégicas. La implementación de la metodología *Lean Six Sigma* es igualmente vital, ya que permite la eliminación de desperdicios del flujo, reducción de las variaciones del proceso logístico, garantizando productos de alta calidad y plazos de entrega más cortos, lo que contribuye directamente a mantener la competitividad.

La transformación digital emerge como un componente clave para la cadena de suministros, mejorando la visibilidad, coordinación y flexibilidad a través del intercambio eficiente de información. Esta transformación no solo permite una reducción significativa de costos, sino que también mejora la productividad y la precisión de los pronósticos, aspectos críticos para la competitividad en el mercado global.

CAPÍTULO 2

POLÍTICAS PÚBLICAS, CALIDAD INSTITUCIONAL Y COMPETITIVIDAD: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Data de submissão: 11/04/2025
Data de aceite: 28/04/2025

Juan López-Vera
Universidad Metropolitana del Ecuador
Sede Machala
https://orcid.org/0000-0002-8720-0499

Geovanna García-Roldán
Universidad Estatal de Milagro
https://orcid.org/0009-0002-1550-6904

RESUMEN: El presente estudio realiza una revisión sistemática de la literatura para analizar el vínculo entre políticas públicas, calidad institucional y competitividad en el ámbito económico internacional. La investigación surge ante la necesidad de comprender cómo las políticas públicas, apoyadas en instituciones eficientes, inciden en el desarrollo competitivo de los territorios. El objetivo central fue identificar las principales líneas temáticas, enfoques metodológicos y vacíos de investigación en estudios publicados entre 2000 y 2024. Para ello, se empleó la metodología PRISMA, complementada con técnicas de procesamiento de lenguaje natural (NLP) para el análisis de sentimiento, y se seleccionaron 47 artículos indexados en la base SCOPUS. Los principales hallazgos muestran cuatro áreas clave: calidad institucional y competitividad, desregulación y su impacto en la innovación, políticas de sostenibilidad y competitividad verde, e innovación vinculada a políticas de I+D. La calidad institucional destaca como factor fundamental, donde instituciones transparentes y eficientes facilitan la inversión extranjera directa y la adaptación regulatoria. La desregulación, cuando se aplica de forma estratégica, promueve la innovación, aunque puede generar riesgos si no se acompaña de marcos regulatorios sólidos. Las políticas públicas orientadas a la sostenibilidad impulsan la transición hacia una economía circular, ofreciendo ventajas competitivas en sectores emergentes. Por último, la inversión en I+D fomenta la colaboración entre gobiernos, empresas y universidades, generando ecosistemas innovadores que aseguran competitividad a largo plazo. Se concluye que la interacción entre instituciones, políticas públicas y sostenibilidad resulta indispensable para fortalecer la competitividad de las economías. Además, se identifican oportunidades para futuras investigaciones en sectores distintos al agrícola y en regiones con características culturales específicas.

PALABRAS CLAVE: políticas públicas; calidad institucional; competitividad; desregulación; sostenibilidad.

1 INTRODUCCIÓN

En la economía actual, la competitividad es un factor determinante para el desarrollo

de un territorio, influenciando directamente su capacidad para generar empleo, atraer inversiones y mejorar el bienestar de su población. Se entiende por competitividad a la capacidad de una unidad económica para sostenerse y prosperar en su contexto territorial, depende de una combinación de factores, incluyendo la calidad de sus instituciones, la eficiencia del mercado laboral, la estabilidad macroeconómica y la capacidad de innovación de sus empresas. En este contexto, las políticas públicas desempeñan un papel crucial al proporcionar el marco regulatorio y los incentivos necesarios para fomentar un entorno competitivo (Ejaz, 2024; Dunning, 2015; Narula y Verbeke, 2015).

La literatura económica ha subrayado repetidamente la importancia de las instituciones en la promoción del desarrollo económico (Ngai et al., 2021; Biškup, 2020; Dyker, 2005). Según el enfoque de la economía institucional, las instituciones son las reglas del juego en una sociedad, y su calidad – reflejada en su transparencia, eficiencia y previsibilidad – es fundamental para determinar los resultados económicos. Las políticas públicas, al ser una manifestación de las instituciones formales, pueden influir significativamente en la competitividad al establecer un entorno que facilita o inhibe la actividad económica. Por ejemplo, un marco regulatorio eficiente que reduce la burocracia y facilita la creación y operación de empresas puede estimular la competitividad al atraer inversiones y promover la innovación (Vargas et al., 2020; Etemad y Keen, 2018; Foladori, 2016).

Además, la desregulación, cuando se maneja de manera adecuada, puede contribuir significativamente a la mejora de la competitividad, especialmente en sectores donde la innovación es clave (Freixanet y Churakova, 2020; Hudson, 2019). Sin embargo, esta debe ir acompañada de un fortalecimiento institucional para evitar efectos adversos como la concentración del mercado o la disminución de la competencia. En mercados emergentes, donde las instituciones a menudo carecen de la capacidad necesaria para implementar políticas efectivas, la desregulación puede, en cambio, aumentar la volatilidad del entorno de negocios y desalentar la inversión (Mathews, 2020; Karmanov et al., 2019).

Otro aspecto crucial es la creciente relevancia de las políticas públicas orientadas a la sostenibilidad, que han pasado de ser una preocupación marginal para convertirse en un componente central de las estrategias competitivas a nivel global (Faria et al., 2020; Sehnem et al., 2019; Kirchherr y Urban, 2018). Las empresas que integran prácticas sostenibles no solo logran una reducción de costos a largo plazo y un mejor acceso a nuevos mercados, sino que también responden a una demanda creciente por productos y servicios más responsables. Estas prácticas, apoyadas por políticas públicas que

promueven la sostenibilidad, pueden posicionar a las empresas y a las economías enteras como líderes en sectores emergentes, particularmente en industrias tecnológicas y de energía limpia (Hopkinson et al., 2018; Rajala et al., 2018).

La relación entre la sostenibilidad y la competitividad incluye además del enfoque económico a lo social y ambiental. Las políticas que fomentan la sostenibilidad pueden mejorar la competitividad de un país debido a que permiten un crecimiento económico más inclusivo y equitativo, abordando desafíos como la desigualdad y la degradación ambiental (Mathews, 2020; Rajala et al., 2018). De ahí que la transición hacia una economía circular, donde los recursos se reutilizan y reciclan en lugar de desecharse, es un ejemplo de cómo las políticas de sostenibilidad pueden mejorar la competitividad al mismo tiempo que protegen el medio ambiente (Sehnem et al., 2019).

Por último, la inversión en I+D es otro pilar fundamental para mantener la competitividad en una economía global cada vez más orientada al conocimiento (Mathews, 2020; Rajala et al., 2018). Las políticas públicas que apoyan la investigación y el desarrollo no solo fomentan la innovación, sino que también crean un entorno donde las empresas pueden colaborar más efectivamente con instituciones académicas y gubernamentales, lo que resulta en un flujo continuo de nuevas ideas y tecnologías (Hopkinson et al., 2018; Etemad y Keen, 2018). Esta sinergia entre innovación, sostenibilidad y competitividad subraya la importancia de un enfoque integral en el diseño de políticas públicas, que considere todos estos factores como interdependientes y esenciales para el éxito económico a largo plazo (Sehnem et al., 2019; Hudson, 2019).

La importancia de las instituciones y su funcionamiento articulado desde la política pública cobran un rol importante para explicar su influencia sobre la competitividad. Este artículo tiene como objetivo identificar el vínculo de las políticas públicas, la calidad institucional y la competitividad. Utiliza el marco PRISMA y PICOC para efectuar una revisión sistemática de la literatura de revistas de primer nivel en el período 2000-2024. El trabajo previo de revisión sistemática se ha centrado en la relación entre las instituciones, calidad institucional y competitividad internacional pero no abordó aspectos de calidad donde se permita evaluar el aporte metodológico de los estudios incluidos (Buitrago y Barbosa-Camargo, 2021), centrándose en trabajos que explícitamente tomen una posición en favor de la política pública y la calidad institucional como elementos que influyan sobre la competitividad. Esta especificación es importante pues permite abordar los avances de la literatura desde estudios que tengan un posicionamiento claro, además que luego de la COVID19 el actuar de las instituciones y la política pública han pasado a tener un rol más intervencionista sobre los

sistemas económicos (Dunlop, Ongaro y Baker, 2020), de manera que la competitividad también se puede ver afectada.

Este estudio tiene como objetivo revisar la investigación reciente sobre política pública, calidad institucional y competitividad. Específicamente, se plantean tres propósitos: (a) identificar fuentes de datos y enfoques analíticos desde estudios recientes, (b) encontrar temas emergentes/faltantes en la literatura que puedan promover la investigación desde la temática sugerida en este trabajo; y (3) proponer temas y literatura alternativa para estudiar el vínculo entre la política pública, la calidad institucional y la competitividad.

El artículo se organiza de la siguiente manera. En la sección 2 se presenta la metodología. La sección 3 introduce el análisis utilizando el marco PRISMA para clasificar la literatura disponible. A continuación, se discuten los hallazgos y la investigación futura. Finalmente, se ofrecen las conclusiones del trabajo.

2 METODOLOGÍA

Este artículo se llevó a cabo a partir del enfoque PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses, Moher et al., 2009). El objetivo de esta metodología es garantizar la reproducibilidad y la transparencia en cada etapa del proceso de revisión, desde la identificación de estudios hasta la síntesis de los resultados. Este enfoque es relevante para revisiones en el ámbito de la economía institucional, donde la complejidad de las interacciones entre políticas públicas y competitividad requiere una atención meticulosa a la selección y evaluación de la literatura (Tranfield, Denyer y Smart, 2003). El alcance de PRISMA no solamente es consolidar los conocimientos existentes, sino también identificar lagunas en la literatura que puedan ser abordadas en futuras investigaciones.

Se utilizaron estudios indexados en la base SCOPUS, una de las más completas y reconocidas en el ámbito académico debido a su cobertura amplia y multidisciplinaria, lo que permite acceder a una gran cantidad de estudios relevantes en economía, ciencias sociales y políticas públicas. La búsqueda se delimitó a artículos publicados entre los años 2000 y 2024, con el fin de captar las tendencias más recientes y relevantes en la literatura. Se planteó como ecuación de búsqueda: (“Central Goverment Agencies” OR “Firms”) AND (“Institutional Quality” OR “Public Policies” OR “Public Policy” OR “Deregulation”) AND (“Competitiveness”). Esta ecuación permitió capturar estudios que analizan la relación entre las políticas públicas y la competitividad, abarcando tanto la calidad institucional y la desregulación que son factores clave en el análisis de la economía

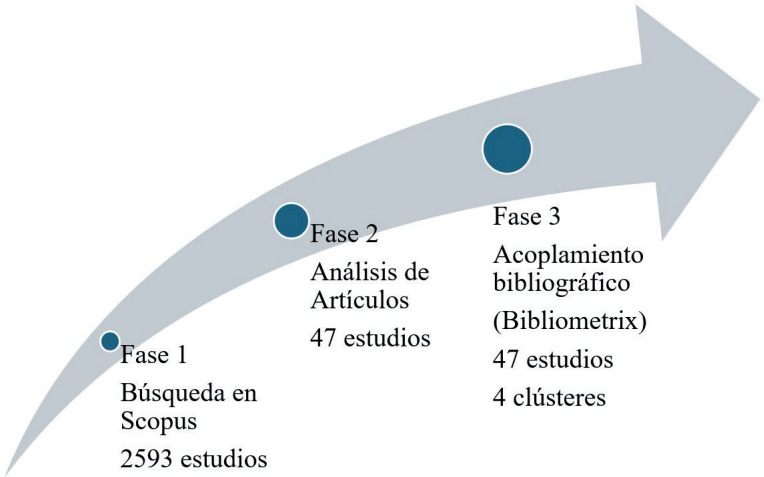
institucional (Acemoglu y Robinson, 2012; North, 1990). Se incluyeron solo artículos en inglés y revisados por pares, garantizando así un alto estándar de calidad académica.

Los resultados de la búsqueda fueron evaluados en tres etapas. Primero, se realizó una revisión de los títulos y resúmenes para identificar estudios potencialmente relevantes, esta primera etapa identificó 2593 estudios. Se llevó a cabo una lectura completa de los textos seleccionados para confirmar su inclusión en la revisión sistemática. Este proceso de selección se desarrolló por criterios estrictos de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión para esta revisión fueron definidos de manera que se seleccionaran estudios que abordaran de manera explícita la relación entre políticas públicas y competitividad, considerando también la calidad institucional y la desregulación. No se observaron restricciones geográficas sobre los artículos previos elegidos, sin embargo, los trabajos debían de aportar con evidencia de efectos de la regulación sobre indicadores económicas observables como el PIB, la productividad y la innovación. Se excluyeron estudios que no ofrecieran un análisis explícito sobre la relación entre políticas públicas y competitividad, o aquellos que no aportaran datos empíricos o teóricos suficientes para sustentar sus conclusiones.

En la segunda etapa se desarrolló un análisis de sentimiento para clasificar los artículos que se encontraban a favor de políticas públicas que impacten en la competitividad, en contra o que no se especificara. Este análisis se realizó utilizando técnicas de procesamiento de lenguaje natural (NLP), el cual es una herramienta poderosa para captar las connotaciones subjetivas en los textos y ha sido utilizado en diversas disciplinas para analizar tendencias en la literatura (López-Vera, 2022; Liu, 2012). La técnica empleada fue VADER (Valence Aware Dictionary and Sentiment Reasoner) para clasificar los estudios. Esta clasificación permitió enfocar la revisión en estudios que adoptan una postura clara respecto al impacto de las políticas públicas, lo que es esencial para comprender las tendencias y debates actuales en el campo de la economía institucional. Esta etapa limitó la revisión de literatura a 47 trabajos.

A partir de los 47 trabajos base, se efectúo una tercera etapa en la que se clasificaron los aportes de los estudios en base a cuatro líneas temáticas que emergen del análisis literario. Esto es el aporte fundamental de este trabajo pues permite una especificación de los temas y la identificación de los aportes que se han adicionado en el análisis literario. En la figura 1 se muestra el desarrollo de las fases descritas en esta sección.

Figura 1. Estructura de las etapas de la revisión sistemática de literatura.



Nota: Elaborado por los autores.

La distribución de los estudios por revista se muestra en la figura 2.

Figura 2. Revistas empleadas para la revisión sistemática.

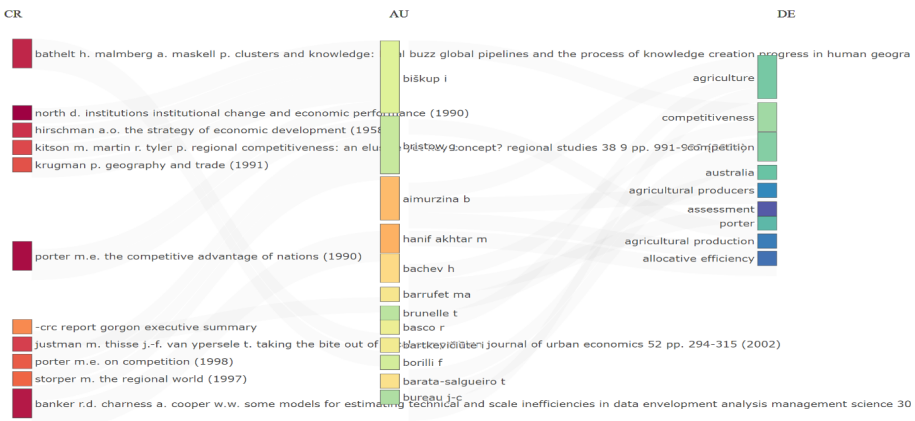
Nota: Elaborado a partir de Bibliometrix Aria y Cuccurullo (2017).

3 RESULTADOS

En esta sección se presentan los hallazgos principales de la revisión sistemática, organizados según los temas emergentes en la literatura. La figura 3 muestra cómo se relacionan los autores seminales que son referencia para los 47 trabajos que se consideran en esta revisión sistemática de literatura y a su vez cuáles son los temas

claves que han desarrollado en la relación entre políticas públicas y competitividad. En la literatura económica se reconocen los aportes North para el entendimiento del rol que tienen las instituciones en el desenvolvimiento económico, siendo la política pública una forma como se manifiesta la conducta de las instituciones formales e informales; y de Hirschman y Porter, para el uso del análisis competitivo como una fuente de creación de valor para el desarrollo económico.

Figura 3. Diagrama de red de tres criterios: referencias, autores, palabras claves.



Nota: Elaborado a partir de Bibliometrix Aria y Cuccurullo (2017).

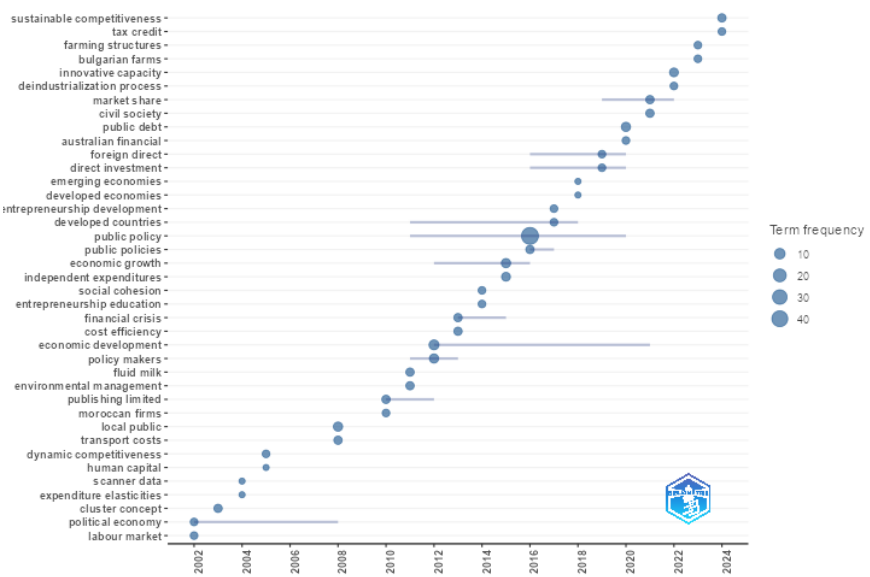
Como se aprecia en la figura 3, el análisis de la influencia de las políticas públicas en la competitividad se ha efectuado principalmente en el sector primario (*agriculture, agricultural production*) con énfasis en el análisis de asignaciones eficientes (*allocative efficiency*) y empleando criterios de valoración de Porter, principalmente. En la figura 4 se muestra la nube de palabras más frecuentes que se han utilizado en los 47 artículos científicos de muestra de este capítulo, se puede apreciar que alrededor del término política pública (*public policy*) hay términos como: incubadora de negocios (*business incubator*), productores agrícolas (a*gricultural producers*), bancos (*Banks*) y políticas de tercer sector (*'third sector' policies*); lo cual señala cuáles son las políticas públicas más comunes en el sector agrícola que se encaminan hacia la competitividad de dicho sector. Por otro lado, el término competitividad (*competitiveness*) se relaciona con términos como: competencia (*competition*), asignaciones eficientes (*allocative efficiency*) y Teoría de la empresa basada en recursos (*resource-based view*); lo cual sugiere que son las métricas utilizadas para evaluar la eficiencia de la intervención gubernamental en términos de cambios en la competitividad.

Figura 4. Nube de palabras más comunes en el estudio de la influencia de las políticas públicas y la competitividad.

Nota: Elaborado a partir de Bibliometrix (Aria y Cuccurullo, 2017).

La figura 5 muestra la evolución temática de esta revisión entre 2000 y 2024. Se puede apreciar que desde 2020 los aspectos que han llamado más la atención son: deuda pública (*public debt*), participación de mercado (*market share*), procesos de desindustrialización (*deindustrialization process*), capacidad de innovación (*innovative capacity*), estructuras agrícolas (*farming structures*), escudos fiscales (*tax credit*) y competitividad sostenible (*sustainable competitiveness*). Las unidades sobre las que se han evaluado estos aspectos han sido en la población (civil society) y agricultores búlgaros (*bulgarian farming*).

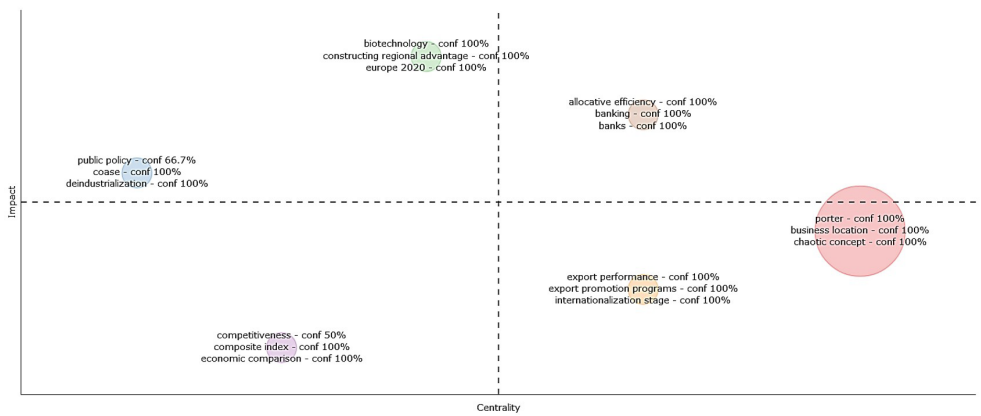
Figura 5. Tendencia de tópicos en el estudio de la influencia de las políticas públicas y la competitividad.



Nota: Elaborado a partir de Bibliometrix (Aria y Cuccurullo, 2017).

A partir de los tópicos en tendencia de la figura anterior se efectúa un análisis de agrupamiento por acoplamiento. Esto es útil para identificar cuál es el impacto y centralidad de los conceptos a evaluar como de los grupos muestrales en donde evaluar dichos temas. La figura 6 muestra el acoplamiento y genera 4 secciones: (a) alto impacto, alta centralidad; (b) alto impacto, baja centralidad; (c) bajo impacto, baja centralidad y (d) bajo impacto, alta centralidad. En el tramo (a) hay temas como: asignaciones eficientes y bancos. En el tramo (b) se encuentran temas como: biotecnología, construcción de ventaja regional, política pública y desindustrialización. El tramo (c) recoge temas como: competitividad, índices compuestos y comparación entre economías. Finalmente, el tramo (d) agrupa temas: desempeño de exportaciones, programas de promoción de exportaciones, análisis de Porter y localización de negocios. Debido a que la centralidad indica la influencia de un concepto en una red particular, se puede señalar que los tramos (a) y (b) muestran los tópicos más significativos para el estudio de la influencia de políticas públicas en la competitividad.

Figura 6. Agrupamiento por acoplamiento.

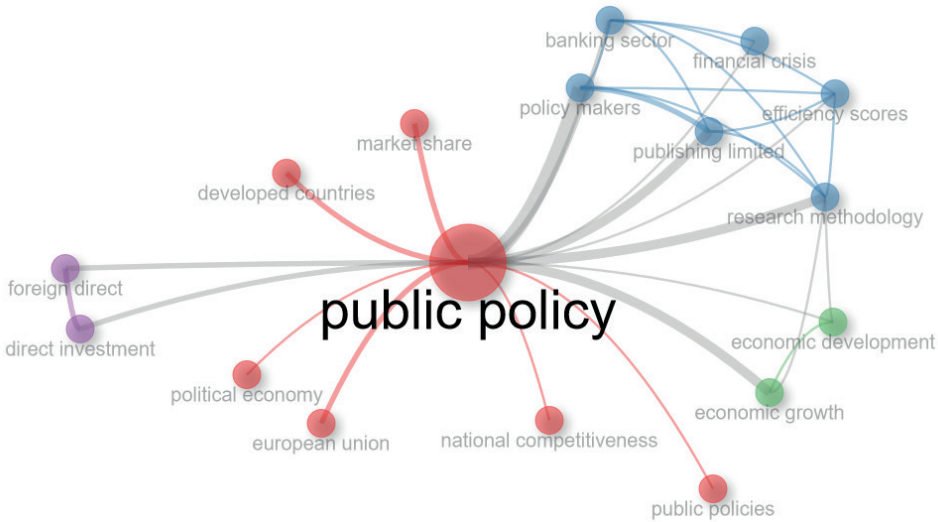


Nota: Elaborado a partir de Bibliometrix (Aria y Cuccurullo, 2017).

La figura 7 muestra la red de coocurrencia de los trabajos que forman parte de esta revisión sistemática de literatura. Una red de coocurrencia se utiliza para evidenciar las potenciales relaciones entre conceptos, en este caso el término política pública (*public policy*) tiene cuatro barrios de interacción, los cuales se detectan por el color de los nodos: azul, verde, violeta y rojo. El azul tiene términos como sector bancario, hacedores de política, crisis financiera y calificaciones eficientes; los cuales representan unidades medidoras para el análisis, es decir, factores que pueden influenciar de alguna manera la efectividad de la política pública. El rojo presenta términos como: tamaño de mercado,

países desarrollados, política económica y competitividad nacional; los cuales simbolizan las formas de intervención que puede tener una política pública en un campo o contexto específico. El verde tiene los conceptos desarrollo y crecimiento económicos; los cuales representan la evaluación de la intervención desde los objetivos de largo plazo de un hacedor de política económica. Finalmente, el violeta muestra conceptos como inversión directa e inversión extranjera directa; los cuales representan unidades mediadoras especiales para la evaluación de la efectividad de la política pública.

Figura 7. Red de coocurrencia.



Nota: Elaborado a partir de Bibliometrix (Aria y Cuccurullo, 2017).

3.1 DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIOS POR TEMAS

Los estudios revisados se agruparon en cuatro temas principales que emergieron durante el análisis: Calidad Institucional y Competitividad; Desregulación y su Impacto en la Innovación; Políticas de Sostenibilidad y Competitividad Verde; e Innovación y Políticas de I+D. La tabla 1 muestra la distribución de los autores en relación con cada uno de estos temas. Esta agrupación permite una comprensión más estructurada de cómo se ha abordado la relación entre políticas públicas y competitividad en la literatura reciente.

Tabla 1. Clasificación de autores por eje temático.

Calidad Institucional y Competitividad	Desregulación y su Impacto en la Innovación	Políticas de Sostenibilidad y Competitividad Verde	Innovación y Políticas de I+D
Ejaz (2024); Dumas y Hanchane (2010); Faria, Rebelo y Gouveia (2020); Narula y Verbeke (2015); Dyker (2005); Foladori (2016); Etemad y Keen (2018); Dermine (2000); Basco y Bartkevičiūtė (2016); Bristow (2005); Werner y Coleman (2015); Bachev (2023); Chester (2020); Yol (2024); Barata-Salgueiro (2021); Syromyatnikov et al. (2021); Camanzi; Mulazzani y Malorgio (2012); Borilli (2021); Kocak (2010)	Hudson(2019); Freixanet y Churakova (2020); Vargas, Zizumbo, Viesca y Serrano (2020); Karmanov, Kiseleva, Kuznetsov y Zavrazhin (2019); Chester (2020); Syromyatnikov et al. (2021)	Sehnem S et al. (2019); Kirchherr y Urban (2018); Faria et al. (2020); Pham, y Nguyen (2021); Martine (2020)	Rajala et al. (2018); Mathews (2020); Hopkinson et al. (2018); Sehnem et al. (2019)

Nota: Elaborado a partir de la lectura de los artículos científicos.

Como se puede observar, la mayor parte de los estudios se centran en Calidad Institucional y Competitividad y Desregulación y su Impacto en la Innovación, mientras que otros temas como Políticas de Sostenibilidad y Competitividad Verde y Innovación y Políticas de I+D también reciben una atención significativa, aunque con un número menor de estudios.

3.2 CALIDAD INSTITUCIONAL Y COMPETITIVIDAD

La calidad institucional se presenta como un factor determinante en la efectividad de las políticas públicas orientadas a mejorar la competitividad. La literatura revisada subraya consistentemente que las instituciones robustas, transparentes y eficientes son fundamentales para que las políticas públicas tengan un impacto significativo en la competitividad económica. Por ejemplo, Ejaz MR (2024) mostró cómo las reformas en la gobernanza institucional, que mejoran la transparencia y reducen la corrupción, pueden estimular la inversión extranjera directa (IED) y, en consecuencia, aumentar la competitividad de las empresas locales. Este estudio revela que, en entornos donde las instituciones son débiles, incluso las políticas públicas bien diseñadas pueden fallar en su implementación, lo que limita su efectividad.

Dunning (2015) argumentó que la calidad institucional no solo facilita la implementación de políticas públicas, sino que también proporciona un entorno seguro y predecible para las inversiones. En este sentido, la calidad institucional actúa como un facilitador clave para atraer capital extranjero, debido a que los inversores buscan entornos donde las reglas del juego sean claras y consistentes. Dunning destacó que,

en economías en desarrollo, donde las instituciones a menudo carecen de la capacidad necesaria para implementar políticas efectivas, mejorar la calidad institucional es un paso crucial para aumentar la competitividad.

Ngai et al. (2021) examinaron cómo la calidad institucional influye en la capacidad de adaptación de un país ante los cambios del entorno. Su hallazgo principal fue que los países con instituciones más fuertes son más ágiles en implementar cambios regulatorios que se empaten a las normativas internacionales, de esta manera pueden mantener o mejorar su posición competitiva. Este hallazgo es particularmente relevante para el contexto de globalización de las relaciones económicas y la capacidad de respuesta y adaptación es vital para construir una economía competitiva.

Finalmente, la relación entre la calidad institucional y la competitividad también se explora en contextos más específicos, como la innovación y la sostenibilidad. Biškup (2020) presentó cómo las instituciones que promueven la transparencia y la responsabilidad son más propensas a fomentar un entorno donde la innovación florece, lo que a su vez mejora la competitividad. La conclusión es clara: para que las políticas públicas sean efectivas en la promoción de la competitividad, deben estar respaldadas por instituciones de alta calidad que puedan implementar y hacer cumplir estas políticas de manera coherente y efectiva.

3.3 DESREGULACIÓN Y SU IMPACTO EN LA INNOVACIÓN

La desregulación es otro tema clave que emerge en la revisión, especialmente en su relación con la innovación y la competitividad. La literatura revisada sugiere que la desregulación, cuando se aplica de manera estratégica y selectiva, puede reducir barreras innecesarias y fomentar un entorno más dinámico para la innovación y el emprendimiento. Hudson (2019), indicó que la desregulación en el sector tecnológico ha permitido una mayor flexibilidad operativa para las empresas, lo que ha resultado en un aumento significativo de la innovación. Este efecto es particularmente notable en industrias donde la innovación tecnológica es rápida y donde las empresas necesitan adaptarse rápidamente a los cambios del mercado.

Sin embargo, la desregulación puede tener efectos negativos si no se aplica en un entorno donde exista cierto orden y distribución de poderes con cierto balance. Freixanet y Churakova (2020) advirtieron que la desregulación en un marco institucional adecuado puede llevar a la degradación del entorno competitivo y al aumento de la desigualdad. Esto ocurre con certeza en sectores donde la regulación juega un papel fundamental en la protección de los derechos de los consumidores y en la preservación de la competencia justa. El estudio sugiere que una desregulación generalizada y sin control puede llevar

a la concentración del mercado, donde pocas empresas dominan, reduciendo así la competencia y la capacidad de innovación a largo plazo.

Además, Vargas et al. (2020) discutieron que la desregulación en mercados emergentes puede ser especialmente problemática si no está acompañada de mejoras en la calidad institucional. En estos contextos, la desregulación puede resultar en un entorno de negocios más volátil y menos predecible, lo que desalienta la inversión tanto nacional como extranjera. Este hallazgo subraya la importancia de un enfoque equilibrado, donde la desregulación se acompaña de políticas que refuercen la capacidad institucional para gestionar los nuevos desafíos que surgen en un entorno menos regulado.

Finalmente, Karmanov et al. (2019) aportaron una perspectiva interesante al mostrar que, aunque la desregulación puede impulsar la innovación a corto plazo, sus beneficios a largo plazo dependen de la existencia de un marco regulatorio que proteja los derechos de propiedad intelectual y promueva la competencia leal. Este estudio sugiere que la desregulación debe ser vista como una herramienta dentro de un conjunto más amplio de políticas públicas que, en conjunto, pueden fomentar un entorno innovador y competitivo. Así, la desregulación debe ser cuidadosamente diseñada para asegurar que los beneficios inmediatos no se vean contrarrestados por consecuencias adversas a largo plazo.

3.4 POLÍTICAS DE SOSTENIBILIDAD Y COMPETITIVIDAD VERDE

El interés por las políticas de sostenibilidad ha crecido significativamente en los últimos años, y su relación con la competitividad verde se ha convertido en un área clave de estudio. Las políticas públicas que promueven la sostenibilidad no solo abordan las preocupaciones ambientales, sino que también pueden mejorar la competitividad de las empresas al incentivar la adopción de prácticas más eficientes y ecológicas. Sehnem et al. (2019), exploraron cómo las políticas de sostenibilidad pueden incentivar a las empresas a adoptar prácticas más ecológicas, lo que no solo mejora su reputación y atractivo para los inversores, sino que también puede llevar a una reducción de costos operativos a largo plazo. Este estudio destacó que las empresas que integran la sostenibilidad en su modelo de negocio a menudo disfrutan de ventajas competitivas en mercados donde los consumidores valoran cada vez más las prácticas responsables.

Otro aspecto crucial es cómo las políticas de sostenibilidad afectan la competitividad a nivel sectorial. Kirchherr y Urban (2018), demostraron que las políticas de apoyo a la investigación en energías renovables y eficiencia energética han sido clave para mantener la competitividad de los países europeos en el sector de las tecnologías limpias. El estudio sugiere que los países que implementan políticas de sostenibilidad de manera proactiva pueden posicionarse como líderes en sectores emergentes, lo que les

permite no solo competir en los mercados actuales, sino también influir en la dirección futura del desarrollo económico global.

Además, Faria et al. (2020) abordaron la relación entre sostenibilidad y competitividad desde la perspectiva de las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Argumentan que las PYMES, a menudo consideradas menos capaces de implementar prácticas sostenibles debido a sus recursos limitados, pueden beneficiarse significativamente de políticas públicas que ofrecen incentivos específicos, como subsidios o exenciones fiscales. Estas políticas no solo mejoran la sostenibilidad de las PYMES, sino que también les permiten competir en mercados donde la demanda por productos y servicios sostenibles está en aumento.

Por último, el impacto de las políticas de sostenibilidad en la competitividad también se refleja en la transición hacia una economía circular, un concepto que ha ganado tracción en la literatura reciente. Rajala et al. (2018), analizaron cómo las políticas públicas que promueven la economía circular, basada en la reutilización y reciclaje de recursos en lugar de desechar, pueden mejorar la competitividad al reducir la dependencia de recursos naturales escasos y disminuir los costos asociados con la gestión de residuos. El estudio concluye que las empresas que adoptan modelos de economía circular, respaldadas por políticas públicas efectivas, pueden lograr una ventaja competitiva sostenible a largo plazo.

3.5 INNOVACIÓN Y POLÍTICAS DE I+D

Finalmente, la relación entre la innovación y las políticas de I+D surge como un tema central en la literatura revisada. Las políticas que fomentan la inversión en I+D son vistas como fundamentales para mantener la competitividad en una economía global cada vez más orientada al conocimiento. Rajala et al. (2018), mostraron que las políticas que facilitan la cooperación entre el sector público y privado en proyectos de I+D han llevado a avances significativos en la competitividad, especialmente en sectores de alta tecnología.

Además, Mathews (2020), indicó que los países que invierten consistentemente en I+D no solo logran mantener su competitividad, sino que también están mejor posicionados para liderar en nuevos mercados emergentes, como la inteligencia artificial y las biotecnologías. Este estudio destaca la importancia de políticas públicas que apoyen no solo la financiación de I+D, sino también la creación de ecosistemas de innovación donde empresas, universidades y gobiernos puedan colaborar de manera efectiva.

Hopkinson et al. (2018), subrayaron el papel de la innovación en el contexto de la sostenibilidad, argumentando que la inversión en I+D es crucial para desarrollar tecnologías que permitan a las empresas cumplir con normativas ambientales más estrictas mientras mantienen su competitividad en el mercado global. Este enfoque en

la innovación sostenible resuena con las tendencias globales hacia una economía más verde y responsable.

Finalmente, Sehnem et al. (2019), en su doble enfoque en la sostenibilidad e innovación, demostraron cómo las políticas públicas que integran estos dos aspectos pueden generar sinergias poderosas que impulsan la competitividad a largo plazo. Su investigación sugiere que los países que priorizan la inversión en I+D en sectores sostenibles no solo mejoran su competitividad inmediata, sino que también se preparan para las demandas del futuro, asegurando su relevancia en la economía global.

4 DISCUSIÓN

Los resultados presentados en la sección anterior proporcionan una visión rica y multifacética de cómo las políticas públicas afectan la competitividad de las economías, particularmente a través de los cuatro temas principales identificados: Calidad Institucional y Competitividad, Desregulación y su Impacto en la Innovación, Políticas de Sostenibilidad y Competitividad Verde, y Innovación y Políticas de I+D. En esta sección, se interpretan estos hallazgos en el contexto de la teoría económica institucional, destacando las implicaciones para el diseño de políticas públicas y señalando posibles direcciones para futuras investigaciones.

4.1 CALIDAD INSTITUCIONAL Y COMPETITIVIDAD

La literatura revisada confirma que la calidad institucional es un pilar fundamental para la efectividad de las políticas públicas en la promoción de la competitividad. Los estudios agrupados en este tema, como el de Ejaz (2024), subrayó que instituciones robustas, transparentes y eficientes son cruciales para atraer inversiones extranjeras directas y fomentar un entorno de negocios competitivo. Este hallazgo es consistente con la teoría de la economía institucional, que postula que las instituciones bien diseñadas reducen las incertidumbres del mercado y proporcionan un marco estable para la actividad económica (North, 1990).

Sin embargo, la calidad institucional no solo facilita la implementación efectiva de políticas públicas, sino que también es un factor de atracción para el capital extranjero, como se argumenta en el estudio de Dunning (2015). En economías donde las instituciones son débiles, las políticas públicas pueden verse severamente limitadas en su efectividad, lo que a su vez afecta negativamente la competitividad. Este es un hallazgo de gran relevancia para los responsables de políticas, especialmente en países en desarrollo, donde mejorar la calidad institucional puede ser una estrategia clave para aumentar la competitividad.

Además, el papel de la calidad institucional en la adaptación a los cambios globales es otro aspecto destacado en la literatura. De acuerdo con Ngai et al. (2021), las economías con instituciones más fuertes tienen mejor capacidad de implementación de cambios regulatorios y adaptación rápida a nuevas normativas internacionales, lo que les permite mantener o mejorar su posición competitiva. Esta capacidad de respuesta rápida es crucial en un contexto donde la tecnología y los mercados evolucionan dinámicamente.

Finalmente, los estudios revisados sugieren que las instituciones que promueven la transparencia y la responsabilidad no solo mejoran la competitividad a corto plazo, sino que también crean un entorno propicio para la innovación, lo que es fundamental para la competitividad a largo plazo. Instituciones de alta calidad pueden fomentar la innovación al reducir las barreras burocráticas y crear un entorno de confianza para los innovadores y emprendedores. Esto refuerza la idea de que la calidad institucional no es solo un facilitador de políticas públicas, sino un factor crucial en sí mismo para la competitividad sostenible.

4.2 DESREGULACIÓN Y SU IMPACTO EN LA INNOVACIÓN

El impacto de la desregulación en la competitividad es un tema que ha sido objeto de considerable debate en la literatura. Los resultados de esta revisión sugieren que la desregulación puede ser una herramienta poderosa para fomentar la innovación y mejorar la competitividad, pero solo cuando se implementa en un contexto adecuado. En el sector tecnológico, la desregulación ha permitido una mayor flexibilidad operativa, lo que ha resultado en un aumento significativo de la innovación. Este hallazgo es consistente con la teoría económica que sostiene que la eliminación de barreras innecesarias puede liberar recursos y estimular la creatividad empresarial. Sin embargo, la desregulación es riesgosa en ausencia de un marco institucional sólido, los resultados que se obtienen son adversos: concentración del mercado y la reducción de la competencia. Para evitar esos fallos de la política pública es necesario un enfoque equilibrado en su formulación donde se revise primero cómo se encuentra repartido el poder de mercado para luego definir un plan de intervención que mejore los niveles de competitividad de un sector.

Finalmente, Karmanov et al. (2019) sugirió que los beneficios de la desregulación a largo plazo dependen de la existencia de un marco regulatorio que proteja los derechos de propiedad intelectual y fomente la competencia leal. Este estudio sugiere que la desregulación debe ser parte de un conjunto más amplio de políticas públicas que, en conjunto, pueden crear un entorno propicio para la innovación y la competitividad sostenible. Este enfoque holístico es crucial para asegurar que los beneficios de la desregulación se maximicen, mientras se minimizan los riesgos asociados.

4.3 POLÍTICAS DE SOSTENIBILIDAD Y COMPETITIVIDAD VERDE

Las políticas de sostenibilidad son un eje clave para la formulación de estrategias competitivas, a medida que hay una creciente preocupación por la responsabilidad ambiental. Los estudios revisados en este tema, como el de Sehnem et al. (2019), sugieren que las políticas que incentivan la adopción de prácticas sostenibles mejoran la reputación de las empresas y llevan a reducciones significativas en los costos operativos a largo plazo. Este hallazgo es particularmente relevante en industrias donde los consumidores están dispuestos a pagar precios más altos por productos y servicios sostenibles.

La relación entre sostenibilidad y competitividad también se extiende al nivel sectorial, donde las políticas de sostenibilidad pueden posicionar a países como líderes en sectores emergentes. Por ejemplo, las políticas de apoyo a la investigación en energías renovables han permitido a los países europeos mantenerse competitivos en el sector de las tecnologías limpias. De esta manera, las políticas públicas proactivas no solo responden a las demandas actuales del mercado, sino que también anticipan y preparan a las economías para las demandas futuras.

De ahí que la transición hacia una economía circular representa un cambio de visión en la forma cómo las economías abordan la sostenibilidad y la competitividad (López-Vera y Álvarez-Goyes, 2023). Las políticas públicas que promueven la economía circular reducen la dependencia en recursos naturales escasos y disminuyen costos asociados con la gestión de residuos, mejorando de esta manera la competitividad a largo plazo.

4.4 INNOVACIÓN Y POLÍTICAS DE I+D

La relación entre la innovación y las políticas de I+D es un tema central en la literatura revisada, con un consenso claro sobre la importancia de estas políticas para mantener y mejorar la competitividad en una economía global cada vez más orientada al conocimiento. Las políticas que facilitan la cooperación entre el sector público y privado en proyectos de I+D han llevado a avances significativos en la competitividad, especialmente en sectores de alta tecnología. Este hallazgo resalta la importancia de las políticas que no solo financian la I+D, sino que también crean ecosistemas donde la innovación puede prosperar. Los países que invierten consistentemente en I+D tienen mejor posición para liderar mercados emergentes como: la inteligencia artificial y las biotecnologías. De ahí la importancia que las políticas públicas apoyen la creación de capacidades en estas áreas emergentes para mantener la competitividad a largo plazo.

Hopkinson et al. (2018) también enfatizó el papel de la innovación en el contexto de la sostenibilidad, argumentando que la inversión en I+D es crucial para desarrollar

tecnologías que permitan a las empresas cumplir con normativas ambientales más estrictas mientras mantienen su competitividad en el mercado global. Este enfoque en la innovación sostenible es cada vez más relevante a medida que las regulaciones ambientales se vuelven más estrictas y los consumidores demandan productos más sostenibles. Aun así, las políticas públicas que integran la innovación con la sostenibilidad pueden generar sinergias poderosas, impulsando la competitividad a largo plazo. Los países que priorizan la inversión en I+D en sectores sostenibles no solo mejoran su competitividad inmediata, sino que también se preparan mejor para las futuras demandas del mercado.

4.5 IMPLICACIONES PARA LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Los hallazgos de esta revisión sistemática tienen importantes implicaciones para los responsables de la formulación de políticas públicas. En primer lugar, refuerzan la idea de que la calidad institucional es fundamental para el éxito de las políticas destinadas a mejorar la competitividad. Las economías que deseen atraer inversiones y fomentar la innovación deben centrarse en fortalecer sus instituciones, asegurando que sean transparentes, eficientes y capaces de implementar y hacer cumplir las políticas públicas de manera efectiva.

En segundo lugar, los beneficios de la desregulación deben ser siempre contextualizados, las experiencias no se pueden extrapolar de un territorio a otro, deben manejarse con cuidado para evitar consecuencias negativas como la concentración del mercado y la disminución de la competencia. Es necesario que las políticas de desregulación estén acompañadas de mecanismos de protección de los derechos de los consumidores y de estímulo a la libre entrada y salida de actores empresariales.

En tercer lugar, las políticas de sostenibilidad ayudan a la construcción de ventaja competitiva para las empresas locales, debido a que estimulan a los productores a incorporar prácticas ambientalmente aceptables, que a su vez se convierte en una fuente de diferenciación y referencia para los consumidores. Los responsables de políticas deben considerar cómo integrar mejor la sostenibilidad en sus programas de desarrollo económico, políticas basadas en los estímulos e incentivos a las empresas que adopten prácticas sostenibles y apoyando la transición hacia una economía circular son eficaces. Dentro de ese eje, la inversión en I+D es una rama específica para formular política pública en una economía que desee mantenerse competitiva a largo plazo. Las políticas que fomenten la colaboración entre entes gubernamentales y empresas privadas para la creación de ecosistemas de innovación, y se centren en áreas emergentes como la inteligencia artificial y las biotecnologías, serán clave para asegurar una ventaja competitiva sostenida.

5 CONCLUSIONES

La presente revisión sistemática de la literatura ha proporcionado una visión exhaustiva sobre cómo las políticas públicas, en conjunto con la calidad institucional, la desregulación, la sostenibilidad y la innovación, influyen en la competitividad económica. A lo largo del análisis, se ha demostrado que estos elementos no solo son fundamentales de manera individual, sino que su interacción puede amplificar los efectos positivos sobre la competitividad de una economía. Los hallazgos confirman que instituciones robustas, transparentes y eficientes son esenciales para que las políticas públicas sean efectivas en la promoción de la competitividad. En economías con instituciones débiles, incluso las políticas mejor diseñadas pueden no lograr sus objetivos debido a la falta de capacidad institucional para implementarlas correctamente.

La desregulación cumple un rol importante en la innovación en sectores que requieren rápida respuesta como la tecnología. Sin embargo, es primordial verificar que el entorno institucional garantice la competencia leal y proteja a los consumidores antes de desregular. Se puede iniciar evaluando el nivel de concentración de un mercado en particular y luego ir introduciendo reformas paulatinas que reduzcan el peso de la normatividad. Adicionalmente, la transición hacia una economía circular y la integración de la sostenibilidad en los programas de desarrollo son elementos clave para asegurar que las economías puedan competir en un entorno orientado hacia prácticas responsables.

Los resultados de esta revisión muestran un avance importante en el efecto mediador de la calidad institucional en la influencia de la política pública sobre la competitividad. Sin embargo, hay áreas donde se necesita más investigación: (1) ampliar el análisis a otros sectores económicos, no solamente el agrícola o primario; (2) estudios en regiones que tengan un rasgo cultural colectivista y con distancia al poder, de acuerdo al criterio de Hofstede, debido a que en esas instancias las políticas públicas pueden tener una cierta inacción (López-Vera, 2023) o logro de resultados diferentes a los que se pretenden alcanzar; y (3) efectuar estudios comparativos entre países de un mismo rasgo cultural para evaluar la influencia de las instituciones informales en los diferentes rasgos de competitividad.

CAPÍTULO 3

MODELOS Y CASOS DE OPTIMIZACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTROS

Data de submissão: 11/04/2025
Data de aceite: 28/04/2025

Ángel Zambrano Morales
https://orcid.org/0000-0002-7897-7327

Luis Cedillo-Chalaco
Universidad Metropolitana
Sede Machala
https://orcid.org/0000-0002-3142-4485

RESUMEN: El presente capítulo aborda la optimización en la cadena de suministro, entendida como un proceso clave para mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y fortalecer la competitividad empresarial. La investigación tiene como objetivo principal analizar los modelos, herramientas y casos aplicados de optimización en la cadena de suministro, enfocándose en las mejores prácticas utilizadas para enfrentar desafíos como la variabilidad de la demanda, la globalización y la sostenibilidad. La metodología empleada consiste en un análisis teórico y aplicado de modelos matemáticos, técnicas heurísticas y metaheurísticas, simulaciones, y aplicaciones prácticas de empresas líderes a nivel mundial. Dentro de los modelos analizados, destacan la programación lineal, no lineal, y estocástica, así como algoritmos genéticos, enfriamiento simulado y optimización por enjambre de partículas, que permiten resolver problemas complejos en la planificación de inventarios, producción y distribución. La investigación también identifica la relevancia de la optimización multiobjetivo, que busca balancear criterios como costos, tiempos y sostenibilidad, y la optimización robusta, esencial para enfrentar incertidumbres. Los resultados evidencian que la aplicación de estas herramientas proporciona beneficios concretos: reducción de costos operativos, incremento en la satisfacción del cliente, mejora de la resiliencia y mayor flexibilidad en las operaciones logísticas. Además, el análisis de casos de empresas como Amazon, Tesla, Walmart y Unilever demuestra cómo la implementación estratégica de tecnologías avanzadas y análisis predictivo fortalece la capacidad de respuesta ante cambios del mercado. En conclusión, la optimización en la cadena de suministro no solo contribuye a la competitividad y eficiencia, sino que se consolida como un pilar estratégico para la innovación y la sostenibilidad empresarial.

PALABRAS CLAVE: optimización; cadena de suministro; competitividad; resiliencia; sostenibilidad.

1 INTRODUCCIÓN

La cadena de suministro es una red compleja que involucra todos los pasos

necesarios para la creación y entrega de productos y servicios, desde la obtención de materias primas hasta su llegada al consumidor final. Esta red abarca una amplia gama de actores, incluyendo fabricantes, proveedores, distribuidores, minoristas y clientes, y opera a lo largo de diversas ubicaciones geográficas. Cada decisión tomada en la cadena de suministro tiene un impacto directo en el flujo de información, la gestión de productos y la utilización de recursos financieros, lo que afecta de manera significativa la eficiencia y la rentabilidad de las operaciones (Chopra & Meindl, 2013). Por consiguiente, una gestión eficiente de la cadena de suministro es fundamental no solo para la operación interna de las empresas, sino también para cumplir de manera eficiente y puntual con las expectativas de los clientes.

Optimizar la cadena de suministro implica la aplicación de técnicas analíticas avanzadas y el uso de herramientas computacionales para mejorar la eficiencia operativa, disminuir los costos y elevar la satisfacción del cliente. Estas técnicas incluyen métodos como la programación lineal, simulaciones, y el análisis de grandes cantidades de datos. Con estas herramientas, las empresas pueden tomar decisiones más informadas y estratégicas en áreas clave, como la planificación de la demanda, la gestión de inventarios y la optimización de las redes de transporte. Esto no solo les permite responder de manera más efectiva a las fluctuaciones del mercado, sino que también les ayuda a reducir los tiempos de entrega y a optimizar los costos operativos, lo cual es esencial para mantenerse competitivas en un entorno global (Ivanov, Dolgui, & Sokolov, 2019).

En este capítulo, se explorarán los fundamentos de la optimización en la cadena de suministro, brindando una visión completa de los modelos y métodos utilizados para enfrentar los desafíos más frecuentes. Se analizarán técnicas específicas como el Modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ), el Just-in-Time (JIT) y la programación lineal, destacando cómo se aplican en áreas clave como la gestión de inventarios, la planificación de la producción y la distribución de productos. Asimismo, se examinará cómo la optimización puede mejorar el servicio al cliente, incrementar la flexibilidad operativa y reforzar la resiliencia de la cadena de suministro.

Además, se abordarán los principales desafíos actuales que enfrentan las cadenas de suministro, tales como la variabilidad en la demanda, la creciente globalización, la gestión de riesgos y la rápida evolución tecnológica. Estos desafíos subrayan la necesidad de adoptar un enfoque estratégico y optimizado para gestionar la cadena de suministro, con el fin de garantizar la sostenibilidad y el éxito a largo plazo. Mediante una gestión eficaz y la implementación de herramientas avanzadas

de optimización, las cadenas de suministro pueden transformarse en una ventaja competitiva clave, permitiendo a las empresas no solo adaptarse, sino prosperar en un entorno empresarial que es dinámico y está en constante cambio.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 DEFINICIÓN DE OPTIMIZACIÓN

La optimización en la cadena de suministro se refiere al proceso de mejorar la efectividad y la eficiencia de las operaciones mediante la implementación de técnicas avanzadas y herramientas analíticas para tomar decisiones estratégicas. Estas decisiones están orientadas a lograr un equilibrio óptimo entre costos, tiempo, calidad y sostenibilidad. Dentro del contexto de la cadena de suministro, la optimización implica la gestión eficiente de recursos, rutas de transporte, niveles de inventario y tiempos de producción, con el objetivo de satisfacer las demandas del cliente mientras se minimizan los costos operativos y se maximiza la eficiencia general del sistema (Ivanov & Dolgui, 2020; Sodhi & Tang, 2021).

2.2 TIPOS DE OPTIMIZACIÓN:

2.2.1 Optimización Lineal

Este tipo de optimización utiliza modelos matemáticos lineales para abordar problemas en los que las relaciones entre las variables son proporcionales y pueden ser expresadas mediante ecuaciones lineales. La optimización lineal es especialmente útil en problemas de asignación de recursos y planificación de la producción, donde se busca minimizar costos o maximizar beneficios bajo ciertas restricciones. Su aplicabilidad es amplia en áreas como la planificación de redes de transporte y la asignación de inventarios, optimizando así los costos logísticos y mejorando la eficiencia de las operaciones (Radhakrishnan et al., 2021).

2.2.2 Optimización No Lineal

La optimización no lineal se emplea en situaciones donde las relaciones entre las variables no siguen una proporcionalidad directa, como en casos de curvas de aprendizaje, economías de escala y otras dinámicas complejas. Este tipo de optimización es esencial para manejar problemas más realistas y complejos en la cadena de suministro, donde se deben considerar factores como la elasticidad de la demanda, los costos variables de

producción y almacenamiento, y otras dinámicas de mercado. La optimización no lineal permite a las empresas enfrentar desafíos de gran complejidad de manera más efectiva, adaptándose a las condiciones cambiantes del entorno (Sharma et al., 2021).

2.2.3 Optimización Estocástica

La optimización estocástica es un enfoque que gestiona la incertidumbre y la variabilidad de las variables dentro de un modelo, como la demanda de mercado y los tiempos de entrega. Este tipo de optimización utiliza distribuciones de probabilidad para modelar la incertidumbre, permitiendo a las empresas encontrar soluciones robustas que sean efectivas bajo una variedad de escenarios posibles. La capacidad de anticipar y adaptarse a diferentes condiciones es crucial para la resiliencia de la cadena de suministro, ya que permite a las empresas mantener niveles adecuados de inventario y garantizar la entrega oportuna de productos incluso cuando las condiciones de mercado son inciertas o volátiles.

Aplicación: La optimización estocástica se aplica en la planificación de inventarios y en la gestión de riesgos dentro de la cadena de suministro, asegurando que los requisitos de servicio puedan cumplirse bajo diversas condiciones del mercado. Este enfoque permite a las empresas evaluar y mitigar los riesgos asociados con la incertidumbre en la demanda y los plazos de entrega, lo que es fundamental para mantener la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente (Ghobakhloo, 2020).

2.2.4 Optimización Multiobjetivo

La optimización multiobjetivo aborda problemas en los que existen múltiples objetivos, que a menudo están en conflicto entre sí. Por ejemplo, una empresa puede querer minimizar los costos operativos al mismo tiempo que maximiza la calidad del servicio y reduce su impacto ambiental. Este enfoque busca equilibrar y satisfacer múltiples criterios simultáneamente, proporcionando soluciones que no solo sean óptimas desde un punto de vista económico, sino también social y ambiental.

Aplicación: En la optimización de la red de suministro, la optimización multiobjetivo se utiliza para equilibrar varios objetivos, como minimizar costos, reducir tiempos de entrega y mejorar la sostenibilidad medioambiental. Este enfoque es esencial en la toma de decisiones estratégicas de la cadena de suministro, permitiendo a las empresas mantener una ventaja competitiva mientras responden a las demandas de los consumidores y las regulaciones ambientales (Govindan et al., 2020).

2.3 OPTIMIZACIÓN BASADA EN METAHEURÍSTICAS

Las metaheurísticas son métodos de búsqueda avanzados que permiten encontrar soluciones aproximadas a problemas complejos de optimización, donde los enfoques tradicionales pueden no ser efectivos. Los métodos metaheurísticos exploran espacios de soluciones por lo general del orden combinatorio y son especialmente útiles para problemas no lineales y multiobjetivo.

2.3.1 Tipos de Metaheurísticas Comunes

- **Algoritmos Genéticos (GA):** Estos algoritmos simulan el proceso de evolución natural para encontrar soluciones óptimas en problemas de alta complejidad, aplicados en problemas de planificación de rutas de transporte y en la optimización de inventarios (Holland et al., 2022).
- **Enfriamiento Simulado (SA):** Estos algoritmos fueron inspirado en el proceso de enfriamiento de metales, son útiles para evitar soluciones locales en búsqueda de la solución global óptima (Talbi, 2009).
- **Optimización por Enjambre de Partículas (PSO):** Algoritmos cuyo principio es el comportamiento de enjambres naturales, se aplica en la planificación de la producción y la optimización de la red de distribución (Yang et al., 2021).
- **Búsqueda Tabú:** Estos algoritmos utilizan una estrategia de memoria para evitar caer en ciclos y explorar sistemáticamente diferentes soluciones, aplicada en problemas de diseño de redes y gestión de inventarios (Holland et al., 2022).

2.3.2 Aplicación de Metaheurísticas

Los métodos metaheurísticos son ampliamente utilizados en la cadena de suministro para abordar problemas complejos y de gran escala, que no pueden resolverse eficazmente mediante métodos tradicionales. Estas técnicas se aplican en una variedad de áreas, tales como la optimización de redes logísticas globales, la planificación integrada de la producción y distribución, y la gestión de inventarios en múltiples niveles. Gracias a su capacidad para explorar de manera eficiente grandes espacios de soluciones y encontrar soluciones aproximadas en un tiempo razonable, las metaheurísticas permiten a las empresas adaptarse rápidamente a los cambios en la demanda, mejorar la eficiencia operativa y reducir costos. Esto proporciona una ventaja competitiva significativa en un entorno empresarial que es dinámico y está en constante cambio (Holland et al., 2022; Yang et al., 2021).

Por ejemplo, los algoritmos genéticos pueden optimizar la ubicación de almacenes y centros de distribución en una red logística global, mientras que la optimización por enjambre de partículas (PSO) puede mejorar la planificación de rutas de transporte para minimizar los costos de combustible y los tiempos de entrega. De manera similar, técnicas como la búsqueda de vecindario variable se utilizan para ajustar la planificación de la producción y la distribución, permitiendo a las empresas responder de manera ágil a las fluctuaciones en la demanda del mercado y las interrupciones en la cadena de suministro. En conjunto, estas herramientas avanzadas no solo ayudan a las empresas a mantenerse competitivas, sino que también mejoran su capacidad para innovar y adaptarse en un mercado global cada vez más desafiante.

Las cadenas de suministro enfrentan una serie de desafíos que afectan la capacidad de las empresas para operar de manera eficiente y rentable. Entre los desafíos más comunes y relevantes en el panorama actual se encuentran la variabilidad de la demanda, la globalización y la sostenibilidad. Aunque estos factores no son nuevos, han adquirido mayor complejidad en los últimos años debido a la acelerada digitalización, los cambios en las expectativas de los consumidores y las crecientes presiones regulatorias.

2.3.2.1 Variabilidad de la Demanda

La variabilidad de la demanda sigue siendo uno de los desafíos más críticos en la gestión de la cadena de suministro. La demanda puede variar significativamente debido a factores estacionales, cambios en las preferencias de los consumidores, promociones de productos, y eventos inesperados como pandemias o desastres naturales. Esta variabilidad dificulta la planificación precisa y puede resultar en excedentes de inventario o en escasez de productos, ambos de los cuales son costosos para las empresas (Chopra & Meindl, 2016).

Esta incertidumbre en la demanda no solo afecta los niveles de inventario, sino que también impacta en la capacidad de producción, la programación de transporte y la gestión de relaciones con los proveedores. Para abordar este desafío, las empresas están adoptando tecnologías de análisis predictivo y big data para mejorar la precisión en los pronósticos de demanda y gestionar mejor esta variabilidad (Choi, Chan, & Yue, 2021). Además, estrategias como la planificación de ventas y operaciones (S&OP) ayudan a alinear la demanda con la oferta, mejorando así la toma de decisiones en tiempo real y permitiendo una respuesta más ágil a los cambios del mercado (Thome et al., 2018).

2.3.2.2 Globalización

La globalización ha cambiado drásticamente la manera en que operan las cadenas de suministro, expandiendo su alcance y complejidad. Al buscar aprovechar economías de escala y acceder a nuevos mercados, las empresas deben gestionar cadenas de suministro que abarcan múltiples países y regiones, lo que introduce retos adicionales, como la gestión de diferentes regulaciones, tarifas, idiomas y prácticas empresariales (Christopher, 2016).

Además, las cadenas de suministro globales son más susceptibles a interrupciones, como las experimentadas durante la pandemia de COVID-19, que afectó significativamente el flujo de materiales y productos a nivel mundial. Ahora, las empresas deben encontrar un equilibrio entre los beneficios de la globalización y la necesidad de construir resiliencia y capacidad de respuesta ante interrupciones (Ivanov & Dolgui, 2020). La diversificación de proveedores y la implementación de estrategias de aprovisionamiento local están siendo consideradas cada vez más para mitigar los riesgos asociados con las cadenas de suministro globales (Handfield et al., 2020).

2.3.2.3 Sostenibilidad

La sostenibilidad se ha convertido en un aspecto crucial para las cadenas de suministro modernas. Las empresas enfrentan una creciente presión de los consumidores, inversores y reguladores para operar de manera sostenible, lo que incluye reducir su huella de carbono, minimizar residuos y utilizar recursos de manera responsable. Integrar prácticas sostenibles no solo es una cuestión ética, sino que también se ha convertido en una ventaja competitiva para aquellas empresas que logran implementarlas con éxito (Kouhizadeh et al., 2021).

Sin embargo, la adopción de prácticas sostenibles presenta desafíos significativos. Las empresas deben equilibrar los costos iniciales de implementar tecnologías limpias y procesos eficientes con los beneficios a largo plazo de la sostenibilidad. Además, la complejidad de las cadenas de suministro globales puede dificultar la trazabilidad y transparencia, aspectos cruciales para cumplir con las normas de sostenibilidad y satisfacer las expectativas de los consumidores (Dubey et al., 2019). Tecnologías como blockchain están siendo exploradas para mejorar la trazabilidad y la transparencia en las cadenas de suministro, permitiendo a las empresas monitorear y reportar sus prácticas sostenibles de manera más efectiva (Kouhizadeh et al., 2021).

2.4 BENEFICIOS DE LA OPTIMIZACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO

La optimización de la cadena de suministro es fundamental para mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y fortalecer la competitividad de las empresas. Al aplicar técnicas avanzadas de optimización, las empresas pueden gestionar sus recursos de manera más efectiva, mejorar la experiencia del cliente y adaptarse mejor a las condiciones cambiantes del mercado. A continuación, se destacan algunos de los principales beneficios que aporta la optimización en la cadena de suministro:

2.4.1 Reducción de Costos

Un beneficio clave de la optimización de la cadena de suministro es la reducción significativa de los costos operativos. Mejoras en la gestión de inventarios, la optimización de rutas de transporte y la eficiencia en los procesos de producción permiten a las empresas minimizar los costos relacionados con el almacenamiento, la logística y la mano de obra (Christopher, 2016). Por ejemplo, estudios indican que la implementación de estrategias de optimización puede reducir los costos de inventario hasta en un 30% y los costos de transporte en un 20%, lo que incrementa los márgenes de beneficio y la competitividad en el mercado (Dubey et al., 2019). Estas reducciones de costos son cruciales para mejorar la rentabilidad y liberar recursos que pueden ser reinvertidos en otras áreas estratégicas del negocio.

2.4.2 Mejora de la eficiencia operativa

La optimización de la cadena de suministro también contribuye a una mayor eficiencia operativa, permitiendo una utilización más efectiva de los recursos y mejorando la coordinación entre las diferentes áreas de la empresa. La implementación de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) y la automatización de procesos ayudan a las empresas a gestionar sus operaciones de manera más fluida, eliminando cuellos de botella y reduciendo tiempos de inactividad (Ghobakhloo, 2020). Tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) permiten una visibilidad y control en tiempo real de las operaciones logísticas, lo que facilita la toma de decisiones rápidas y basadas en datos precisos (Ivanov et al., 2019). Este tipo de mejora en la eficiencia operativa es vital para mantener un flujo constante de productos desde el proveedor hasta el cliente, lo que optimiza la cadena de suministro de extremo a extremo.

2.4.3 Aumento de la satisfacción del cliente

Más allá de los beneficios operativos y de costos, la optimización de la cadena de suministro tiene un impacto directo en la satisfacción del cliente. Al reducir los tiempos de

entrega, mejorar la precisión en los pedidos y garantizar la disponibilidad de los productos, las empresas pueden mejorar significativamente la experiencia del cliente y fomentar su lealtad. Una cadena de suministro optimizada permite responder rápidamente a las demandas del mercado, lo que es esencial para mantener la competitividad y la reputación de la marca (Christopher, 2016). Además, la transparencia en la cadena de suministro, facilitada por tecnologías como blockchain, aumenta la confianza del consumidor al asegurar la trazabilidad y la autenticidad de los productos, diferenciando a las empresas en un mercado competitivo (Kouhizadeh et al., 2021).

2.4.4 Mejora de la resiliencia y flexibilidad

En un entorno empresarial marcado por la incertidumbre y la volatilidad, la capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios y gestionar interrupciones de manera efectiva es fundamental. La optimización de la cadena de suministro mejora la resiliencia, permitiendo a las empresas identificar y mitigar riesgos antes de que afecten significativamente las operaciones. Mediante la diversificación de proveedores y la adopción de estrategias de aprovisionamiento local, las empresas pueden reducir su dependencia de fuentes únicas de suministro y aumentar su capacidad de respuesta ante eventos inesperados (Ivanov & Dolgui, 2020). Esta capacidad para adaptarse rápidamente no solo protege a las empresas de interrupciones potenciales, sino que también les permite capitalizar oportunidades emergentes en el mercado.

2.5 HERRAMIENTAS Y MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN

Para optimizar la cadena de suministro de manera efectiva, es fundamental emplear una variedad de herramientas y métodos que permitan a las empresas mejorar su eficiencia, reducir costos y aumentar su competitividad. Estas herramientas se aplican en diferentes fases de la cadena de suministro, desde la planificación y gestión de inventarios hasta la optimización de las rutas de transporte y la mejora de los procesos de producción. A continuación, se describen algunas de las herramientas y métodos más utilizados en la optimización de la cadena de suministro, respaldados por investigaciones recientes y literatura actualizada.

2.5.1 Modelos de programación matemática

Los modelos de programación matemática son esenciales para la optimización en la cadena de suministro. Estos modelos incluyen técnicas como la programación lineal, no lineal y entera, que se emplean para tomar decisiones críticas en la asignación de

recursos, la planificación de la producción y la optimización de redes de distribución. La programación matemática permite a las empresas formular y resolver problemas de optimización, con el objetivo de maximizar o minimizar funciones objetivo (como costos o tiempos de entrega) bajo un conjunto específico de restricciones.

2.5.1.1 Tipos de modelos de programación matemática

- **Programación lineal (PL):** Esta técnica se utiliza cuando las relaciones entre las variables son lineales. Es comúnmente aplicada en la planificación de la producción, la asignación de recursos y la optimización de redes de transporte. La programación lineal facilita la resolución eficiente de problemas complejos que implican múltiples variables y restricciones, ayudando a las empresas a alcanzar sus objetivos de manera efectiva (Radhakrishnan et al., 2021).
- **Programación no lineal (PNL):** Se utiliza en situaciones donde las relaciones entre las variables no son lineales, lo cual es común en problemas que involucran economías de escala, curvas de aprendizaje y otras dinámicas complejas. La programación no lineal es crucial para enfrentar problemas más realistas y complejos en la cadena de suministro, como la gestión de inventarios con costos que varían según el volumen y la demanda (Sharma et al., 2021).
- **Programación entera y entera mixta (PEM):** Esta técnica se aplica cuando las decisiones son discretas, por ejemplo, al decidir abrir o cerrar un almacén. La programación entera y entera mixta es especialmente útil en problemas de ubicación de instalaciones y planificación de la capacidad, donde las decisiones deben ser binarias o enteras, y donde es necesario evaluar diferentes configuraciones posibles para optimizar la operación de la cadena de suministro (Govindan et al., 2020).
- **Aplicación Práctica:** Un ejemplo típico de la aplicación de modelos de programación matemática es la optimización de la red de suministro. Mediante el uso de estos modelos, las empresas pueden determinar la ubicación óptima de almacenes y centros de distribución, minimizando así los costos de transporte y almacenamiento mientras se asegura que se satisfacen las demandas de los clientes de manera eficiente. Esta optimización es vital para mantener la competitividad en un mercado global donde los costos y la eficiencia juegan un papel crucial en el éxito empresarial.

Estas herramientas de optimización permiten a las empresas no solo tomar decisiones más informadas y estratégicas, sino también adaptarse mejor a las condiciones cambiantes del mercado, garantizando así una operación más fluida y rentable.

2.5.2 Heurísticas y Metaheurísticas

Las heurísticas y metaheurísticas son métodos de búsqueda avanzados diseñados para encontrar soluciones aproximadas a problemas complejos, especialmente cuando no es posible resolverlos de manera exacta en un tiempo razonable. Estas técnicas son especialmente útiles para problemas de optimización con espacios de búsqueda muy grandes, donde encontrar una solución óptima mediante métodos tradicionales resulta inviable o extremadamente costoso en términos de tiempo y recursos.

2.5.2.1 Tipos de heurísticas y metaheurísticas

- **Algoritmos genéticos (GA):** Inspirados en el proceso de evolución natural, los algoritmos genéticos aplican operaciones como mutación, cruce y selección para desarrollar soluciones óptimas a lo largo de múltiples generaciones. Son particularmente efectivos en problemas de planificación de la producción y optimización de rutas de transporte, donde las variables y restricciones pueden ser numerosas y complejas (Holland et al., 2022).
- **Optimización por enjambre de partículas (PSO):** Basada en el comportamiento colectivo de enjambres de partículas, esta técnica busca soluciones óptimas mediante la cooperación y el intercambio de información entre las partículas. La PSO es útil para optimizar redes de distribución y gestionar inventarios, permitiendo a las empresas encontrar configuraciones eficientes y minimizar costos (Yang et al., 2021).
- **Búsqueda de vecindario variable (VNS):** Esta técnica explora diferentes vecindarios en el espacio de soluciones de manera sistemática para identificar soluciones óptimas. Es eficaz para problemas de diseño de redes logísticas y planificación de rutas complejas, donde la configuración óptima puede variar considerablemente con pequeños cambios en las condiciones o restricciones (Talbi, 2009).

Respecto a su aplicación práctica, las metaheurísticas son ampliamente utilizadas en la optimización de rutas de transporte, un área donde la complejidad de los problemas y la necesidad de obtener soluciones rápidas hacen que los métodos exactos sean ineficientes. Por ejemplo, los algoritmos genéticos pueden optimizar las rutas de

entrega teniendo en cuenta restricciones como la capacidad de carga de los vehículos y las ventanas de tiempo para las entregas, asegurando así un servicio eficiente y rentable.

2.5.3 Simulación

La simulación es una herramienta potente para modelar y analizar cómo se comporta la cadena de suministro bajo diferentes escenarios posibles. Esta técnica permite a las empresas evaluar el impacto de diversas estrategias de optimización antes de implementarlas en el mundo real, lo cual ayuda a reducir riesgos y costos asociados con decisiones de optimización. Al replicar virtualmente las operaciones, las empresas pueden identificar posibles problemas y oportunidades de mejora sin interrumpir las operaciones reales.

2.5.3.1 Tipos de Simulación

- **Simulación de eventos discretos:** Este tipo de simulación modela sistemas complejos a través de una serie de eventos discretos en el tiempo. Es muy útil para analizar flujos de trabajo, tiempos de espera y cuellos de botella en procesos de producción y distribución, permitiendo mejorar la eficiencia operativa (Banks et al., 2019).
- **Simulación Monte Carlo:** Utiliza técnicas de muestreo aleatorio para modelar la incertidumbre y variabilidad en la cadena de suministro. Es eficaz para evaluar riesgos y gestionar la variabilidad en la demanda y los tiempos de entrega, proporcionando a las empresas una visión clara de cómo diferentes variables afectan sus operaciones (Ghobakhloo, 2020).
- **Simulación basada en agentes:** Este enfoque modela la interacción de múltiples agentes independientes, como proveedores, clientes y transportistas, y evalúa cómo estas interacciones afectan la dinámica de la cadena de suministro. Es particularmente útil para analizar comportamientos emergentes y desarrollar estrategias colaborativas, adaptándose mejor a las complejidades del mercado (Ivanov et al., 2019).

La simulación se utiliza extensamente en la planificación de la capacidad y la gestión de inventarios. Por ejemplo, las empresas pueden simular diferentes escenarios de demanda para evaluar cómo los cambios en los niveles de inventario podrían afectar su capacidad para satisfacer la demanda del cliente. Esto les permite ajustar sus estrategias de inventario de manera proactiva, garantizando así un nivel óptimo de servicio al cliente y minimizando costos.

Además de los modelos de programación matemática, las heurísticas, las metaheurísticas y la simulación, hay otras herramientas y enfoques que han cobrado importancia en los últimos años, especialmente con el avance de las tecnologías digitales y la disponibilidad de grandes volúmenes de datos. Estas herramientas permiten a las empresas abordar desafíos complejos y mejorar la eficiencia de sus cadenas de suministro.

2.5.4 Optimización dinámica

La optimización dinámica se centra en problemas donde las decisiones deben tomarse de forma secuencial a lo largo del tiempo, y cada decisión tiene un impacto en las decisiones futuras. Este enfoque es especialmente útil en situaciones donde la demanda y otros factores clave cambian con el tiempo, obligando a las empresas a ajustar sus estrategias basándose en la información más reciente disponible.

Es particularmente relevante en la gestión de inventarios, donde las decisiones de reabastecimiento deben adaptarse constantemente según las ventas y la demanda fluctuante. También se aplica en la planificación de la producción y en la asignación de recursos en entornos dinámicos y cambiantes (Bertsimas & Tsitsiklis, 1997).

2.5.5 Análisis predictivo y machine learning

El análisis predictivo utiliza datos históricos y algoritmos de machine learning para anticipar comportamientos y tendencias futuras. Estas herramientas permiten a las empresas prever la demanda, optimizar los niveles de inventario y mejorar la precisión en la planificación de la producción, lo que ayuda a tomar decisiones más informadas y a reaccionar rápidamente ante cambios del mercado.

Las técnicas de machine learning se utilizan para predecir la demanda de productos, identificar patrones de compra y optimizar la cadena de suministro en tiempo real. Esto es especialmente útil en entornos con alta variabilidad, donde los métodos tradicionales de pronóstico pueden no ser suficientes para capturar la complejidad del mercado actual (Choi et al., 2021).

2.5.6 Optimización basada en cloud computing

El auge del cloud computing ha facilitado el acceso a herramientas de optimización avanzadas en la nube, permitiendo a las empresas utilizar potentes capacidades de procesamiento y almacenamiento sin necesidad de invertir en infraestructuras costosas. Además, las soluciones basadas en la nube mejoran la colaboración y el intercambio de datos entre diferentes actores de la cadena de suministro.

Se utiliza para la planificación y optimización en tiempo real de redes logísticas, proporcionando una mayor agilidad y flexibilidad. Las plataformas de optimización en la nube permiten integrar datos de múltiples fuentes, ofreciendo soluciones rápidas y escalables que pueden adaptarse a las necesidades cambiantes del negocio (Zhang et al., 2019).

2.5.7 Optimización robusta

La optimización robusta se enfoca en encontrar soluciones que sean resistentes a la incertidumbre y a las variaciones en las condiciones del entorno. A diferencia de la optimización estocástica, que utiliza distribuciones de probabilidad para modelar la incertidumbre, la optimización robusta busca soluciones que sean efectivas bajo una amplia gama de escenarios posibles, garantizando así un rendimiento confiable.

Se aplica en la planificación de la producción y en el diseño de redes logísticas, permitiendo a las empresas asegurar un rendimiento constante incluso frente a interrupciones en la cadena de suministro, cambios en la demanda o fluctuaciones en los precios de los insumos (Ben-Tal et al., 2009).

2.5.8 Optimización multiagente

La optimización multiagente utiliza un enfoque distribuido en el que múltiples agentes, que representan diferentes partes de la cadena de suministro, colaboran o compiten para optimizar sus propios objetivos. Cada agente toma decisiones basándose en su propia información local y en su interacción con otros agentes, lo que permite una toma de decisiones más flexible y descentralizada.

Es particularmente útil en cadenas de suministro descentralizadas, donde diferentes actores, como proveedores, fabricantes y distribuidores, deben tomar decisiones independientes pero interrelacionadas. La optimización multiagente se utiliza para coordinar la producción, la distribución y la gestión de inventarios en entornos tanto colaborativos como competitivos (Wooldridge, 2020).

2.5.9 Programación estocástica y simulación Monte Carlo

La programación estocástica combina modelos de optimización con técnicas de simulación para manejar la incertidumbre en las decisiones. La simulación Monte Carlo, por su parte, utiliza técnicas de muestreo aleatorio para modelar la incertidumbre y evaluar el impacto de diferentes decisiones bajo una variedad de escenarios posibles.

Estas técnicas se utilizan ampliamente en la gestión de riesgos dentro de la cadena de suministro, permitiendo a las empresas evaluar cómo la incertidumbre en

la demanda, los tiempos de entrega y los costos puede afectar sus operaciones. Son especialmente útiles en la planificación de la capacidad y en la evaluación de inversiones en nuevas infraestructuras logísticas, ayudando a las empresas a tomar decisiones más informadas y a prepararse mejor para el futuro (Kouvelis et al., 2021).

2.6 CASOS DE APLICACIÓN

Para ilustrar cómo los métodos de optimización ayudan a mejorar la cadena de suministro se presentan diez ejemplos recientes en los que se ha aplicado diversas técnicas y métodos de optimización en la cadena de suministro, abarcando áreas como la gestión de inventarios, la optimización de rutas y la planificación de la producción:

Walmart ha implementado técnicas avanzadas de optimización de inventarios utilizando modelos de programación lineal y machine learning para mejorar la precisión en los pronósticos y la planificación de inventarios. Al integrar datos de ventas en tiempo real con modelos predictivos, Walmart ha logrado reducir sus niveles de inventario en un 10%, manteniendo la disponibilidad de productos y mejorando la satisfacción del cliente (Boylan & Disney, 2018).

Amazon utiliza algoritmos de optimización de rutas, incluyendo algoritmos genéticos y heurísticas avanzadas, para gestionar sus redes de distribución y mejorar las rutas de entrega. Estos algoritmos permiten a Amazon reducir los costos de transporte y mejorar los tiempos de entrega, lo cual es fundamental para cumplir con su promesa de entregas rápidas y eficientes (Agatz et al., 2021).

Para gestionar la alta demanda de sus vehículos eléctricos, Tesla ha adoptado técnicas de optimización en la planificación de la producción. Mediante el uso de simulaciones y modelos de programación no lineal, Tesla logra equilibrar la carga de trabajo en sus plantas de fabricación, optimizando el uso de recursos para reducir tiempos de espera y aumentar la eficiencia (Nelson et al., 2018).

Procter & Gamble (P&G) ha implementado la optimización robusta para crear una red de suministro capaz de resistir interrupciones. Utilizando modelos de programación estocástica, P&G gestiona la incertidumbre en la demanda y minimiza los costos de transporte y almacenamiento, manteniendo un alto nivel de servicio al cliente (Kouvelis et al., 2021).

Zara emplea un sistema de gestión de inventarios basado en optimización dinámica y análisis predictivo para adaptarse rápidamente a las tendencias cambiantes de la moda. Este enfoque le permite minimizar los costos de almacenamiento y evitar el exceso de inventario, asegurando una rápida rotación de productos en sus tiendas (González-Benito et al., 2020).

Maersk, uno de los líderes mundiales en transporte marítimo, ha implementado una plataforma de optimización multiagente para gestionar su red global de rutas. Esta plataforma permite a las diferentes partes interesadas tomar decisiones coordinadas, optimizando el uso de los barcos y reduciendo los costos operativos (Wooldridge, 2020).

PepsiCo ha adoptado la simulación de eventos discretos para mejorar su gestión de la cadena de suministro. Utilizando esta herramienta, PepsiCo puede evaluar cómo diferentes estrategias de suministro y distribución afectan sus operaciones bajo diversas condiciones de mercado, optimizando así su eficiencia y reduciendo el riesgo de interrupciones (Banks et al., 2019).

DHL utiliza algoritmos de optimización por enjambre de partículas (PSO) para aumentar la eficiencia de sus operaciones de transporte. Estos algoritmos ayudan a DHL a optimizar las rutas de entrega y gestionar su flota de vehículos de manera eficiente, reduciendo el consumo de combustible y mejorando los tiempos de entrega (Yang et al., 2021).

Ford ha implementado técnicas de programación entera mixta (PEM) para mejorar la planificación de la producción en sus plantas de ensamblaje. Este enfoque permite a Ford asignar recursos de producción de manera óptima y gestionar la complejidad de sus líneas de ensamblaje, incrementando la eficiencia y reduciendo los costos de producción (Bertsimas & Tsitsiklis, 2018).

Unilever ha integrado análisis de big data y machine learning para mejorar la planificación de la demanda y la oferta. Al utilizar datos de ventas, clima y comportamiento del consumidor, Unilever puede anticipar cambios en la demanda y ajustar la producción y distribución en tiempo real, mejorando la precisión de los pronósticos y reduciendo los costos de inventario (Choi et al., 2021).

3 CONCLUSIÓN

La optimización en la cadena de suministro es fundamental para mejorar la competitividad y la eficiencia operativa de las empresas. Utilizando modelos matemáticos, heurísticas y otras técnicas avanzadas, las organizaciones pueden abordar desafíos como la globalización, la variabilidad de la demanda y la sostenibilidad, logrando un equilibrio ideal entre costos y calidad del servicio. En el contexto de Ecuador, la implementación de estas prácticas no solo permite a las empresas responder de manera más eficaz a las dinámicas del mercado, sino que también les proporciona una ventaja competitiva significativa. La optimización ayuda a las empresas a ser más ágiles, a reducir costos operativos y a mejorar su capacidad para satisfacer las necesidades de los clientes de manera eficiente y sostenible.

CAPÍTULO 4

MODELO DE PLAN LOGÍSTICO EMPRESARIAL PARA EL ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

Data de submissão: 11/04/2025
Data de aceite: 28/04/2025

Javier Cadena-Silva
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Extensión El Carmen
https://orcid.org/0000-0001-5499-5988

Javier Bodas Martínez
Investigador independiente
javierbodas@hotmail.com

Luis Cedillo-Chalaco
Universidad Metropolitana
Sede Machala
https://orcid.org/0000-0002-3142-4485

RESUMEN: En este estudio se aborda las variables críticas en la gestión logística, como el abastecimiento y la distribución, a través de un análisis exhaustivo de modelos de gestión de inventarios y tecnologías aplicadas. El objetivo principal fue desarrollar un modelo de plan logístico empresarial que optimice estos procesos mediante la aplicación del Lote Económico de Pedido (Q*) y el modelo de periodo fijo (T*). La metodología incluyó un análisis detallado de costos y procesos logísticos, la implementación de los sistemas de simulación, y la planificación colaborativa. Entre los resultados sobresalientes, se destaca la optimización del tamaño de los lotes de pedido, lo que permitió una reducción significativa de los costos operativos, y la mejora de la visibilidad y coordinación en la cadena de suministro gracias a la integración tecnológica. En conclusión, el estudio demuestra que la adopción de estos modelos y tecnologías no solo mejora la eficiencia operativa y reduce costos, sino que también fortalece la competitividad y resiliencia de las empresas en un entorno empresarial cada vez más dinámico y complejo. Este trabajo ofrece una guía práctica y teórica robusta para profesionales y académicos en el campo de la logística, destacando la importancia de la integración tecnológica y la colaboración estratégica.

PALABRAS CLAVES: gestión de inventarios; logística empresarial; lote económico de pedido (Q*); planificación colaborativa.

1 INTRODUCCIÓN

La implementación de un plan logístico empresarial eficaz es crucial para optimizar tanto el abastecimiento como la distribución en la cadena de suministro. Diversos estudios coinciden en la importancia de este enfoque integrado. Klink et al. (2021) destacan que una planificación logística optimizada puede reducir significativamente los costos y

mejorar la eficiencia operativa, lo cual es esencial para mantener la competitividad en mercados dinámicos. De manera similar, Liu et al. (2017) subrayan la necesidad de una gestión precisa del inventario y la localización para asegurar un abastecimiento continuo y eficiente en sistemas hospitalarios. Además, Qiu et al. (2022) enfatizan la importancia de una planificación robusta para gestionar adecuadamente las fluctuaciones en la oferta y la demanda, garantizando así la estabilidad del suministro y una distribución efectiva de productos.

La flexibilidad en la planificación logística es fundamental para asegurar un abastecimiento continuo y una distribución eficiente, especialmente en entornos dinámicos y cambiantes. Estudios recientes han demostrado que la capacidad de adaptarse rápidamente a las fluctuaciones en la demanda y a las interrupciones del suministro es crucial para mantener la competitividad. Implementar estrategias flexibles permite a las empresas gestionar mejor los riesgos y optimizar el uso de recursos. Por ello, la integración de tecnologías avanzadas y enfoques innovadores, como la programación bi-nivel y la simulación logística, ha demostrado ser efectiva para mejorar la resiliencia operativa y reducir los costos asociados a la ineficiencia (Huang y Hao, 2024; Klink et al., 2021; F. Sun et al., 2024; H. Sun et al., 2008; Validi et al., 2014).

La colaboración entre actores públicos y privados es otro componente crucial en la planificación logística. Bjørgen et al. (2019) afirman que esta colaboración puede resultar en una mayor eficiencia operativa y una reducción de costos. Yousefi y Tosarkani (2022) destacan la importancia de adoptar nuevas tecnologías para la gestión sostenible de riesgos en la planificación logística, mejorando significativamente la precisión y la eficiencia del abastecimiento y distribución. H. Sun et al. (2008) recomiendan la necesidad de una planificación detallada y flexible utilizando modelos de programación bi-nivel para asegurar un abastecimiento continuo y eficiente en contextos de alta incertidumbre.

La sostenibilidad también juega un papel vital en la optimización logística. Xie et al. (2024) resaltan que la integración de objetivos económicos y ambientales en la planificación logística puede reducir significativamente las emisiones de carbono y los costos operativos sin comprometer la eficiencia. Sheu (2007) considera la necesidad de una respuesta rápida y eficiente a la demanda urgente, destacando que la preparación y la flexibilidad son cruciales para mantener la continuidad del suministro en situaciones críticas. Shaikh et al. (2023) plantean que la integración de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) puede mejorar la visibilidad y la coordinación en la cadena de suministro, resultando en un abastecimiento más preciso y una distribución más ágil.

Además, la colaboración entre los distintos actores de la cadena de suministro es esencial para optimizar el abastecimiento y la distribución, promoviendo una mayor

eficiencia y reducción de costos. La coordinación efectiva permite una planificación más integrada y una mejor gestión de los recursos a lo largo de toda la cadena logística. Estudios recientes han demostrado que la colaboración puede llevar a mejoras significativas en la eficiencia operativa y en la capacidad de respuesta a las fluctuaciones del mercado. En particular, la planificación colaborativa facilita una mayor visibilidad y sincronización de actividades, lo que se traduce en una optimización de los procesos de abastecimiento y distribución(Abideen et al., 2023; Bjørgen et al., 2019; Sender et al., 2020; Shaikh et al., 2023; Sheu, 2007). Estos hallazgos destacan la importancia de fomentar una colaboración estrecha entre los actores de la cadena de suministro para lograr una logística más eficaz y competitiva.

El uso de metodologías avanzadas y enfoques innovadores es fundamental para optimizar el abastecimiento y la distribución. Huang & Hao (2024) mencionan que la aplicación de algoritmos inteligentes en la planificación logística puede mejorar significativamente la eficiencia operativa al permitir una mejor toma de decisiones basada en datos complejos y variables interdependientes. Sender et al. (2020) aprueban que la coordinación efectiva entre los diferentes niveles de producción y distribución puede reducir los tiempos de entrega y los costos asociados, contribuyendo a una mayor competitividad. F. Sun et al. (2024) destacan que la incorporación de estrategias flexibles y adaptativas permite a las empresas responder más eficientemente a las interrupciones y variaciones en la demanda, asegurando un abastecimiento continuo y una distribución eficaz incluso en entornos de alta incertidumbre.

El uso de herramientas analíticas y de simulación en la planificación logística ha demostrado ser fundamental para la toma de decisiones informadas y la optimización de procesos. Según Hameri y Paatela (1995), la simulación multidimensional permite a las empresas prever escenarios complejos y desarrollar estrategias adaptativas en tiempo real, mejorando así la eficiencia y la capacidad de respuesta ante fluctuaciones del mercado. Asimismo, la investigación de Xie et al. (2024) sobre la optimización logística verde muestra que estas tecnologías pueden mejorar significativamente la precisión en el pronóstico de la demanda y la planificación del inventario, lo cual es crucial para un abastecimiento eficiente y una distribución efectiva. Se destaca la importancia de adoptar herramientas analíticas avanzadas y tecnologías de simulación para fortalecer la resiliencia y competitividad de la cadena de suministro.

Finalmente, la integración de la tecnología y la innovación en la planificación logística no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también aumenta la capacidad de las empresas para adaptarse a cambios rápidos en el entorno del mercado. H. Sun

et al. (2008) dan a conocer que las herramientas de simulación pueden optimizar el abastecimiento y la distribución al prever escenarios complejos y proporcionar soluciones adaptativas en tiempo real. Yousefi & Tosarkani (2022) subrayan la importancia de la planificación colaborativa en la cadena de suministro, señalando que la coordinación entre múltiples actores puede reducir los costos y mejorar la eficiencia global de la logística. Además, Xie et al. (2024) muestran que el uso de tecnologías emergentes para la planificación logística verde puede agilizar significativamente la distribución, especialmente en áreas de difícil acceso, mejorando así la puntualidad y la precisión del suministro. La integración de tecnologías avanzadas y la colaboración efectiva son fundamentales para optimizar el abastecimiento y la distribución, fortaleciendo la competitividad de las empresas en un mercado global dinámico.

Por lo consiguiente, la implementación de tecnologías emergentes en la planificación logística ha demostrado ser un factor clave para mejorar la precisión y eficiencia del abastecimiento y la distribución. Diversos estudios han señalado que la adopción de herramientas avanzadas, como la inteligencia artificial, los algoritmos inteligentes y las simulaciones basadas en logística, pueden proporcionar una ventaja competitiva significativa al optimizar los procesos logísticos y permitir una respuesta más ágil a las fluctuaciones del mercado. Por ejemplo, la integración de modelos de simulación puede prever escenarios complejos y desarrollar soluciones adaptativas en tiempo real, resultando en una mejor gestión de recursos y una reducción de costos operativos (Huang & Hao, 2024; Juned et al., 2022; Klink et al., 2021; Xie et al., 2024; Yousefi & Tosarkani, 2022).

El objetivo de este estudio es desarrollar un modelo de plan logístico empresarial que optimice el abastecimiento y la distribución, mediante la aplicación de los modelos de Lote Económico de Pedido (Q*) y de periodo fijo (T*). La metodología empleada incluyó un análisis detallado de los costos y procesos logísticos, la implementación de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y los sistemas de simulación, y la planificación colaborativa para mejorar la eficiencia operativa. Los resultados obtenidos demuestran que la adopción de estos modelos y tecnologías permite optimizar el tamaño de los lotes de pedido, reducir los costos operativos y mejorar la visibilidad y la coordinación en la cadena de suministro, resultando en un abastecimiento más preciso y una distribución más ágil. Estos hallazgos llevan a la conclusión de que la adopción de estos modelos y tecnologías no solo mejora la eficiencia operativa y reduce costos, sino que también fortalece la competitividad y resiliencia de las empresas en un entorno dinámico y complejo.

La relevancia de este estudio radica en su contribución significativa al campo de la logística, proporcionando un modelo práctico y eficaz para la optimización del

abastecimiento y la distribución. Este trabajo no solo ofrece soluciones innovadoras para mejorar la eficiencia operativa y reducir costos, sino que también destaca la importancia de integrar tecnologías avanzadas y estrategias colaborativas en la gestión logística. Para los profesionales y estudiantes de la carrera de logística, estos hallazgos son particularmente valiosos, ya que proporcionan un marco teórico y metodológico robusto que puede ser aplicado en diversas industrias y contextos. Al abordar desafíos reales y ofrecer recomendaciones prácticas, este estudio fortalece la formación académica y profesional en logística, preparando mejor a los futuros líderes del sector para enfrentar un entorno empresarial cada vez más complejo y dinámico.

El esquema del trabajo se presenta de la siguiente manera: en la introducción, se revisa la literatura existente sobre modelos de gestión de inventarios y tecnologías aplicadas en logística, proporcionando un sustento teórico con la revisión de la literatura para el estudio. En el segundo acápite se describe detalladamente la metodología empleada, incluyendo el análisis de los costos logísticos y la implementación de los modelos de Lote Económico de Pedido (Q*) y de periodo fijo. En el desarrollo, se presentan los resultados del estudio, destacando los principales hallazgos y su interpretación. Acompañado de la discusión, donde se analizan las implicaciones prácticas de los resultados y se comparan con estudios previos, seguido de un caso práctico del modelo. Finalmente, se ofrecen las conclusiones, así como las limitaciones del estudio y sugerencias para futuras investigaciones. Este esquema proporciona una estructura clara y coherente, guiando al lector a través de cada etapa del análisis y sus correspondientes implicaciones.

2 METODOLOGÍA

Este estudio utiliza un enfoque cualitativo con información cuantificable para desarrollar y evaluar modelos de planificación logística, centrándose en optimizar el abastecimiento y la distribución dentro de una empresa. La metodología se basa en la revisión de literatura existente, la aplicación de modelos matemáticos y la simulación para validar las soluciones propuestas. Con la revisión de la literatura se Identifica y analiza estudios previos sobre planificación logística, modelos de gestión de inventarios y tecnologías avanzadas en la cadena de suministro, para extraer mejores prácticas y enfoques innovadores que pueden ser aplicados en el contexto del abastecimiento y distribución empresarial.

Para la aplicación de los métodos, técnicas y determinar el enfoque de la investigación, se revisaron varios estudios entre ellos el de Baena Paz (2017) que proporciona una guía detallada sobre la utilización de técnicas cualitativas en la

investigación. Por otro lado, Hernández Sampieri et al. (2014) ofrecen un marco exhaustivo para el diseño y ejecución de investigaciones con un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. Su obra subraya la relevancia de la triangulación metodológica para validar los hallazgos y mejorar la robustez del estudio. Este enfoque mixto es particularmente útil en la planificación logística, ya que permite combinar la profundidad del análisis cualitativo con la precisión de los datos cuantitativos para desarrollar modelos matemáticos y realizar simulaciones efectivas.

Finalmente, Hurtado (2010) enfatiza la importancia de una revisión exhaustiva de la literatura para establecer una base teórica sólida y contextualizar la investigación dentro del campo existente. La revisión de la literatura no solo ayuda a identificar lagunas en el conocimiento, sino que también permite extraer mejores prácticas y enfoques innovadores que pueden ser aplicados en el contexto del abastecimiento y distribución empresarial. Este proceso es crucial para asegurar que la metodología adoptada esté respaldada por estudios previos y se alinee con las tendencias y avances actuales en el campo logístico. De las fuentes consultadas se indagó en Artículos científicos, libros y estudios de caso publicados en revistas académicas y bases de datos especializadas en logística y gestión de la cadena de suministro, de las referencias claves se destacan los trabajos de Hoppe et al. (2023), Klink et al. (2021), H. Liu et al. (2016), M. Liu et al. (2017) y Qiu et al. (2022), entre otros.

El enfoque cualitativo con información cuantificable es esencial para capturar tanto los aspectos cualitativos como los datos cuantitativos necesarios para una planificación logística efectiva. Según Hameri y Paatela (1995), la simulación multidimensional permite a las empresas prever escenarios complejos y desarrollar estrategias adaptativas en tiempo real, mejorando así la eficiencia y capacidad de respuesta ante fluctuaciones del mercado.

La metodología se basa en la revisión de literatura existente, la cual es fundamental para identificar mejores prácticas y enfoques innovadores. Klink et al. (2021) destacan que una revisión exhaustiva de la literatura proporciona una base sólida para desarrollar modelos de planificación logística que pueden reducir costos y mejorar la eficiencia operativa. Además, Liu et al. (2017) subrayan la importancia de la gestión precisa del inventario y la localización para asegurar un abastecimiento continuo y eficiente en sistemas complejos como los hospitalarios.

La aplicación de modelos matemáticos y la simulación para validar las soluciones propuestas es crucial en la investigación logística. Huang y Hao (2024) señalan que la aplicación de algoritmos inteligentes en la planificación logística puede mejorar

significativamente la eficiencia operativa al permitir una mejor toma de decisiones basada en datos complejos y variables interdependientes.

Finalmente, las fuentes consultadas incluyen artículos científicos, libros y estudios de caso publicados en revistas académicas y bases de datos especializadas. Estas fuentes proporcionan una base sólida y confiable para el desarrollo del modelo logístico propuesto. Xie et al. (2024) muestran que el uso de tecnologías emergentes para la planificación logística puede agilizar significativamente la distribución, mejorando la puntualidad y precisión del suministro.

3 MODELOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS

3.1 MODELOS CUANTITATIVOS APLICADOS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS – PUNTO DE PEDIDO (Q*)

Para determinar el tamaño del lote óptimo, se utiliza la formula del Lote Económico de Pedido (Q*):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot C_e}{C_p \theta}}$$

Donde:

- D es la demanda anual
- C_e es el costo de emisión del pedido
- C_p es el costo de almacenamiento por unidad por año

3.1.1 Número de pedidos y periodo de reaprovisionamiento:

El número de pedidos se calcula dividiendo la demanda anual por el tamaño del lote:

$$Número\ de\ pedidos = \frac{D_{anual}}{Q^*}$$

El periodo de reaprovisionamiento (T*) es el tiempo entre pedidos:

$$T^* = \frac{Días\ laborales}{Número\ de\ pedidos}$$

3.1.2 Punto de pedido

El cálculo del punto de pedido basado en el consumo diario y el plazo de entrega:

$$\boldsymbol{R}=D \cdot T_S$$

Representación gráfica y analítica del punto de pedido para asegurar el reabastecimiento oportuno

3.1.3 Evaluación de Costo total de la gestión de stocks:

$$\boldsymbol{Costo\ Total} = (D \cdot C_a) + \left(\frac{D}{Q^*} \cdot C_e\right) + \left(\frac{Q^*}{2} \cdot C_p\right)$$

Donde:

- $\boldsymbol{C_a}$ = Costo de Adquisición por unidad
- $\boldsymbol{C_e}$ = Costo de emisión del pedido
- $\boldsymbol{C_p}$ = Costo de almacenamiento por unidad

3.1.4 Validación y Verificación del Modelo

Se debe realizar una comparación de los resultados del modelo con datos históricos y observación de su consistencia y precisión. Adicional a ello, se debe ajustar los parámetros del modelo según sea necesario para mejorar la precisión de las predicciones.

3.2 MODELO DE REVISIÓN CONTINUA CON TAMAÑO CONSTANTE DEL LOTE DE APROVISIONAMIENTO (Q*) Y (T*)

Uno de los modelos más sencillos y ampliamente aplicados en el análisis de gestión es el modelo de punto de pedido. En este sistema, se realiza un pedido cuando el nivel de stock alcanza una cantidad específica, denominada punto de pedido (Pp). Este punto está diseñado para cubrir la demanda media (d) esperada durante el plazo de aprovisionamiento o tiempo de suministro (Ts), considerando también una cantidad adicional llamada stock de seguridad (SS), que sirve para cubrir las posibles desviaciones de la demanda real (D) respecto a la demanda media esperada (d). La simulación y optimización de la planificación logística puede mejorar significativamente la precisión en la gestión de inventarios, lo que respalda la efectividad de modelos como el de punto de pedido en ambientes de alta demanda (Klink et al., 2021).

El modelo de revisión periódica con periodo constante (T*) funciona de manera diferente. Cada vez que se realiza una revisión, se emite un pedido que eleva el nivel de

stock hasta un nivel máximo constante (NMS). Este nivel superior se calcula para cubrir la demanda prevista durante el periodo de revisión (T*) y el plazo de aprovisionamiento (Ts), más una cantidad adicional destinada a stock de seguridad (SS) para absorber posibles incrementos en la demanda. Los sistemas que utilizan este modelo se denominan (T*, NMS). Estudios como el de Xie et al. (2024) han demostrado que la integración de tecnologías avanzadas en la planificación logística, incluyendo modelos de revisión periódica, puede optimizar la eficiencia operativa y reducir costos.

El sistema más tradicional es el de punto de pedido (Pp, Q*), que proporciona un control elevado al vigilar permanentemente el stock, permitiendo reaccionar rápidamente ante variaciones inesperadas en la demanda. Para que este sistema sea efectivo, es fundamental que el sistema administrativo registre fielmente todas las transacciones efectuadas.

El sistema (T*, NMS) es una alternativa con una gestión administrativa más económica, ideal para productos de bajo valor que no justifican una revisión continua, como los productos en almacenes de venta directa al público, material de oficina, tornillería y pequeño utillaje. Un factor importante para considerar en este modelo es el ahorro obtenido al realizar pedidos simultáneos de varios artículos. Yousefi & Tosarkani (2022) subrayan que la colaboración entre diferentes actores en la cadena de suministro, como se aplica en sistemas (T*, NMS), puede mejorar significativamente la eficiencia y reducir los costos logísticos.

En estos modelos de gestión de stocks, se asume de manera general que el plazo de aprovisionamiento es conocido y constante. Sin embargo, esta simplificación no siempre se justifica, ya que los plazos de entrega de proveedores externos o los tiempos de producción suelen variar. Otra suposición común en ambos modelos es que la demanda externa se presenta con una tasa uniforme por unidad de tiempo, es decir, en situaciones esencialmente estáticas. Se permiten variaciones aleatorias alrededor del valor medio esperado, de acuerdo con la descripción estadística disponible. Según F. Sun et al. (2024), la flexibilidad y adaptabilidad en la planificación logística son cruciales para manejar estas variaciones y mejorar la resiliencia operativa.

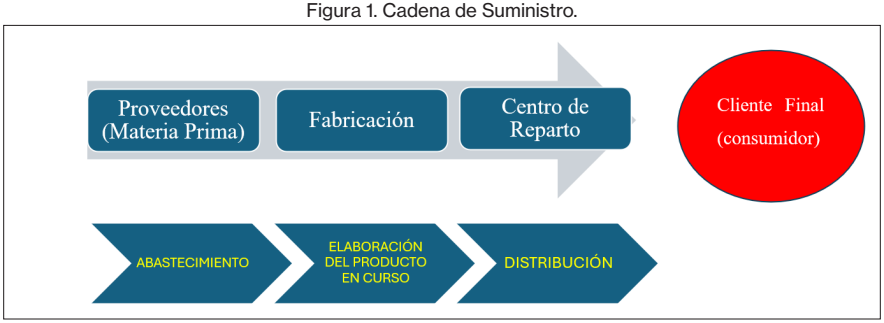
3.3 PLAN LOGÍSTICO

Es crucial distinguir entre la cadena de suministro y la logística para comprender completamente cómo funcionan y se interrelacionan estos conceptos en el ámbito empresarial. La cadena de suministro está compuesta por un conjunto de agentes que intervienen desde el abastecimiento de materiales y componentes hasta la entrega del

producto final al consumidor. Esta cadena incluye diversos eslabones, como proveedores, fabricantes, almacenistas, operadores logísticos, distribuidores, instaladores y detallistas, cada uno desempeñando un papel específico en el proceso de producción y distribución. Por otro lado, la logística se centra en la gestión eficiente de estos flujos de materiales, información y recursos a lo largo de la cadena de suministro. La logística abarca actividades como el almacenamiento, el transporte, la gestión de inventarios y la planificación de la demanda.

La colaboración en la planificación de la cadena de suministro, combinada con la adopción de tecnologías avanzadas y una gestión logística completa, es crucial para optimizar la eficiencia operativa y responder eficazmente a las variaciones del mercado. Esta sinergia mejora la visibilidad y la coordinación en todos los niveles de la cadena de suministro, logrando un abastecimiento más exacto y una distribución más eficiente. Además, una planificación logística integral puede disminuir los tiempos de entrega y reducir los costos, lo que aumenta significativamente la competitividad de las empresas (Bjørgen et al., 2019; Sender et al., 2020; Soysal et al., 2022; Validi et al., 2015).

Figura 1. Cadena de Suministro.



Después de introducir brevemente el concepto de cadena de suministro, es importante considerar los beneficios de una cadena de abastecimiento eficiente. Una mayor tasa de eficiencia es uno de los beneficios clave. Si una empresa puede incorporar cadenas de abastecimiento, logística integral y estrategias de innovación de productos, estará en una excelente posición no solo para predecir la demanda, sino también para actuar en consecuencia. Esta capacidad de adaptación permite a la empresa responder de manera más dinámica a las economías fluctuantes, los mercados emergentes y los ciclos de vida más cortos de los productos.

Además, una gestión eficiente de la cadena de abastecimiento contribuye a la reducción de costos en diversas áreas de la empresa. Mejora el sistema de inventario, ajusta el espacio de almacenamiento para productos terminados, eliminando recursos dañados, y aumenta la capacidad de respuesta del sistema a los requisitos reales del

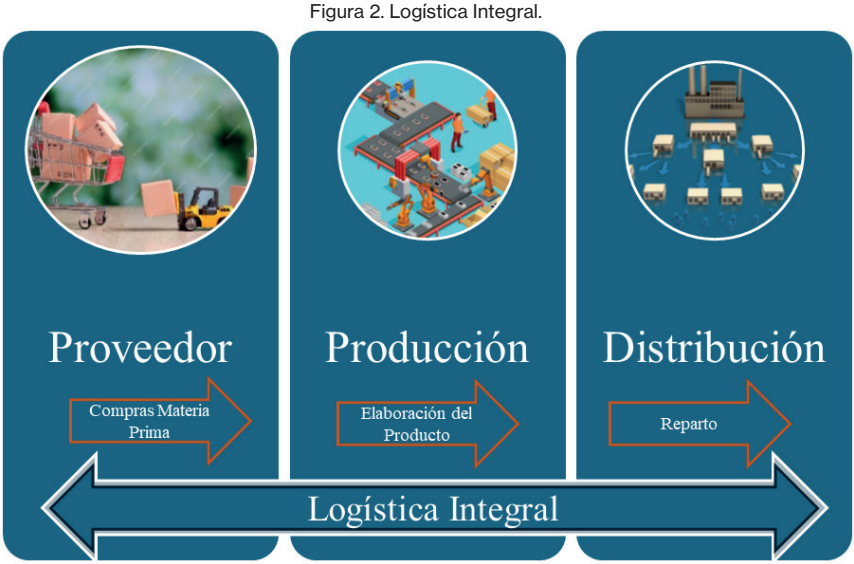
cliente. También mejora la relación con distribuidores y vendedores, optimizando así toda la cadena de suministro.

La gestión eficiente de inventarios y la adaptación a nuevas tecnologías son cruciales. La incorporación de tecnologías avanzadas permite a las empresas aumentar sus ganancias y beneficios a largo plazo. Todos estos beneficios aportan un valor añadido a los productos, mejorando su competitividad en el mercado.

Es fundamental también prestar atención a varios aspectos clave: Producto, Comunicación, Almacén, y Transportes y Entrega. En cuanto al producto, se debe analizar cómo se fabrica cada artículo, evaluar si se están aprovechando bien los recursos, asegurar que la calidad satisface las expectativas de los clientes y optimizar los procesos si es necesario. La comunicación interna es vital para coordinar decisiones correctas y asegurar que todos los departamentos trabajen en sintonía. Un almacén bien gestionado impacta positivamente en la cadena de suministro, asegurando alta disponibilidad de productos y eliminando retrasos. Por último, un sistema de transporte y entrega eficiente es esencial para garantizar una logística ágil y una mejor imagen ante los clientes, asegurando que los productos lleguen a tiempo y en perfectas condiciones.

En la Figura 2 se observa con detalle el proceso de abastecimiento, el cual depende del proveedor, y abarca desde la adquisición de materias primas hasta el desarrollo del producto, aunque no profundizaremos en esta última parte. La parte intermedia, que sería el desarrollo del producto, no será explicada en este momento. Finalmente, se muestra el proceso de distribución de la empresa hacia el cliente, el cual será explicado más adelante mediante un ejemplo práctico.

Figura 2. Logística Integral.



3.4 FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN DE LOS INVENTARIOS

Lo primero es definir el concepto de logística integral. El Council of Supply Chain Management Professionals define la logística como la parte del proceso de gestión de la cadena de suministro encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenaje y el flujo directo e inverso de bienes y servicios, así como toda la información relacionada, entre el punto de origen y el punto de consumo, con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor. La logística integral tiene como objetivo ofrecer el producto adecuado en el momento, lugar, cantidad y calidad adecuadas, eliminando conflictos entre intereses y minimizando los costos totales de la cadena de logística, no solo los costos parciales de cada función.

La demanda (D) es una variable crítica en la logística integral, y la información sobre ella suele derivarse de previsiones estadísticas de carácter probabilístico, aunque en algunos casos puede ser totalmente desconocida. La precisión en la predicción de la demanda depende de la disponibilidad de informes sobre los gustos y expectativas de los consumidores o potenciales clientes. Además, el tiempo de suministro (Ts), también conocido como Lead Time Logístico o tiempo de ciclo, es el intervalo que transcurre desde que se genera la orden del pedido a un proveedor hasta que la mercancía está en manos del cliente, ya sea un particular o un establecimiento.

Según Bjørgen et al. (2019), la integración de tecnologías emergentes en la logística puede mejorar significativamente la visibilidad y coordinación en toda la cadena de suministro, resultando en tiempos de suministro más precisos y eficientes. Asimismo, Wang (2023) destaca que una planificación colaborativa puede optimizar los flujos de información y reducir los tiempos de respuesta, mejorando la eficiencia operativa.

3.5 LOS COSTES QUE INTERVIENEN DURANTE EL PROCESO

Los costos que intervienen durante el proceso logístico son de diversos tipos y cada uno desempeña un papel crucial en la gestión eficiente de la cadena de suministro. Primero, el costo de adquisición (ca) del bien a almacenar, generalmente medido en unidades monetarias por unidad (u.m./unidad), representa el precio de compra del producto. Luego está el costo de emisión de un pedido (ce), que incluye todos los costos administrativos generados por el pedido. Este costo es independiente de la cantidad pedida y se mide en unidades monetarias por pedido (u.m./pedido).

Además, el costo de posesión (cp) abarca conceptos como depreciación, robo, costo de oportunidad por la inmovilización de capital que supone el stock, y entretenimiento. Este costo es proporcional a la cantidad demandada y al tiempo que esta permanezca

en stock en el almacén, y se mide en unidades monetarias por unidad almacenada por unidad de tiempo (u.m./unidad almacenada x unidad de tiempo). Por último, el costo de ruptura (cr) refleja la penalización sufrida por la empresa cuando la demanda supera a la oferta, como cuando la falta de materia prima provoca paros en la producción o la falta de stocks de productos terminados resulta en pérdidas de ventas

3.6 CASO PRÁCTICO DEL MODELO

En este caso práctico, se analizará el proceso de gestión de inventarios de una empresa dedicada a la fabricación de transformados metálicos que necesita adquirir piezas de plástico del exterior. Se evaluarán diferentes aspectos del proceso, como el tamaño del lote de pedido, el número de pedidos, el punto de pedido y el costo total de gestión de stocks, utilizando tanto el modelo de Lote Económico de Pedido (Q*) como el modelo de periodo fijo

- **Costo de adquisición (ca):** $12,50 USD/unidad
- **Consumo diario (D):** 180 unidades
- **Plazo de entrega (Ts):** 7 días
- **Costo de emisión del pedido (ce):** $500 USD
- **Costo de almacenamiento (cp):** $1,25 USD/unidad/año
- **Periodo de gestión:** 360 días laborales
- **Suponiendo que no se admiten rupturas.**

Tamaño del lote (Q*) que minimiza los costos totales de gestión de los stocks:

Para determinar el tamaño del lote óptimo, se utiliza la formula del Lote Económico de Pedido (Q*):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot C_e}{C_p \theta}}$$

Donde:

- D es la demanda anual (180 unidades/día * 360 días = 64,800 unidades/año)
- C_e es el costo de emisión del pedido ($500 USD)
- C_p es el costo de almacenamiento por unidad por año ($1,25 USD)

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 64800 \cdot 500}{1{,}25}} = \sqrt{\frac{64{,}800{,}000}{1{,}25}} = \sqrt{51{,}840{,}00} \approx 7{,}200\ unidades$$

***Número de pedidos a realizar y el periodo de reaprovisionamiento*:**

El número de pedidos se calcula dividiendo la demanda anual por el tamaño del lote:

$$\textbf{\textit{Número de pedidos}} = \frac{D_{anual}}{Q^*} = \frac{64{,}800}{7{,}200} \approx 9$$

El periodo de reaprovisionamiento (T*) es el tiempo entre pedidos:

$$T^* = \frac{Días\ laborales}{Número\ de\ pedidos} = \frac{360}{9} = 40\ días$$

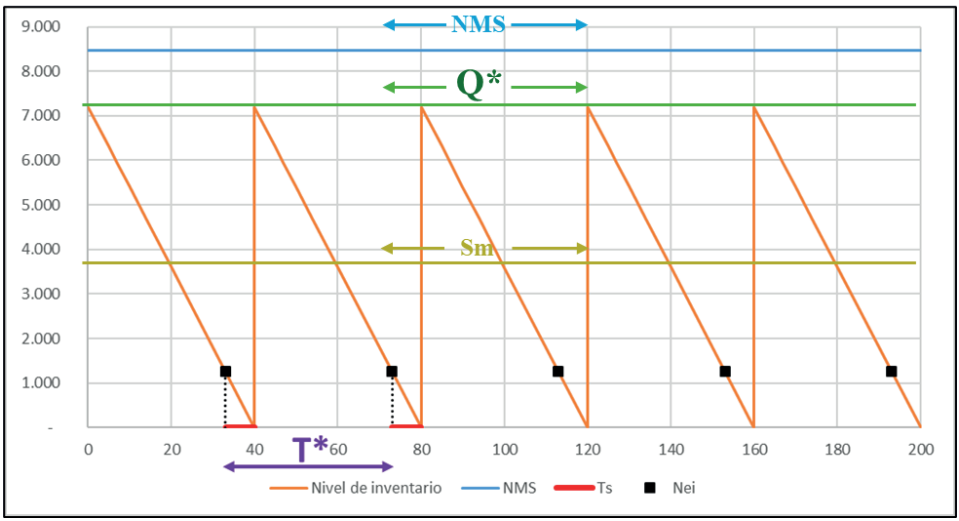
Punto de pedido (gráfica y analíticamente):

El punto de pedido (R) se calcula multiplicando el consumo diario por el plazo de entrega:

$$\boldsymbol{R} = D \cdot T_s = 180 \cdot 7 = 1{,}260\ unidades$$

Gráficamente, el punto de pedido se representa en el momento en que el inventario cae a 1,260 unidades, indicando que es tiempo de realizar un nuevo pedido.

Figura 3. Lote Económico de Pedido Q* y Tiempo Optimo Entre Pedido T*.



Nota: NMS: Nivel Medio de Stocks; Sm: Stocks medio = Q*/2; Ts: Tiempo de suministro; Nivel de existencias iniciales.

Costo total de la gestión de stocks:

El costo total de la gestión de stocks incluye el costo de adquisición, el costo de emisión de pedidos y el costo de almacenamiento:

$$\boldsymbol{Costo\ Total} = (D \cdot C_a) + \left(\frac{D}{Q^*} \cdot C_e\right) + \left(\frac{Q^*}{2} \cdot C_p\right)$$

$$\boldsymbol{Costo\ Total} = (64{,}800 \cdot 12{,}50) + \left(\frac{64{,}800}{7{,}200} \cdot 500\right) + \left(\frac{7{,}200}{2} \cdot 1{,}25\right)$$

$$\boldsymbol{Costo\ Total} = 810{,}00 + 4{,}500 + 4{,}500 = 819{,}000usd$$

Resolución utilizando un modelo de periodo fijo:

En el modelo de periodo fijo, se realizan pedidos en intervalos regulares de tiempo (T*), y se pide suficiente stock para cubrir el próximo periodo de reaprovisionamiento (T*).

$$\boldsymbol{Q} = D \cdot T^*$$

Donde:

- ***T**** = 40 días
- ***D*** = 180 unidades/día

$$\boldsymbol{Q} = 180 \cdot 40 = 7{,}200\ unidades$$

La cantidad de unidades a pedir es la misma que el **Q***, y el análisis de costos sería similar, ya que los costos de almacenamiento y emisión no cambian en este caso práctico.

Como resolución del caso se puede mencionar, que el tamaño del lote óptimo que minimiza los costos totales es de 7,200 unidades. La empresa debe realizar aproximadamente 9 pedidos al año, con un periodo de reaprovisionamiento de 40 días. El punto de pedido es de 1,260 unidades. El costo total de gestión de stocks es de $ 819,000 USD. Al utilizar un modelo de periodo fijo (T*), el tamaño del lote sigue siendo 7,200 unidades, con pedidos realizados cada 40 días.

4 CONCLUSIONES

Este estudio se centró en el desarrollo de un modelo de plan logístico empresarial para optimizar el abastecimiento y la distribución, aplicando tanto el modelo de Lote Económico de Pedido (Q*) como el modelo de periodo fijo. A través de un análisis detallado, se determinó el tamaño óptimo del lote de pedido, el número de pedidos necesarios, el punto de pedido y el costo total de gestión de stocks. El estudio incluyó la implementación de tecnologías avanzadas y estrategias colaborativas para mejorar la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta a las fluctuaciones del mercado. Además, se destacaron los beneficios de la integración tecnológica y la planificación

colaborativa en la mejora de la visibilidad y la coordinación a lo largo de la cadena de suministro, resultando en un abastecimiento más preciso y una distribución más ágil.

Los resultados de este estudio indican que la adopción de un modelo de Lote Económico de Pedido (Q*) y de un modelo de Periodo Fijo (T*) permite una gestión eficiente de los inventarios, optimizando tanto el tamaño de los lotes de pedido como la frecuencia de estos. La implementación de estas metodologías resultó en una reducción significativa de los costos operativos y una mejora en la eficiencia del proceso logístico. Además, la integración de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y los sistemas de simulación, y la planificación colaborativa han demostrado ser cruciales para mejorar la visibilidad y la coordinación en la cadena de suministro. Se recomienda a las empresas considerar la adopción de estas estrategias y tecnologías para fortalecer su competitividad y resiliencia en un mercado global dinámico.

Las implicaciones prácticas de este estudio son significativas para la gestión de la cadena de suministro, particularmente en el contexto de empresas que buscan optimizar sus procesos logísticos. Los hallazgos sugieren que la adopción de modelos como el Q* y el modelo de Periodo Fijo (T*) no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también proporciona una base sólida para la integración de tecnologías avanzadas y la planificación colaborativa. Desde una perspectiva teórica, este estudio contribuye al cuerpo de conocimiento sobre la gestión logística, proporcionando evidencia empírica sobre la efectividad de estos modelos y estrategias. Futuras investigaciones podrían explorar la aplicación de estos hallazgos en diferentes industrias y contextos geográficos, así como la integración de otras tecnologías emergentes, como el blockchain y el Internet de las Cosas (IoT), para continuar mejorando la eficiencia y la resiliencia de la cadena de suministro.

Se recomienda a los profesionales de la logística y la gestión de la cadena de suministro implementar los modelos de Lote Económico de Pedido (Q*) y de Periodo Fijo (T*) para optimizar la gestión de inventarios. La adopción de estas metodologías permite una mejor planificación de los pedidos y una reducción de los costos operativos. Además, la integración de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y los sistemas de simulación puede mejorar la precisión y la eficiencia en la gestión logística. Es fundamental fomentar la colaboración entre los distintos actores de la cadena de suministro para mejorar la visibilidad y la coordinación, lo que resulta en un abastecimiento más preciso y una distribución más ágil. Se sugiere también la capacitación continua del personal en el uso de estas tecnologías y la adopción de estrategias flexibles que permitan adaptarse rápidamente a las fluctuaciones del mercado y a las necesidades cambiantes de los

clientes. Implementando estas recomendaciones, las empresas pueden fortalecer su competitividad y resiliencia en un entorno empresarial cada vez más dinámico y complejo.

Aunque este estudio proporciona importantes aportes sobre la optimización de la gestión logística a través de los modelos Q* y de Periodo Fijo (T*), existen algunas limitaciones que deben ser reconocidas. La aplicación de estos modelos se basa en supuestos como la demanda constante y los tiempos de entrega fijos, los cuales pueden no ser realistas en todos los contextos empresariales. Además, la integración de tecnologías avanzadas y la planificación colaborativa requieren inversiones significativas en infraestructura y formación, lo que puede no ser viable para todas las empresas. Futuras investigaciones podrían abordar estas limitaciones explorando la aplicación de modelos más flexibles y adaptativos, que consideren la variabilidad en la demanda y los tiempos de suministro. Asimismo, se sugiere investigar la efectividad de estas metodologías en diferentes industrias y contextos geográficos para validar su aplicabilidad general y adaptabilidad a diversas condiciones del mercado.

CAPÍTULO 5

DE LA FÁBRICA AL CLIENTE: EMPAQUETADO Y EFICIENCIA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA

Data de submissão: 11/04/2025
Data de aceite: 28/04/2025

Mario Chica Silva
Universidad Metropolitana
Sede Machala
https://orcid.org/0000-0001-7314-6375

Félix Gómez Gutiérrez
Universidad Técnica Estatal de
Quevedo
https://orcid.org/0000-0002-3060-5452

Jessica Lalangui-Ramírez
Universidad Metropolitana
Sede Machala
https://orcid.org/0000-0001-8524-9101

RESUMEN: El empaquetado es esencial en la gestión logística, evolucionando de materiales rudimentarios a tecnologías avanzadas que optimizan la eficiencia y sostenibilidad de la cadena de suministro. Este trabajo explora la transformación del empaquetado, destacando la adopción de plásticos, cartón y bioplásticos, así como innovaciones tecnológicas como la impresión 3D y empaques inteligentes. En Ecuador, el empaquetado es vital para sectores como el bananero, atunero, camaronero y florícola, que requieren empaques robustos para la exportación. La implementación de empaques primarios, secundarios y terciarios mejora la protección, almacenamiento y transporte de productos, reduciendo costos logísticos. La sostenibilidad y la percepción del consumidor, que favorece opciones ecológicas, pero está influenciada por factores económicos, son desafíos clave. La industria del empaquetado en Ecuador debe seguir innovando y colaborando en la cadena de suministro para mejorar la eficiencia y promover la sostenibilidad en el mercado global.
PALABRAS CLAVE: empaquetado; gestión logística; sostenibilidad; eficiencia logística.

1 INTRODUCCIÓN

En el contexto de la gestión logística, el empaquetado juega un papel fundamental, no solo como medio de protección de productos, sino también como un elemento clave para la eficiencia y efectividad de la cadena de suministro (Matyi y Tamás, 2023). La evolución del empaquetado, desde sus orígenes rudimentarios hasta las sofisticadas tecnologías actuales, refleja la creciente complejidad y exigencia del comercio global.

El empaquetado ha pasado de simples envoltorios hechos de materiales naturales como hojas y cerámica, a la adopción de

materiales avanzados y multifuncionales que no solo protegen los productos, sino que también optimizan el espacio y facilitan la manipulación. En particular, la revolución industrial y el crecimiento del comercio internacional han transformado el empaquetado en una industria esencial, incorporando materiales como el plástico y el cartón corrugado, y desarrollando tecnologías de producción en masa que permiten la creación de empaques estandarizados y de bajo costo (Abdalkarim et al., 2021; Prenger et al., 2019; Tavassoli et al., 2021).

En el siglo XXI, las innovaciones tecnológicas han llevado el empaquetado a nuevas fronteras, integrando automatización, impresión 3D y empaques inteligentes. Estas tecnologías no solo mejoran la eficiencia y la trazabilidad en la cadena de suministro, sino que también responden a la creciente demanda de sostenibilidad y reducción del impacto ambiental (Versino et al., 2023).

En Ecuador, la industria del empaquetado es esencial para sectores clave como el bananero, atunero, camaronero y florícola, que dependen de empaques adecuados para la exportación y el mantenimiento de la calidad del producto. Estos sectores enfrentan desafíos particulares, como la necesidad de empaques que resistan largos periodos de transporte y condiciones ambientales adversas, a la vez que cumplen con las normativas internacionales y las expectativas de los consumidores (ICEX, 2022).

Este trabajo explora la evolución y las innovaciones en el empaquetado, los materiales utilizados, y su rol en la eficiencia de la cadena de suministro. También se analiza la situación actual del empaquetado en Ecuador, destacando la importancia de adoptar prácticas sostenibles y tecnologías emergentes para mantenerse competitivos en el mercado global.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 EVOLUCIÓN DEL EMPAQUETADO EN LA LOGÍSTICA

El empaquetado ha recorrido un largo camino desde sus orígenes rudimentarios hasta convertirse en un área avanzada y especializada. En sus primeras formas, el empaquetado se limitaba a materiales naturales como hojas, cuero y cerámica, utilizados principalmente para proteger y almacenar alimentos y otros bienes esenciales (Escursell et al., 2020). Con el avance de la civilización, surgieron nuevas técnicas y materiales, como el vidrio y el papel, que permitieron la creación de empaques más versátiles y duraderos.

En el siglo XX, la revolución industrial y el crecimiento del comercio global transformaron el empaquetado en una industria esencial. La invención de materiales como el plástico y el cartón corrugado, junto con el desarrollo de tecnologías de producción en masa, permitió la creación de empaques estandarizados y de bajo costo (Bányai, 2022). Esta evolución facilitó la expansión del comercio y la distribución de productos a gran escala.

El empaquetado ha evolucionado significativamente desde el uso de materiales tradicionales como la madera, el vidrio y el metal, hasta la adopción de materiales avanzados y multifuncionales. Los materiales tradicionales, aunque todavía en uso, presentan limitaciones en términos de peso, costo y sostenibilidad (Nešić et al., 2019). Sin embargo, han sentado las bases para el desarrollo de materiales más sofisticados que mejoran la eficiencia y la funcionalidad del empaquetado en la actualidad.

2.2 MATERIALES TRADICIONALES

- **Vidrio**: Amplia y variada, su transparencia y durabilidad lo hacen ideal para alimentos y bebidas. Sin embargo, su peso y fragilidad representan desafíos logísticos.
- **Metal:** El uso de latas de aluminio y acero sigue siendo popular en la industria alimentaria y de bebidas. Ofrecen una protección superior, pero su producción y reciclaje son intensivos en energía.
- **Papel y Cartón:** Versátiles y ampliamente reciclables, se utilizan en una variedad de aplicaciones desde embalajes de alimentos hasta cajas de envío. Sin embargo, su resistencia a la humedad y a los impactos es limitada.

2.3 MATERIALES AVANZADOS

- **Plásticos:** Los plásticos han dominado el empaquetado debido a su versatilidad, ligereza y bajo costo. Tipos como el PET, HDPE y PVC se utilizan en aplicaciones que van desde botellas hasta empaques flexibles. No obstante, la preocupación ambiental por el plástico ha impulsado la búsqueda de alternativas más sostenibles.
- **Biodegradables y compostables:** Materiales como el PLA (ácido poliláctico) y otros bioplásticos están ganando popularidad. Estos materiales ofrecen ventajas en términos de biodegradabilidad, pero a menudo presentan desafíos en términos de costos y compatibilidad con los sistemas de reciclaje existentes.

- **Nanomateriales:** Incorporar nanopartículas en el empaquetado puede mejorar propiedades como la resistencia a gases, bacterias y humedad. Aunque aún en desarrollo, los nanomateriales prometen revolucionar el empaquetado con sus propiedades avanzadas.

2.4 TIPOS DE EMPAQUETADOS: ENVASE, EMPAQUE Y EMBALAJE

En este punto es esencial hacer una aclaración respecto a los tipos de empaquetado, que se puede clasificar, según la función y nivel de protección, en envase, empaque y embalaje. En la logística, es preciso distinguir entre estos tres términos envase, empaque y embalaje, ya que cada uno cumple funciones específicas en la cadena de suministro (Robertson, 2015). Esta clasificación ayuda a optimizar la protección, el manejo y el transporte de los productos, asegurando que lleguen en perfectas condiciones a su destino final.

- **Envase:** El envase es el material que está en contacto directo con el producto. Su principal función es contener y proteger el producto durante su almacenamiento y uso.
- **Empaque:** El empaque se refiere a la envoltura o contenedor secundario que agrupa uno o más envases. Su función es facilitar el manejo y la presentación del producto en los puntos de venta.
- **Embalaje:** El embalaje es el contenedor terciario que agrupa múltiples empaques o productos para su transporte y almacenamiento a gran escala. Está diseñado para proteger los productos durante el transporte a largas distancias y manejar grandes volúmenes.

2.5 MATERIALES PARA EL ENVASADO DE LOS PRODUCTOS

El envasado de productos se adapta a las características específicas del producto y la relación con el material utilizado. Esto es esencial para mantener la integridad y las cualidades del producto, así como para satisfacer diversas necesidades logísticas (Han et al., 2018). A continuación, se presentan los principales tipos de envasado de productos, ilustrados en la Figura 1.

Figura 1. Tipo de empaques (envases).

Nota: adaptado de Mendoza (2018).

- **Cajas (Boxes):** Las cajas son uno de los tipos de empaquetado más comunes y versátiles. Se utilizan para una amplia gama de productos, desde alimentos hasta electrónicos y ropa. **Características:** Resistentes, apilables, pueden ser de cartón, madera o plástico. **Usos Comunes:** Almacenamiento y transporte de productos de tamaño mediano a grande, envíos a granel.
- **Bolsas y Sobres (Pouches & Sachets):** Las bolsas y sobres son empaques flexibles que se utilizan principalmente para productos pequeños y ligeros. **Características:** Flexibles, ligeros, pueden sellarse herméticamente. **Usos Comunes:** Alimentos, especias, productos en polvo, líquidos.
- **Bolsas (Bags):** Las bolsas son empaques versátiles utilizados para una variedad de productos, especialmente aquellos que necesitan ser transportados de manera fácil y económica. **Características:** Flexibles, disponibles en varios tamaños y materiales. **Usos Comunes:** Alimentos, ropa, productos a granel.
- **Botellas (Bottles):** Las botellas son recipientes rígidos utilizados principalmente para líquidos, pero también para productos granulados y en polvo. **Características:** Rígidas, pueden ser de vidrio, plástico o metal. **Usos Comunes:** Bebidas, productos de cuidado personal, productos farmacéuticos.

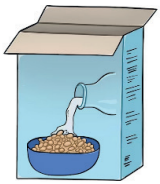
- **Tazas y Cartones (Cups & Cartons):** Las tazas y cartones son empaques rígidos utilizados principalmente para bebidas y alimentos. **Características:** Rígidos, pueden ser de papel, plástico o cartón, a menudo con tapas o cierres. **Usos Comunes:** Bebidas calientes y frías, lácteos, jugos.
- **Latas y Botes (Cans y Tins):** Las latas y botes son recipientes rígidos utilizados principalmente para alimentos y bebidas, proporcionando una excelente protección y una larga vida útil. **Características:** Rígidos, herméticos, generalmente de metal. **Usos Comunes:** Bebidas carbonatadas, conservas, alimentos preparados.
- **Tinas y Tubos (Tubs y Tubes):** Las tinas y tubos son empaques rígidos utilizados para productos semisólidos y líquidos, especialmente en las industrias alimentaria y de cuidado personal. **Características:** Rígidos, flexibles, generalmente de plástico o metal. **Usos Comunes:** Cremas, pastas, productos de higiene personal.
- **Otros (Other):** Este grupo incluye una variedad de empaques que no se ajustan a las categorías anteriores pero que tienen usos específicos importantes. **Ejemplos:** Envoltorios plásticos, cajas de madera, empaques especiales como los utilizados para productos frágiles. **Usos Comunes:** Productos de protección adicional, productos especiales que requieren un tipo de empaquetado único.

2.6 TIPOS DE EMPAQUETADOS: FUNCIÓN LOGÍSTICA

El empaquetado puede clasificarse en diversas categorías según su propósito y uso en la cadena de suministro. Comprender estos tipos es esencial para optimizar las operaciones logísticas y garantizar la protección y eficiencia en el manejo de los productos. Según su función logística, se puede clasificar como empaquetado primario, secundario, y terciario, a continuación, se detallará cada uno.

- **Empaquetado Primario:** El empaquetado primario es el primer nivel de empaquetado que entra en contacto directo con el producto. Su principal función es proteger y preservar el producto, además de proporcionar información esencial al consumidor (Artesanías de Colombia, 2014).

Figura 2. Empaquetado Primario, función comercial y logística.

	Vidrio	Cartón	Plásticos
Visual			
Envase	Botellas de vidrio para bebidas	Cajas de cartón para cereales	Envases plásticos para cosméticos
Función Comercial	Protege el producto de daños físicos y contaminación, mantiene la frescura y calidad del contenido, y proporciona una presentación atractiva y funcional al consumidor		
Función Logística	Debe ser duradero y fácil de manipular, compatible con equipos de automatización de empaquetado, y diseñado para maximizar la eficiencia del almacenamiento y transporte		

- **Empaquetado Secundario:** El empaquetado secundario agrupa múltiples unidades de empaquetado primario para facilitar su manejo, almacenamiento y transporte. También juega un papel importante en la presentación de productos en puntos de venta (Martínez, 2016).

Figura 3. Empaquetado Secundario, función comercial y logística.

	Cartón	Plásticos
Visual		
Empaque	Cajas de cartón que contienen varios envases de bebida	Bolsas que contienen varias unidades de producto
Función Comercial	Facilita el manejo de múltiples unidades, protege el empaquetado primario durante el transporte y el almacenamiento, y puede servir como un medio para la exhibición en tiendas.	
Función Logística	Debe ser fácil de apilar y transportar, diseñado para optimizar el espacio en almacenes y vehículos de transporte, y capaz de soportar las condiciones de manejo y almacenamiento.	

- **Empaquetado Terciario o Empaquetado para Transporte:** El empaquetado terciario está diseñado para la logística y distribución a gran escala. Protege grandes cantidades de productos durante el transporte a largas distancias y múltiples etapas de manejo (Martínez, 2016).

Figura 4. Empaquetado Terciario, función comercial y logística.

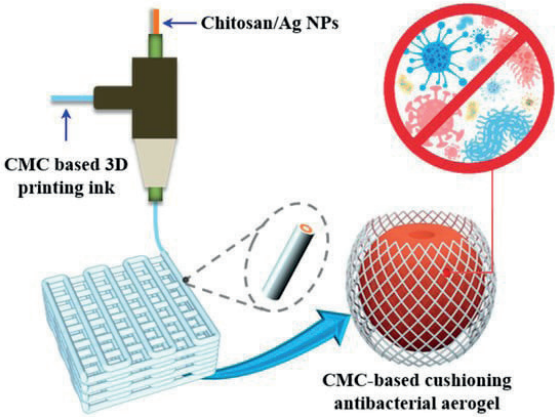
	Combinación de materiales
Visual	
Embalaje	Paletas de madera cargadas con cajas, contenedores de envío, envolturas plásticas para asegurar cargas en paletas, entre otros
Función Comercial	Asegura la estabilidad y protección de grandes volúmenes de productos durante el transporte y almacenamiento, facilita el manejo con equipos como montacargas y grúas, y maximiza el uso del espacio en contenedores y vehículos.
Función Logística	Debe ser robusto y duradero para resistir condiciones adversas, diseñado para optimizar el espacio y la seguridad en el transporte, y compatible con sistemas de seguimiento y trazabilidad.

2.7 INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN EMPAQUETADO

La tecnología ha transformado el empaquetado en una ciencia avanzada, integrando automatización, impresión 3D y empaques inteligentes para mejorar la eficiencia y la trazabilidad en la cadena de suministro.

La impresión 3D ha emergido como una tecnología clave que permite la creación de empaques personalizados y prototipos rápidos, reduciendo significativamente los tiempos de desarrollo y los costos de producción. Esta tecnología es particularmente útil para productos de nicho y series limitadas, donde la personalización y la rapidez son determinantes (Gürbüz, 2019).

Figura 5. Aplicación del empaquetado 3D en envasado de alimentos.



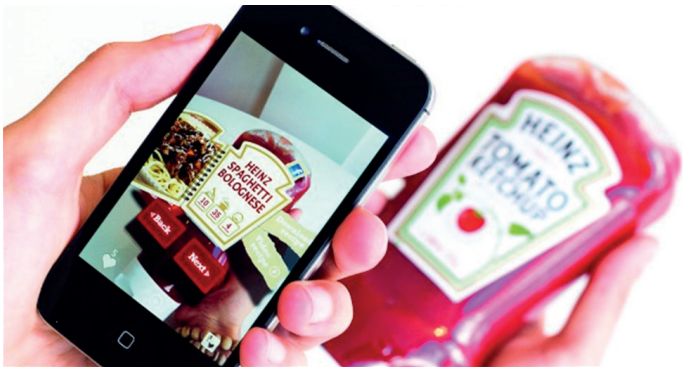
Nota: Adaptado de Zhou et al.. (2021).

Además, los empaques inteligentes, equipados con sensores y tecnologías IoT, permiten la monitorización en tiempo real de las condiciones del producto. Por ejemplo, sensores de temperatura en los empaques de alimentos pueden alertar sobre posibles interrupciones en la cadena de frío, asegurando que los productos lleguen en condiciones óptimas (Sauceda et al., 2014).

Figura 6. Aplicación del empaquetado 3D en envasado de alimentos.

También en términos de tecnologías emergentes, la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR) pueden transformar la experiencia del usuario al interactuar con el empaquetado. Códigos QR y otros marcadores pueden activar experiencias de AR, proporcionando información adicional sobre el producto, promociones especiales y contenido interactivo, mejorando la experiencia del cliente y fomentando la fidelización (Ghazwani y Smith, 2020).

Figura 7. Aplicación del empaquetado con realidad aumentada.



Nota: Tomado de https://www.jasoren.com/augmented-reality-packaging/

2.8 EMPAQUETADO EN LA ERA DIGITAL

En la era digital, el empaquetado ha asumido un rol aún más determinante, en términos de personalización y diferenciación del producto, debido al auge del comercio electrónico. Los consumidores no solo buscan productos de alta calidad, sino también una experiencia de compra y desempaquetado que sea placentera y memorable (Hammers et al., 2020). Esto ha llevado a las empresas a invertir en empaques que no solo protejan el producto, sino que también refuercen la identidad de la marca y la experiencia del cliente.

La sostenibilidad es una preocupación creciente entre los consumidores. Empaques hechos de materiales reciclados, reciclables o biodegradables pueden mejorar la percepción de la marca y atraer a consumidores conscientes del medio ambiente. Comunicar claramente los beneficios ecológicos del empaque en su diseño también puede influir positivamente en la percepción del cliente (Boz et al., 2020).

La integración de tecnologías como RFID, sensores y códigos QR en los empaques permite una mayor trazabilidad y gestión del inventario. Los empaques inteligentes pueden proporcionar datos en tiempo real sobre la ubicación, las condiciones y el estado de los productos, mejorando la eficiencia y la seguridad en la cadena de suministro (Zuo et al., 2022).

2.9 PRINCIPIOS DE DISEÑO DEL EMPAQUETADO

El diseño de empaquetado es una disciplina que combina estética, funcionalidad y eficiencia. Un buen diseño de empaquetado debe cumplir múltiples funciones: proteger el producto, ser fácil de manejar y transportar, atraer a los consumidores y, cada vez más, ser sostenible (Mendoza, 2018).

- **Protección y seguridad:** La función primaria del empaquetado es proteger el contenido durante el almacenamiento, transporte y manipulación. Un diseño eficiente debe considerar factores como la resistencia a impactos, vibraciones, humedad y variaciones de temperatura. El uso de materiales adecuados y el diseño estructural son fundamentales para garantizar la integridad del producto.
- **Ergonomía y facilidad de uso:** El diseño del empaquetado debe facilitar el manejo tanto para los operadores logísticos como para los consumidores. Empaques que son fáciles de abrir, cerrar, apilar y transportar mejoran la eficiencia en la cadena de suministro y la experiencia del usuario final. La ergonomía también implica la consideración de aspectos como el peso y la forma del empaque para optimizar su manipulación.
- **Atractivo visual y marketing:** El empaquetado es una extensión de la marca y juega un papel fundamental en la decisión de compra del consumidor. Un diseño atractivo y coherente con la identidad de la marca puede diferenciar un producto en el punto de venta y en el mercado digital. Colores, tipografía, gráficos y otros elementos visuales deben ser cuidadosamente seleccionados para atraer y retener la atención del consumidor. El diseño de empaquetado tiene un impacto directo en la eficiencia operativa de la cadena de suministro. Un empaque bien diseñado puede optimizar el espacio de almacenamiento, reducir costos de transporte y mejorar la velocidad de procesamiento (Mendoza, 2018; Mendoza et al., 2015).
- **Optimización del espacio:** Diseños que minimizan el espacio vacío dentro del empaque y que permiten una mayor densidad de carga en paletas y contenedores pueden reducir significativamente los costos de almacenamiento y transporte. Empaques modulares y apilables son ejemplos de cómo el diseño puede maximizar el uso del espacio.
- **Reducción de costos:** El uso de materiales más ligeros y la reducción de la cantidad de material utilizado en el empaquetado pueden disminuir los costos de producción y transporte. Además, diseños que facilitan la automatización de los procesos de empaquetado y manejo pueden reducir los costos laborales y aumentar la eficiencia.
- **Mejora en la velocidad de procesamiento:** Empaques diseñados para ser fácilmente identificables y manejables pueden acelerar los procesos logísticos, desde la clasificación y el picking hasta el embalaje y la entrega. El

uso de códigos de barras, etiquetas RFID y otros elementos de identificación automática integrados en el diseño del empaque mejora la trazabilidad y la gestión de inventarios.

2.10 ROL DEL EMPAQUETADO EN LA CADENA DE SUMINISTRO

El empaquetado desempeña un papel fundamental en la cadena de suministro, no solo protegiendo los productos durante su tránsito, sino también facilitando la manipulación, el almacenamiento y la distribución. Un empaquetado adecuado puede influir en todas las etapas de la cadena de suministro, desde la producción hasta la entrega final, mejorando la eficiencia y reduciendo costos. Según se detalla a continuación (Chopra y Meindl, 2013).

- **Protección y seguridad del producto:** Uno de los roles fundamentales del empaquetado es proteger el producto de daños físicos, contaminantes, y condiciones ambientales adversas. Esto es especialmente crítico para productos sensibles como alimentos, productos farmacéuticos y electrónicos. Un empaquetado robusto asegura que los productos lleguen a su destino en perfectas condiciones, reduciendo las devoluciones y aumentando la satisfacción del cliente.
- **Eficiencia en el almacenamiento y transporte:** El diseño y los materiales del empaquetado afectan directamente la eficiencia del almacenamiento y transporte. Empaques que son apilables, modulares y optimizados para el espacio pueden reducir significativamente los costos logísticos. Además, empaques que son ligeros pero fuertes pueden minimizar los costos de transporte al reducir el peso total sin comprometer la protección.
- **Facilitar la manipulación y el procesamiento:** El empaquetado también debe facilitar la manipulación y el procesamiento en los centros de distribución y almacenes. Empaques con códigos de barras, etiquetas RFID y otros sistemas de identificación automática permiten una gestión más eficiente del inventario, mejorando la trazabilidad y reduciendo los errores. Empaques diseñados para ser fáciles de abrir, cerrar y transportar también mejoran la ergonomía y la seguridad de los trabajadores.

En la cadena de suministro, cada eslabón tiene roles específicos que el empaquetado debe cumplir para garantizar la eficiencia y eficacia en el manejo de los productos. Los proveedores, fabricantes, mayoristas, minoristas y consumidores finales tienen diferentes prioridades y requerimientos en cuanto al empaquetado, que deben ser

considerados para optimizar toda la cadena. La Figura 8 detalla el papel del empaquetado para cada una de estas partes, según Regattieri y Santarelli (2013).

Figura 8. El rol de empaquetado en SCM según Regattieri y Santarelli (2013).

Eslabón	Rol del empaquetado
Proveedores	Los proveedores priorizan el aspecto logístico del empaquetado sobre el marketing. Su principal objetivo es enviar productos al fabricante de manera eficiente, minimizando los costos relacionados con el transporte, la distribución y el almacenamiento. Por esta razón, prefieren empaques que sean fáciles de manejar y transportar.
Fabricante	El fabricante produce productos terminados para vender al centro de distribución y, de manera indirecta, a los consumidores finales. Es importante que el fabricante considere todos los aspectos: protección y seguridad del producto, logística, marketing y medio ambiente. • Protección y seguridad del producto: Los empaques deben proteger y contener el producto, resistiendo choques mecánicos y vibraciones. • Logística: El fabricante debe manejar, almacenar, recoger y transportar el producto al centro de distribución. Debe diseñar empaques primarios, secundarios y terciarios que sean fáciles de transportar, reduzcan los costos logísticos y mejoren la eficiencia de la empresa. • Marketing: El fabricante debe vender sus productos al centro de distribución, que luego se venden al minorista y finalmente al consumidor final. Es esencial que los empaques primarios (los que el consumidor ve en el estante) sean atractivos y persuadan al consumidor a elegir ese producto sobre otros. Como señaló Pilditch, el empaque actúa como un "vendedor silencioso". • Medio ambiente: Con la creciente preocupación por la protección del medio ambiente, el fabricante debe diseñar empaques que minimicen el uso de materiales y que sean reutilizables o reciclables.
Mayorista	El mayorista adquiere productos del fabricante y los transporta al centro de distribución. Su principal interés radica en el aspecto logístico de los empaques, dado que sus funciones clave son el almacenamiento, la recogida y el envío de productos. Por lo tanto, el mayorista necesita empaques que sean fáciles de manejar y transportar, en lugar de aquellos con formas y diseños atractivos.
Minorista	El minorista debe vender productos directamente a los consumidores finales y, por lo tanto, debe considerar sus intereses. Los aspectos de marketing y medioambientales son fundamentales: el marketing es importante porque el empaque actúa como una "vitrina" para el producto, mientras que el medio ambiente es relevante porque los consumidores prefieren minimizar la contaminación y optan por productos en empaques reciclables o reutilizables.
Consumidor final	Los consumidores finales valoran los aspectos de marketing, ya que los empaques primarios y secundarios son herramientas efectivas para atraer su atención en las tiendas físicas. Además, también están interesados en los aspectos ambientales.

Nota: Adaptado de Regattieri y Santarelli (2013).

La integración del empaquetado en la planificación logística es esencial para maximizar la eficiencia de la cadena de suministro. Esta integración implica considerar el empaquetado en todas las decisiones logísticas, desde el diseño del producto hasta la estrategia de distribución (Nugent et al., 2019).

- **Diseño del Producto y Empaquetado:** El empaquetado debe ser una consideración clave en el diseño del producto. Un diseño de producto que tenga en cuenta las necesidades de empaquetado puede reducir costos y mejorar la eficiencia logística. Por ejemplo, productos diseñados para ser apilables o encajables pueden facilitar el empaquetado y el transporte, reduciendo el espacio requerido y los costos asociados.
- **Estrategia de distribución:** La estrategia de distribución debe considerar las características del empaquetado para optimizar las rutas de transporte y los métodos de entrega. Empaques que son más fáciles de manejar y transportar pueden permitir una mayor flexibilidad en la planificación de rutas y la elección de modos de transporte, mejorando la eficiencia y reduciendo costos.
- **Colaboración en la cadena de suministro:** La colaboración entre todos los actores de la cadena de suministro es sensible para una integración efectiva del empaquetado. Los proveedores, fabricantes, distribuidores y minoristas deben trabajar juntos para desarrollar soluciones de empaquetado que optimicen la eficiencia y reduzcan los costos en toda la cadena de suministro. Esta colaboración puede incluir la estandarización de empaques, el intercambio de información y la coordinación de esfuerzos para mejorar la sostenibilidad y la eficiencia.
- La optimización del empaquetado en la cadena de suministro requiere una combinación de innovación, tecnología y mejores prácticas. A continuación, se presentan algunas estrategias clave para lograr esta optimización (Chopra y Meindl, 2013).
- **Estandarización y modularización:** La estandarización y modularización de los empaques pueden simplificar la gestión del inventario y mejorar la eficiencia logística. Al utilizar empaques de tamaños y formas estandarizadas, las empresas pueden facilitar la manipulación y el almacenamiento, reduciendo los costos y mejorando la eficiencia.
- **Tecnología y automatización:** La adopción de tecnologías avanzadas y la automatización de procesos de empaquetado pueden mejorar significativamente la eficiencia y reducir los costos. Sistemas automatizados

de empaquetado y manejo, junto con tecnologías de identificación automática como RFID, pueden acelerar los procesos logísticos y mejorar la precisión y la trazabilidad.

- **Sostenibilidad:** La sostenibilidad debe ser una consideración clave en la optimización del empaquetado. El uso de materiales reciclables y biodegradables, junto con el diseño de empaques que minimicen el desperdicio y maximicen la eficiencia, puede reducir el impacto ambiental y mejorar la reputación de la empresa.
- **Mejora continua:** La mejora continua es esencial para la optimización del empaquetado en la cadena de suministro. Las empresas deben monitorear y evaluar constantemente sus procesos de empaquetado, buscando oportunidades para mejorar la eficiencia y reducir los costos. La implementación de metodologías como Lean y Six Sigma puede ayudar a identificar y eliminar el desperdicio y mejorar la eficiencia operativa.

2.11 SITUACIÓN DE INDUSTRIA DEL EMPAQUETADO EN EL ECUADOR

En la actualidad, los envases y embalajes han evolucionado más allá de ser simples contenedores, desempeñando un papel significativo en la eficiencia de la distribución y el éxito comercial. Dos grupos principales de interés son los envasadores y los clientes finales, quienes examinan los productos desde diferentes perspectivas.

Para los envasadores y fabricantes de envases, los aspectos clave al adquirir maquinaria incluyen:

- **Puesta en marcha y servicio técnico:** La inversión en maquinaria requiere asegurar su correcto funcionamiento desde el inicio. Es esencial formar técnicamente a los trabajadores para garantizar la operación y mantenimiento eficaces de los nuevos equipos.
- **Eficiencia energética y reducción de costos:** La eficiencia energética es vital para reducir los costos operativos. Las empresas buscan maquinaria con menor consumo energético, promoviendo así procesos más sostenibles y con menor impacto ambiental. Este factor es crítico tanto en los costos de producción como en los procesos productivos. Entre las industrias en el Ecuador que han experimentado un mayor desarrollo como proveedores de empaques se encuentran aquellas que destinan sus productos a la exportación, así como los sectores de alimentos y bebidas.

2.12 EMPAQUETADO DE PRODUCTOS ECUATORIANOS DE EXPORTACIÓN

2.12.1 Industria bananera

El sector bananero es una de las principales industrias de Ecuador, generando aproximadamente el 2% del PIB nacional y el 35 % del PIB agrícola. Emplea a cerca de 200,000 personas, principalmente en la fase de cultivo del banano. Ecuador es el mayor exportador mundial de banano, con ventas internacionales que superaron los USD 3,200 millones en 2023, representando alrededor del 15 % de sus exportaciones totales (Agrocalidad, 2023). La mayor parte de la producción de banano se concentra en las provincias de Guayas y El Oro, que juntas representan el 85 % de la producción nacional. En 2023, Ecuador exportó 7.2 millones de toneladas de banano, consolidándose como el principal exportador mundial de esta fruta, y alcanzando el 23 % de las exportaciones globales de banano (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2023).

La comercialización del banano se realiza casi exclusivamente en cajas de cartón, lo que resalta la importancia del mercado de envases y embalajes para este sector. Se utilizan tres tipos principales de cajas, cuyas características varían según la variedad de banano y los destinos principales:

- **Formato 22XU-209-SF101:** contiene entre 18 y 19 kg., con destino a Europa, EEUU y América Latina.

Figura 9. Caja formato 22XU-209-SF101.

- **Formato 208:** contiene aproximadamente 13 kg., su destino es Asia y Medio Oriente.

Figura 10. Caja formato 208.

Nota: https://incarpalm.com.ec/productos-carton-corrugado/cajas-para-banano/

- **Formato BABY:** contiene aproximadamente 9 kg., su destino es Europa y Asia.

Figura 11. Caja formato BABY.

Nota: https://incarpalm.com.ec/productos-carton-corrugado/cajas-para-banano/

2.12.2 Industria Atunera y Camaronera

El sector pesquero es otro de los grandes productores y exportadores de Ecuador, destacándose en la producción de camarón y atún, concentrada principalmente en las provincias de Guayas y Manabí. Conjuntamente, estos productos representan aproximadamente el 30 % de todas las exportaciones no petroleras del país. En 2021, Ecuador se consolidó como el primer exportador mundial de camarones, con ventas que superaron los USD 3,500 millones y una producción de aproximadamente 1 millón de toneladas (Oiko Data, 2022). Además del valor nutricional de estos productos, destacan factores como la sostenibilidad, la trazabilidad y la frescura, que se han convertido en elementos clave para el éxito de las exportaciones ecuatorianas.

2.12.2.1 Atún

El envasado del atún presenta dos tipos principales:

- **Enlatado en conserva:** Este es el método de comercialización más tradicional, donde el atún se conserva en latas de metal con líquidos como agua o aceites vegetales para prolongar su vida útil. Este tipo de envasado es predominante en mercados como Estados Unidos y Latinoamérica, aunque no es tan popular en Europa.

Figura 12. Lata formato 170 gr.

- **Envase pouch:** Este método conserva el atún generalmente congelado en una atmósfera modificada. El envase pouch es más ligero y flexible, hecho de una mezcla de plásticos y láminas de aluminio, lo que permite su personalización en varios tamaños y formatos. Este tipo de envasado ha ganado popularidad en el mercado europeo.

Figura 13. Lata formato 170 gr.

En el sector atunero, el envasado es realizado principalmente por las propias empresas productoras, y su implementación depende en gran medida de la respuesta de

los consumidores y distribuidores. Las principales empresas atuneras de Ecuador incluyen NIRSA, Conservas Isabel, Galapescasa, y Salica del Ecuador. Estos productos suelen destinarse al mercado europeo, donde el tipo de envase tiene una relevancia considerable.

2.12.2.2 Camarón

En cuanto al camarón, este puede exportarse en diferentes estados: fresco, cocido o congelado, y en varios tamaños, dependiendo del mercado de destino. Puede venderse crudo, cocido, con cabeza, sin cola, entre otras presentaciones.

El embalaje del camarón se realiza mayoritariamente en cajas de cartón, que varían en tamaño de 5 a 30 unidades según la clase y preparación del producto. Estas cajas incluyen plásticos y protecciones internas que aseguran una mejor conservación y resistencia. Al igual que en el sector atunero, las empresas camaroneras gestionan el envasado dentro de sus procesos productivos. Entre las principales destacan Promarisco, Industria Pesquera Santa Priscila, Empagran, y Empacrieci.

Figura 14. Caja funda tipo Seeve (28.2 cms x 21.7 cms x 5.2 cm).

2.12.2.3 Industria Florícola

La industria florícola es uno de los sectores de exportación más importantes de la economía ecuatoriana. En 2021, las ventas totales superaron los USD 830 millones, destinándose la mayoría a la exportación. La producción floral se concentra en la provincia de Pichincha, que representa el 75 % del total, y los principales mercados son Estados Unidos, con casi la mitad de las compras, y Rusia.

En cuanto al embalaje de flores, cada mercado y tipo de flor presenta características específicas. No obstante, podemos identificar elementos comunes en el envasado. La exportación se realiza principalmente en cajas de cartón, que, aunque no parecen esenciales a primera vista, juegan un papel crucial en el proceso productivo al mantener las flores apagadas y conservando su tallo.

Estas cajas deben ser resistentes para soportar el transporte y asegurar la rigidez necesaria, además de incluir elementos o materiales que mejoren la conservación de las flores. Dependiendo del tipo de flor y del mercado de destino, las cajas presentan diversos tamaños.

Figura 15. Tamaño Estándar: Dimensiones 98x30x18 cm.

2.13 PERCEPCIÓN DEL CONSUMIDOR ORENSE FRENTE AL EMPAQUETADO

En el contexto de la provincia de El Oro, Franco, Rojas y Solano (2023), realizaron un estudio titulado "Personal factors influencing single-use plastic packaging consumption: a qualitative approach", que tenía por objetivo analizar los factores personales que influyen en el consumo individual de envases plásticos de un solo uso, a través de grupos focales, donde los consumidores orenses discutieron sus experiencias con el plástico PET y su impacto ambiental. Dicho estudio sugiere que las mujeres adultas, especialmente amas de casa, son las principales consumidoras de productos empaquetados en plástico de un solo uso, particularmente para la limpieza del hogar. Las razones mencionadas incluyeron el menor costo del plástico comparado con alternativas como el vidrio, así como su facilidad de manejo y transporte.

Además, los participantes indicaron que prefieren marcas de bebidas como Pure Water, Tesalia y Coca Cola, y de productos de limpieza y cuidado personal como Clorox y Suavitel, debido a su posicionamiento en el mercado y preservación del producto. Compran estos productos principalmente en centros comerciales y supermercados por su proximidad, promociones y precios accesibles. Además, los consumidores destacaron la importancia del precio y la practicidad en su decisión de compra, optando frecuentemente por productos embotellados en plástico para ocasiones especiales y uso diario.

En cuanto a alternativas al plástico, los participantes mencionaron una preferencia creciente por botellas de vidrio debido a la preservación del sabor de los productos y presentación atractiva, así como su capacidad de ser reutilizadas y recicladas. También

expresaron la necesidad de más infraestructura y programas de reciclaje en El Oro. Estos hallazgos subrayan la importancia de desarrollar estrategias que promuevan empaques sostenibles y mejoren la infraestructura de reciclaje para reducir el impacto ambiental del plástico de un solo uso.

Estos resultados, aunque no son concluyentes, se alinean con la tendencia que destaca la brecha entre la intención y la acción. Aunque los consumidores desean contribuir y ser sostenibles en sus decisiones de compra, sus elecciones se basan en principios económicos racionales. Por lo tanto, a pesar de la conciencia ambiental y las buenas intenciones, la decisión de compra está fuertemente influenciada por el costo y la conveniencia. Esta dualidad refleja la necesidad de encontrar un equilibrio entre sostenibilidad y economía en el diseño de empaques futuros.

3 CONCLUSIONES

El empaquetado ha evolucionado de ser una simple necesidad de protección a convertirse en una herramienta estratégica esencial en la logística moderna. En Ecuador, la industria del empaquetado se enfrenta a desafíos y oportunidades significativas, especialmente en sectores clave como el bananero, atunero, camaronero y florícola.

La integración de materiales avanzados y tecnologías innovadoras como la impresión 3D y el empaquetado inteligente ha mejorado la eficiencia y la sostenibilidad de la cadena de suministro. El empaquetado primario, secundario y terciario desempeña roles críticos en la protección del producto, la optimización del espacio y la reducción de costos logísticos. Sin embargo, es importante encontrar un equilibrio entre la sostenibilidad y la eficiencia económica. La creciente preferencia de los consumidores por empaques sostenibles y la necesidad de infraestructura adecuada para el reciclaje subrayan la importancia de estrategias que promuevan empaques ecológicos.

En este contexto, la industria del empaquetado en Ecuador debe continuar innovando y adoptando prácticas sostenibles para mantenerse competitiva en el mercado global. La colaboración entre todos los actores de la cadena de suministro y la inversión en tecnologías emergentes son esenciales para enfrentar los retos actuales y futuros, mejorando así la eficiencia logística y contribuyendo al desarrollo sostenible del país.

CAPÍTULO 6

DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA LA EXPORTACIÓN DE BANANO EN EL ECUADOR EMPLEANDO CADENAS DE MARKOV

Data de submissão: 11/04/2025
Data de aceite: 28/04/2025

Luis Cedillo-Chalaco
Universidad Metropolitana
Sede Machala
https://orcid.org/0000-0002-3142-4485

Julio Morocho-Orellana

René Romero-Solano
https://orcid.org/0009-0003-5273-9202

Edwin Salazar-Sánchez
Universidad Metropolitana
Sede Machala
https://orcid.org/0009-0009-5054-953X

Resumen: Este estudio se centra en el análisis de las exportaciones de banano en Ecuador, utilizando cadenas de Markov como herramienta estadística para modelar y prever la sostenibilidad a largo plazo del sector. Dada la importancia del banano como uno de los principales productos de exportación del país, este estudio es crucial para entender cómo se comportan las exportaciones en diferentes escenarios y cómo estos afectan la competitividad del sector. El objetivo principal fue determinar la probabilidad de los diferentes niveles de exportación de banano a través de la construcción de una matriz de transición y el cálculo del vector estacionario, que describe las probabilidades a largo plazo de que las exportaciones se mantengan en ciertos estados. La metodología empleada fue cuantitativa, con un enfoque descriptivo y exploratorio, basado en datos de exportación semestrales desde 2010 hasta 2023. Los resultados indican que los estados de exportación más bajos tienen probabilidades estacionarias nulas, lo que sugiere que es poco probable que el mercado se mantenga en esos niveles a largo plazo. En cambio, los estados asociados con niveles de exportación más altos, específicamente E5, E6 y E7, muestran probabilidades estacionarias significativas, lo que implica una tendencia natural hacia la estabilidad en esos intervalos de exportación. Estos hallazgos subrayan la importancia de mantener y mejorar las políticas y estrategias comerciales que han favorecido esta estabilidad, sugiriendo que el enfoque futuro debería centrarse en reforzar estas condiciones para mantener la competitividad del sector bananero ecuatoriano en el mercado global.
PALABRAS CLAVES: exportación de banano; cadenas de Markov; competitividad; matriz de transición; probabilidades estacionarias.

1 INTRODUCCIÓN

La exportación de banano ha sido un pilar fundamental en la economía ecuatoriana

durante décadas, consolidándose como uno de los principales productos de exportación del país (Chuncho, Urigüen, & Apolo, 2021). Ecuador, reconocido mundialmente como uno de los mayores productores y exportadores de banano (Cedillo, Gónzalez, Salcedo, & Sotomayor, 2021), ha mantenido una presencia significativa en el mercado internacional gracias a las condiciones edafoclimáticas favorables y a la implementación de técnicas agrícolas avanzadas.

A nivel macroeconómico, el banano no solo representa una fuente sustancial de divisas para Ecuador, sino que también desempeña un rol crucial en la estabilidad económica del país. Las exportaciones de banano han contribuido significativamente al Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario, representando aproximadamente el 355 de este sector (Ministerio de Comercio Exterior, 2019). Esta importancia económica se refleja en la capacidad del sector bananero para generar empleo y sostener economías locales, especialmente en las provincias de Los Ríos, Guayas y El Oro, donde la producción de banano es más intensa. Sin embargo, el mercado global del banano está sujeto a variaciones económicas, cambios en las políticas comerciales internacionales, y fluctuaciones en la demanda, factores que introducen un grado de incertidumbre en las proyecciones de exportación.

En el ámbito meso económico, la cadena de valor del banano en Ecuador enfrenta desafíos y oportunidades específicas. Los productores, en su mayoría pequeños y medianos, deben navegar por un entorno de precios fluctuantes y altos costos de producción, agravados por problemas fitosanitarios como la Sigatoka negra. Además, la competitividad del banano ecuatoriano en mercados internacionales depende en gran medida de la capacidad del país para mantener altos estándares de calidad y cumplir con las regulaciones fitosanitarias de los países importadores. En este contexto, el uso de modelos estadísticos para prever la producción y exportación puede ofrecer a los productores y exportadores una ventaja estratégica al permitir una mejor planificación y toma de decisiones informadas.

A nivel microeconómico, las decisiones de los productores de banano están influenciadas por factores como el acceso a crédito, las condiciones del mercado local, y las políticas gubernamentales de apoyo al sector agrícola. Estos elementos son fundamentales para la sostenibilidad de la producción de banano y para su competitividad en el mercado internacional. Sin embargo, existen brechas significativas en la literatura en cuanto a la comprensión de cómo estos factores microeconómicos interactúan con las dinámicas de mercado globales y cómo afectan la probabilidad de exportación en el corto y largo plazo.

A pesar del extenso cuerpo de investigación sobre la producción y exportación de banano, persisten vacíos significativos en la literatura, especialmente en lo que respecta a la modelización estadística de la probabilidad de exportación a nivel semestral. La mayoría de los estudios existentes se centran en análisis descriptivos o en la evaluación de tendencias anuales, dejando un espacio considerable para investigaciones que apliquen metodologías más robustas y sofisticadas como las cadenas de Markov. Esta investigación busca llenar este vacío al proporcionar una evaluación cuantitativa precisa de las probabilidades de exportación, basada en modelos estocásticos que capturan la naturaleza dinámica y probabilística del comercio de banano.

El principal aporte de este estudio radica en su enfoque metodológico innovador. Al emplear cadenas de Markov, esta investigación no solo proporciona una herramienta para predecir las probabilidades de exportación de banano en Ecuador, sino que también ofrece un marco para entender mejor las dinámicas subyacentes del mercado. Este enfoque permite modelar las transiciones entre diferentes estados de exportación, ofreciendo así una visión más granular y precisa de las posibles trayectorias futuras de la exportación de banano, algo que estudios anteriores no han abordado con suficiente detalle.

Desde una perspectiva práctica, los resultados de este estudio tienen implicaciones significativas para la planificación estratégica de los actores clave en la cadena de suministro del banano. Los productores, exportadores, y formuladores de políticas pueden utilizar las proyecciones de este estudio para optimizar la gestión de la producción, negociar mejores condiciones comerciales, y diseñar políticas públicas que mitiguen los riesgos asociados con la volatilidad del mercado. Asimismo, la aplicación de cadenas de Markov en este contexto proporciona un ejemplo valioso de cómo las herramientas estadísticas avanzadas pueden ser aplicadas en la planificación agrícola y la gestión del comercio internacional.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es claro: Determinar la probabilidad del nivel de exportación de banano del Ecuador a través del uso de cadenas de Markov. Este objetivo se alinea con la necesidad de desarrollar modelos predictivos que no solo capten la dinámica actual del mercado, sino que también proporcionen ventajas accionables para mejorar la competitividad del banano ecuatoriano en el ámbito internacional. Con ello, este estudio aspira a convertirse en una referencia clave para futuros trabajos en el campo de la modelización estadística aplicada a la agricultura y el comercio exterior.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 TEORÍA DE CADENAS DE MARKOV APLICADA A LA MODELIZACIÓN DE SISTEMAS ECONÓMICOS

Las cadenas de Markov han demostrado ser una herramienta estadística poderosa para la modelización de sistemas económicos, especialmente en contextos donde se requiere la predicción de eventos futuros basados en estados actuales. El concepto fundamental detrás de las cadenas de Markov es que el futuro de un sistema depende únicamente de su estado presente, y no de los eventos pasados, lo que las convierte en un enfoque idóneo para modelar sistemas económicos dinámicos y complejos. Estas cadenas pueden ser discretas o continuas en el tiempo, y permiten analizar la transición de un sistema entre diferentes estados posibles, proporcionando un marco probabilístico robusto para la predicción.

En la aplicación a la economía, las cadenas de Markov se utilizan frecuentemente para predecir variables clave como la demanda de productos, la evolución de los precios, y los flujos de comercio internacional (Viñamagua, 2017). En el caso específico de la exportación de banano en Ecuador, las cadenas de Markov permiten modelar la transición entre diferentes niveles de exportación, lo cual es crucial para tomar decisiones informadas sobre la producción y la comercialización. Además, las cadenas de Markov han sido ampliamente utilizadas en la modelización de mercados, donde la incertidumbre y la volatilidad juegan un papel central. Estas metodologías permiten a los analistas económicos prever las fluctuaciones del mercado y diseñar estrategias que mitiguen los riesgos asociados.

Uno de los mayores beneficios de utilizar cadenas de Markov en la economía es su capacidad para manejar sistemas grandes y complejos mediante la descomposición y agregación de subprocesos (Carvajal y Matin, 2021), lo que facilita el análisis de sistemas con múltiples variables interrelacionadas. Por ejemplo, en el contexto de la exportación de banano, se pueden identificar diferentes “estados” como altos, medios y bajos niveles de exportación, y utilizar las cadenas de Markov para predecir la probabilidad de transición entre estos estados en función de factores como la demanda internacional, las políticas comerciales, y las condiciones climáticas.

Otra aplicación relevante es la predicción a largo plazo de comportamientos económicos, donde las cadenas de Markov ofrecen un enfoque sistemático para proyectar el impacto de diferentes escenarios económicos futuros sobre la producción y exportación de bienes. En estudios recientes, se ha demostrado que las cadenas de Markov pueden integrar de manera efectiva datos históricos y proyecciones a futuro

para generar predicciones precisas y accionables en la economía global, con especial relevancia para sectores agrícolas como el banano, donde las decisiones deben adaptarse rápidamente a las condiciones cambiantes del mercado.

Por lo tanto, la teoría de cadenas de Markov no solo es esencial para la modelización económica, sino que también proporciona una base sólida para la toma de decisiones estratégicas en entornos económicos inciertos. Esta capacidad de las cadenas de Markov para modelar y prever comportamientos en sistemas complejos las convierte en una herramienta invaluable en la economía aplicada, y en particular, en la planificación y optimización de la exportación de banano en Ecuador.

2.2 IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL BANANO EN ECUADOR: CONTEXTO HISTÓRICO Y ACTUAL

El banano ha sido un pilar fundamental de la economía ecuatoriana desde mediados del siglo XX, consolidándose como el principal producto de exportación no petrolera del país (Rosero, 2001). La producción y exportación de banano no solo han contribuido significativamente al Producto Interno Bruto (PIB) del Ecuador, sino que también han jugado un papel crucial en la generación de empleo y en el sustento de miles de familias que dependen directa o indirectamente de esta industria (García y Vera, 2022). La importancia del banano en la economía ecuatoriana se ve reflejada en su capacidad para mantener una posición competitiva en el mercado global, enfrentando desafíos como la fluctuación de precios, las barreras comerciales, y las crisis económicas internacionales.

Históricamente, Ecuador ha sido uno de los líderes mundiales en la exportación de banano, con mercados clave en Europa y Estados Unidos. Este éxito se debe, en parte, a las condiciones climáticas favorables, la fertilidad del suelo, y las prácticas agrícolas avanzadas que han permitido una producción sostenida y de alta calidad. Sin embargo, la industria bananera también ha enfrentado desafíos significativos, incluyendo problemas fitosanitarios como la Sigatoka negra, que ha afectado la productividad de las plantaciones y ha requerido inversiones considerables en investigación y control de plagas.

En el contexto actual, el sector bananero ecuatoriano sigue siendo vital para la economía del país, pero enfrenta nuevos desafíos que requieren estrategias innovadoras y adaptativas. Entre estos desafíos se encuentran la creciente competencia internacional, las demandas de los consumidores por productos orgánicos y sostenibles, y las fluctuaciones en la demanda global debido a factores económicos y políticos. Además, la pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto considerable en las cadenas de suministro globales,

afectando tanto la producción como la exportación de banano, lo que subraya la necesidad de enfoques más resilientes y diversificados en la gestión del comercio internacional.

A nivel macroeconómico, el banano sigue siendo una de las principales fuentes de divisas para Ecuador, representando una parte significativa de las exportaciones agrícolas del país. Esto ha llevado al gobierno y a los actores del sector privado a enfocarse en la mejora de la infraestructura, la logística, y las políticas de apoyo que puedan fortalecer la competitividad del banano ecuatoriano en el mercado globa. La importancia estratégica del banano también se refleja en la necesidad de mantener y expandir los mercados internacionales, lo que a su vez requiere el cumplimiento de estrictos estándares de calidad y regulaciones fitosanitarias impuestas por los países importadores.

En resumen, el banano es no solo un motor económico clave para Ecuador, sino también un símbolo de la capacidad del país para competir en mercados internacionales exigentes. Su importancia histórica y su relevancia actual en la economía ecuatoriana subrayan la necesidad de continuar desarrollando políticas y estrategias que fortalezcan este sector, asegurando su sostenibilidad y competitividad en el largo plazo.

2.3 FACTORES DETERMINANTES EN LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR BANANERO ECUATORIANO

La competitividad del sector bananero en Ecuador depende de una variedad de factores que operan a nivel macro, meso y microeconómico. Estos factores incluyen desde la infraestructura y las políticas gubernamentales hasta las prácticas de producción y las dinámicas del mercado global. En un análisis exhaustivo, se pueden identificar varios determinantes clave que influyen en la capacidad de Ecuador para mantener y expandir su cuota de mercado en la exportación de banano.

Uno de los principales factores que afecta la competitividad del banano ecuatoriano es la infraestructura logística, que incluye carreteras, puertos y sistemas de transporte. La eficiencia en la logística es crucial para garantizar que el banano llegue fresco a los mercados internacionales, minimizando el tiempo y los costos asociados con el transporte. La mejora de la infraestructura ha sido una prioridad tanto para el gobierno como para el sector privado, ya que la competitividad de las exportaciones depende en gran medida de la capacidad de mover grandes volúmenes de productos de manera eficiente.

Otro factor determinante es la calidad del producto. Ecuador se ha destacado por la producción de banano de alta calidad, lo cual es esencial para satisfacer las demandas de los mercados más exigentes como el europeo y el estadounidense. La calidad del banano está influenciada por prácticas agrícolas sostenibles, el control

de plagas y enfermedades, y la implementación de estándares internacionales de producción. Además, la certificación de productos orgánicos y sostenibles ha permitido a los productores ecuatorianos acceder a nichos de mercado que valoran la sostenibilidad y están dispuestos a pagar precios premium.

Las políticas gubernamentales también juegan un papel crucial en la competitividad del sector. Estas incluyen incentivos fiscales, subsidios a la producción, y apoyo en la negociación de acuerdos comerciales que abran nuevos mercados para el banano ecuatoriano. Además, el gobierno ha implementado programas para mejorar la capacitación de los productores y promover la innovación tecnológica en el sector agrícola, lo cual es vital para aumentar la productividad y reducir los costos.

Finalmente, las dinámicas del mercado global, como las fluctuaciones en la demanda, las barreras arancelarias, y los cambios en las preferencias de los consumidores, tienen un impacto significativo en la competitividad del banano ecuatoriano. La capacidad de adaptarse rápidamente a estos cambios es crucial para mantener la posición de Ecuador como uno de los principales exportadores de banano en el mundo. En este sentido, la diversificación de mercados y la búsqueda de nuevas oportunidades comerciales son estrategias clave para mitigar los riesgos asociados con la dependencia de mercados tradicionales.

2.4 MODELIZACIÓN DE EXPORTACIONES EN SECTORES AGRÍCOLAS: REVISIÓN DE METODOLOGÍAS Y ESTUDIOS PREVIOS

La modelización de exportaciones en sectores agrícolas ha sido un área de investigación intensiva debido a la complejidad y variabilidad de los factores que afectan la producción y el comercio internacional de productos agrícolas. Diversas metodologías han sido empleadas para analizar y predecir los patrones de exportación, desde modelos econométricos tradicionales hasta enfoques más sofisticados como las cadenas de Markov. La elección de la metodología adecuada depende en gran medida de la naturaleza de los datos y del contexto específico de la industria en cuestión.

En el contexto de las exportaciones de banano en Ecuador, los modelos econométricos han sido ampliamente utilizados para estudiar la relación entre las variables económicas clave y los niveles de exportación. Estos modelos permiten analizar cómo factores como los precios internacionales, los costos de producción, y las políticas comerciales influyen en las exportaciones a lo largo del tiempo. Sin embargo, una limitación de estos modelos es su capacidad limitada para capturar la dinámica estocástica y las transiciones entre diferentes estados de exportación, lo que es crucial en un mercado volátil como el del banano.

Para abordar esta limitación, se ha propuesto el uso de cadenas de Markov como una metodología alternativa y complementaria. Las cadenas de Markov permiten modelar la probabilidad de transición entre diferentes estados de exportación (por ejemplo, altos, medios, bajos niveles de exportación) en función del estado actual del sistema. Esta metodología es particularmente útil en situaciones donde las decisiones de producción y exportación están influenciadas por incertidumbres económicas y fluctuaciones en el mercado internacional.

Un estudio significativo en esta área es el de Waller et al. (2019), quienes aplicaron un modelo de cadena de Markov para prever la evolución de las exportaciones agrícolas en un contexto de alta volatilidad. Los resultados de su estudio demostraron que las cadenas de Markov podían capturar de manera efectiva la dinámica temporal de las exportaciones y proporcionar predicciones más precisas en comparación con los modelos econométricos tradicionales. Este enfoque ha sido validado en diversos contextos agrícolas, lo que subraya su aplicabilidad y utilidad en la planificación de exportaciones.

Además, la modelización basada en cadenas de Markov ha permitido a los investigadores y planificadores económicos desarrollar estrategias más robustas para enfrentar las incertidumbres del mercado. Por ejemplo, Tian et al. (2016) demostraron que el uso de cadenas de Markov podía mejorar la capacidad de los productores y exportadores para tomar decisiones informadas sobre la producción y el comercio, al proporcionar una comprensión más clara de las probabilidades asociadas con diferentes escenarios económicos. Esta capacidad de las cadenas de Markov para prever posibles trayectorias futuras de exportación es un recurso valioso para mitigar los riesgos y maximizar las oportunidades en mercados internacionales.

En conjunto, la revisión de las metodologías para la modelización de exportaciones en sectores agrícolas destaca la relevancia y eficacia de las cadenas de Markov en comparación con enfoques más tradicionales. Al capturar la dinámica estocástica y prever las transiciones entre diferentes estados de exportación, las cadenas de Markov ofrecen una herramienta poderosa para mejorar la planificación y gestión de las exportaciones agrícolas, con especial relevancia para el sector bananero en Ecuador.

2.5 IMPACTO DE LAS FLUCTUACIONES ECONÓMICAS Y POLÍTICAS GLOBALES EN LAS EXPORTACIONES DE BANANO

Las fluctuaciones económicas y políticas a nivel global tienen un impacto profundo en las exportaciones de banano de Ecuador, afectando tanto los volúmenes de exportación como los precios en los mercados internacionales (Poveda et al., 2021). Estas

fluctuaciones pueden ser causadas por una variedad de factores, incluidos cambios en las políticas comerciales, variaciones en la demanda global, crisis económicas, y eventos climáticos extremos. Comprender y mitigar el impacto de estas fluctuaciones es crucial para mantener la competitividad de las exportaciones de banano y asegurar la estabilidad económica del sector.

Uno de los factores más influyentes en las fluctuaciones de exportación es la política comercial internacional. Acuerdos comerciales, barreras arancelarias, y sanciones económicas pueden alterar significativamente el acceso a mercados clave (CEPAL, 2021). Por ejemplo, cambios en las políticas de importación de la Unión Europea, uno de los principales mercados para el banano ecuatoriano, pueden tener efectos directos sobre los volúmenes de exportación y sobre los precios que los exportadores pueden obtener en el mercado. Estas políticas no solo afectan las condiciones de acceso al mercado, sino que también pueden influir en las decisiones de producción y en la planificación a largo plazo de los productores y exportadores de banano.

Las fluctuaciones en la demanda global también juegan un papel crucial. Factores como las crisis económicas en los países importadores, cambios en las preferencias de los consumidores, y el surgimiento de nuevos competidores pueden causar variaciones en la demanda de banano. Durante la crisis financiera global de 2008, por ejemplo, la demanda de productos agrícolas, incluido el banano, se vio afectada debido a la reducción del poder adquisitivo en muchos mercados clave. Estas variaciones en la demanda global requieren que los exportadores estén preparados para ajustar rápidamente sus estrategias de mercado y diversificar sus destinos de exportación para mitigar los riesgos asociados con la dependencia de pocos mercados.

El cambio climático es otro factor que introduce incertidumbre en las exportaciones de banano. Eventos climáticos extremos, como huracanes, sequías, y temperaturas inusualmente altas o bajas, pueden afectar la producción de banano, tanto en términos de cantidad como de calidad. Estos eventos no solo afectan la capacidad de los productores para cumplir con los contratos de exportación, sino que también pueden alterar los precios en el mercado global al reducir la oferta disponible. La creciente frecuencia e intensidad de estos eventos climáticos debido al cambio climático hace que la planificación y la mitigación de riesgos sean componentes esenciales en la estrategia de exportación.

En adición a lo anterior, las crisis sanitarias, como la pandemia de COVID-19, han demostrado cómo las interrupciones en las cadenas de suministro globales pueden impactar negativamente en las exportaciones de banano. La pandemia afectó la capacidad de transporte, la mano de obra, y la demanda en varios mercados, subrayando la importancia de tener cadenas de suministro resilientes y flexibles que puedan

adaptarse a tales crisis. La capacidad de responder rápidamente a estos desafíos y mantener la continuidad del comercio es crucial para la sostenibilidad a largo plazo de las exportaciones de banano.

3 METODOLOGÍA

El presente estudio se enfoca en la determinación de las probabilidades de exportación de banano de Ecuador utilizando un enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo, exploratorio y explicativo (Taherdoost, 2022). La investigación se basa en datos de exportaciones de banano expresados en miles de dólares, comprendidos entre el primer semestre de 2010 y el segundo semestre de 2023. Estos datos fueron obtenidos de fuentes secundarias, específicamente del (Banco Central del Ecuador, 2024), lo que garantiza la confiabilidad y validez de la información utilizada.

El diseño de investigación es de corte transversal, ya que los datos recopilados se refieren a un momento específico en el tiempo, lo que permite realizar un análisis detallado de las exportaciones semestrales de banano durante el período mencionado. El enfoque cuantitativo se justifica por la necesidad de analizar grandes volúmenes de datos y de aplicar técnicas estadísticas avanzadas para modelar las probabilidades de exportación. El análisis descriptivo proporcionará un panorama general del comportamiento de las exportaciones, mientras que el enfoque exploratorio ayudará a identificar patrones y tendencias relevantes en los datos.

Para el análisis de los datos, se ha seleccionado el método estadístico de las cadenas de Markov discreta en estados, continua en el tiempo (Kuntz et al., 2021), una herramienta robusta para modelar procesos estocásticos y prever la evolución futura de las exportaciones basándose en las probabilidades de transición entre diferentes estados de exportación (Xu et al., 2022). Las cadenas de Markov permiten capturar la naturaleza dinámica y probabilística del comercio de banano, considerando que las exportaciones pueden fluctuar debido a diversas variables económicas y de mercado (Hordijk et al., 1976). Este enfoque es particularmente adecuado para el estudio de las exportaciones de banano, ya que permite modelar transiciones entre distintos niveles de exportación (por ejemplo, bajos, medios y altos), proporcionando una visión detallada de las posibles trayectorias futuras.

El uso de cadenas de Markov de tiempo continuo en este estudio se fundamenta en trabajos previos que han demostrado la eficacia de este método en la modelización de sistemas complejos (Zhou et al., 2020). Un ejemplo relevante es el análisis de la producción de café en Colombia (Londoño et al., 2013), donde las cadenas de Markov fueron

utilizadas para predecir la producción y exportación del producto, mostrando resultados significativos en la identificación de tendencias y en la estimación de probabilidades a largo plazo.

El procedimiento metodológico incluye la construcción de una matriz de transición que refleja las probabilidades de pasar de un estado de exportación a otro, utilizando los datos históricos proporcionados por el BCE. Esta matriz permitirá calcular las probabilidades de estado estable, que indican la probabilidad de que las exportaciones se mantengan en un determinado nivel a largo plazo (Guerrero et al., 2021). Asimismo, se analizarán las frecuencias de transición entre estados para identificar patrones en la dinámica de las exportaciones, lo que ofrecerá información valiosa para la toma de decisiones estratégicas en el sector bananero. Estos estados se construirán aplicando la fórmula de Sturges (Mohammed et al., 2022).

4 RESULTADOS

La tabla presentada muestra los diferentes estados de exportación de banano, clasificados en siete intervalos según la fórmula de Sturges. Estos intervalos representan rangos de valores en miles de dólares, dentro de los cuales se distribuyen las exportaciones semestrales de banano desde el primer semestre de 2010 hasta el segundo semestre de 2023. Cada estado tiene una frecuencia asociada, que indica el número de veces que las exportaciones han caído dentro de ese intervalo a lo largo del período analizado.

El Estado 1, con un intervalo de 340.546 a 570.354 miles de dólares, presenta la mayor frecuencia con un total de 12 observaciones. Esto sugiere que, durante la mayor parte del tiempo, las exportaciones semestrales de banano en Ecuador han tendido a mantenerse en este rango más bajo. Este patrón puede reflejar períodos de menor demanda internacional, barreras comerciales o desafíos internos en la producción y logística del banano.

El Estado 6, con un intervalo de 1.489.589 a 1.719.397 miles de dólares, es el segundo más frecuente con 9 observaciones. Este resultado es interesante ya que muestra que, aunque el Estado 1 es el más común, existen también varios períodos en los que las exportaciones se han ubicado en un nivel considerablemente más alto. Esto podría estar relacionado con años específicos de alta demanda o políticas comerciales favorables que impulsaron las exportaciones.

Los estados intermedios, Estado 3 y Estado 4, que abarcan los intervalos de 800.163 a 1.259.780 miles de dólares, presentan frecuencias moderadas, con 6 y 7 observaciones, respectivamente. Estos estados reflejan fluctuaciones en las

exportaciones que podrían estar vinculadas a variaciones en los precios internacionales del banano, cambios en las condiciones climáticas, o ajustes en las capacidades de producción y exportación.

Por otro lado, los Estados 2 y Estado 7 tienen las frecuencias más bajas, con solo 5 y 3 observaciones, respectivamente. El Estado 7, que representa las exportaciones más altas (1.719.398 a 1.949.206 miles de dólares), es el menos frecuente, lo que sugiere que alcanzar este nivel de exportación ha sido raro durante el período analizado. Esto podría estar relacionado con limitaciones en la capacidad de producción o en la competitividad del banano ecuatoriano en ciertos mercados internacionales.

Tabla 1. Estados y frecuencias del nivel de exportaciones de banano en miles de dólares en el período objeto de estudio.

Estados	Intervalo de estados		Frecuencia
Estado 1	340.546	570.354	12
Estado 2	570.355	800.162	5
Estado 3	800.163	1.029.971	6
Estado 4	1.029.972	1.259.780	7
Estado 5	1.259.781	1.489.588	6
Estado 6	1.489.589	1.719.397	9
Estado 7	1.719.398	1.949.206	3

Después de identificar los estados y sus frecuencias, se procedió a construir la matriz de transición, la cual refleja las probabilidades de cambio de un estado a otro en el siguiente semestre. Esta matriz de transición es un componente clave en el análisis mediante cadenas de Markov, ya que permite modelar las probabilidades de que las exportaciones de banano de Ecuador transiten entre los diferentes intervalos identificados.

La matriz de transición presentada revela la dinámica subyacente en la evolución de las exportaciones. Por ejemplo, el valor en la posición (1,2) de la matriz es 0,054, lo que indica que existe una probabilidad del 5,4% de que las exportaciones pasen del Estado 1 al Estado 2 en el siguiente semestre. De manera similar, los valores en la diagonal principal de la matriz representan la probabilidad de que las exportaciones permanezcan en el mismo estado de un semestre al siguiente. Es importante destacar que las probabilidades de transición hacia otros estados más alejados son generalmente bajas, lo que sugiere que las exportaciones tienden a fluctuar dentro de estados cercanos en lugar de experimentar cambios bruscos entre intervalos lejanos.

El diagrama de nodos, o diagrama de la cadena de Markov, ilustra visualmente estas transiciones entre estados. En este diagrama, cada nodo representa uno de los

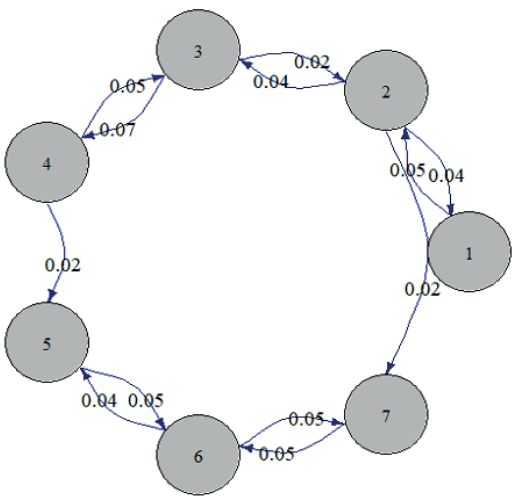
estados identificados (del 1 al 7), y las flechas entre los nodos muestran las probabilidades de transición entre ellos. Las probabilidades más altas están representadas por flechas más gruesas, mientras que las transiciones menos probables están indicadas por flechas más delgadas. Esta representación gráfica facilita la comprensión de las posibles trayectorias que podrían seguir las exportaciones de banano en los próximos semestres.

Tomando como referencia el artículo base de la metodología, se puede afirmar que el modelo de cadena de Markov utilizado en este análisis proporciona un marco robusto para predecir el comportamiento futuro de las exportaciones. La matriz de transición y el diagrama de nodos no solo permiten visualizar las probabilidades de cambio entre diferentes estados, sino que también ofrecen información crítica para la toma de decisiones estratégicas. Por ejemplo, si se observa que las probabilidades de permanecer en un estado de bajas exportaciones son altas, esto podría indicar la necesidad de intervenciones estratégicas para aumentar la competitividad y mejorar los volúmenes de exportación.

Figura 1. Matriz de transición de las exportaciones de banano de un estado a otro.

	1	2	3	4	5	6	7
1	-0,054	0,054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,036	-0,071	0,036	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	0,018	-0,089	0,071	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,000	0,054	-0,071	0,018	0,000	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,054	0,054	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	-0,089	0,054
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	-0,054

Figura 2. Cadena de Markov de las exportaciones de banano de un estado a otro.



Una vez definida la matriz de transición (y su cadena de Markov de tiempo continuo), para encontrar las probabilidades de cada estado, es necesario seguir la siguiente ecuación:

$$\begin{cases} \vec{\pi} Q = 0 \\ \sum \pi_j = 1 \end{cases}$$

La ecuación proporcionada pone de manifiesto que se debe multiplicar un vector $\vec{\pi}$ de largo igual al número de estados (en este caso, 7 estados) por la matriz de transición Q. Este vector $\vec{\pi}$ es el vector de probabilidades estacionarias; es decir, un vector que describe la probabilidad de que el sistema se encuentre en cada uno de los estados a largo plazo, independientemente del estado inicial.

La primera parte de la ecuación $\vec{\pi} Q = 0$, indica que, al multiplicar el vector de probabilidades estacionarias por la matriz de transición, se debe obtener un vector cero. Esto refleja que el sistema ha alcanzado un equilibrio y las probabilidades de transición entre los estados ya no cambian. Este vector estacionario es fundamental porque estipula cómo se distribuyen las probabilidades en los diferentes estados cuando la cadena de Markov ha alcanzado su estado estable.

La segunda parte de la ecuación, $\sum \pi_j = 1$, asegura que la suma de todas las probabilidades en el vector estacionario debe ser igual a 1. Esto tiene sentido porque en un sistema cerrado, la probabilidad total de estar en alguno de los estados debe ser 1.

Este vector estacionario es crucial para entender cómo se comportan las exportaciones de banano a largo plazo. Por ejemplo, si un estado tiene una probabilidad estacionaria alta, esto sugiere que, en el largo plazo, las exportaciones tienen una alta probabilidad de permanecer en ese rango específico. Por el contrario, un estado con una probabilidad estacionaria baja será un estado que raramente se alcanzará en el largo plazo. Este análisis se complementa con la matriz de transición y proporciona una visión completa del comportamiento a largo plazo de las exportaciones de banano, permitiendo tomar decisiones estratégicas informadas basadas en las probabilidades de los diferentes estados.

A posterior, se procede con el cumplimiento de dicha condición, y se obtiene:

Figura 3. Resultado de la multiplicación del vector largo y matriz de transición.

$$\begin{pmatrix} E_1 & E_2 & E_3 & E_4 & E_5 & E_6 & E_7 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -\frac{3}{56} & \frac{3}{56} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{28} & -\frac{1}{14} & \frac{1}{56} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{28} & -\frac{5}{56} & \frac{3}{56} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{14} & -\frac{1}{14} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{56} & -\frac{3}{56} & \frac{1}{28} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{3}{56} & -\frac{5}{56} & \frac{3}{56} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{3}{56} & -\frac{3}{56} \end{pmatrix} = 0$$

$$E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_6 + E_7 = 1$$

Resolviendo lo anterior, quedan las siguientes probabilidades por estado:

$$Probabilidades\ de\ estados = \begin{cases} E1 = 0{,}00\% \\ E2 = 0{,}00\% \\ E3 = 0{,}00\% \\ E4 = 0{,}00\% \\ E5 = 25{,}00\% \\ E6 = 37{,}50\% \\ E7 = 37{,}50\% \end{cases}$$

A vista de lo anterior, Los estados E1, E2, E3 y E4, tienen una probabilidad estacionaria de 0%. Esto significa que, a largo plazo, es altamente improbable que las exportaciones se mantengan en los niveles asociados con estos estados. Estos estados podrían representar niveles de exportación tan bajos que, debido a factores como mejoras en la competitividad, infraestructura, o políticas comerciales, el sistema los descarta completamente a largo plazo.

Los estados E5, E6 y E7 tienen probabilidades estacionarias significativamente más altas, con E5 en 25% y E6 y E7 en 37% cada uno. Estos son los estados hacia los que el sistema tiende a converger a largo plazo. Es interesante notar que E6 y E7 tienen probabilidades iguales, lo que sugiere que estos niveles de exportación son igualmente sostenibles o atractivos para el sistema a largo plazo. Estas probabilidades altas indican que las exportaciones tienen una tendencia natural a estabilizarse en estos intervalos, lo que podría reflejar un mercado estable y condiciones favorables para la exportación de banano.

A vista de lo anterior, en términos de política y estrategia comercial, dado que las probabilidades estacionarias indican una alta probabilidad de que las exportaciones se mantengan en los estados E5, E6 y E7, las estrategias de política y negocio deberían centrarse en optimizar las condiciones para mantener o incluso mejorar estas probabilidades. Esto podría implicar la mejora de la infraestructura logística, la negociación

de mejores acuerdos comerciales internacionales, o la implementación de políticas que favorezcan la producción y exportación en esos niveles.

La ausencia de probabilidades en los estados más bajos sugiere que las estrategias implementadas han sido efectivas para minimizar la ocurrencia de niveles bajos de exportación, lo que es un signo positivo para la economía exportadora del país.

5 CONCLUSIONES

La aplicación de cadenas de Markov en el análisis de las exportaciones de banano ha demostrado ser una herramienta eficaz para entender la dinámica a largo plazo del sector. A partir de la matriz de transición y la resolución del sistema de ecuaciones, se observa que el mercado de exportación de banano tiende a estabilizarse en niveles altos, reflejados en los estados E5, E6 y E7. Estos resultados coinciden con la literatura existente que resalta la resiliencia y competitividad del sector bananero ecuatoriano en el mercado global, sustentado en factores como la mejora continua de la infraestructura logística y la implementación de políticas favorables al comercio exterior.

Relevancia de la Metodología de Cadenas de Markov en Estudios Económicos: La metodología empleada ha permitido no solo modelar la evolución de las exportaciones, sino también identificar los estados de equilibrio a los que tiende el sistema a largo plazo. La ausencia de probabilidades estacionarias en los estados de exportación más bajos subraya la efectividad de las políticas y estrategias implementadas para mantener altos niveles de exportación. Este hallazgo se alinea con estudios previos que destacan la importancia de la estabilidad en las exportaciones como un indicador clave de competitividad económica.

Dado que las probabilidades estacionarias más altas se encuentran en los estados E6 y E7, las estrategias comerciales deben enfocarse en reforzar las condiciones que permiten mantener estos niveles de exportación. Esto implica no solo el mantenimiento de infraestructuras y la mejora continua de la cadena logística, sino también la exploración de nuevos mercados y la diversificación de productos para reducir la dependencia de mercados específicos. Las políticas públicas deben continuar apoyando estas iniciativas, asegurando un entorno favorable para la producción y exportación de banano.

Este estudio aporta al campo del análisis económico al utilizar un enfoque cuantitativo robusto para modelar la sostenibilidad de las exportaciones de banano. Al integrar las cadenas de Markov con un análisis detallado de los datos históricos de exportación, se ha logrado llenar vacíos en la comprensión de cómo las probabilidades de estado afectan la competitividad a largo plazo. Además, la investigación complementa

la literatura existente al proporcionar un marco predictivo para futuras investigaciones en sectores similares.

Si bien el modelo utilizado proporciona una visión clara de las tendencias a largo plazo en las exportaciones de banano, es importante reconocer que las probabilidades estacionarias dependen de las condiciones actuales del mercado. Cambios significativos en las políticas comerciales globales, crisis económicas, o fluctuaciones en la demanda podrían alterar estas probabilidades. Por tanto, se sugiere que futuras investigaciones consideren la incorporación de factores externos y la posible adaptación del modelo para escenarios de incertidumbre, con el fin de robustecer aún más las predicciones y la aplicabilidad de los resultados.

CAPÍTULO 7

ANÁLISIS SERIAL DE LAS EXPORTACIONES NO PETROLERAS TRADICIONALES DEL ECUADOR

Data de submissão: 11/04/2025
Data de aceite: 28/04/2025

Cristina Tabares Cedillo
Investigadora independiente
https://orcid.org/0009-0002-8039-5526

Luis Cedillo-Chalaco
Universidad Metropolitana, Sede Machala
https://orcid.org/0000-0002-3142-4485

Yulder Anchatuña Chuchuca

Björk León Jijón

RESUMEN: En el presente artículo se aborda el análisis de las exportaciones tradicionales no petroleras del Ecuador, destacando productos clave como el atún, cacao, plátano, café y camarón, los cuales han desempeñado un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo económico del país a lo largo de su historia. Estas exportaciones no solo representan un porcentaje importante del Producto Interno Bruto, sino que también reflejan la capacidad productiva y competitiva del Ecuador en los mercados internacionales. A partir de esta premisa, el objetivo principal del estudio es analizar el comportamiento de las exportaciones no petroleras tradicionales, aplicando técnicas econométricas de predicción y pronósticos, así como pruebas de cointegración, con el fin de explicar las tendencias y relaciones existentes entre las variables a lo largo del tiempo. La metodología utilizada es de tipo descriptivo-explicativo, ya que, en una primera etapa, permite describir y caracterizar el comportamiento de cada uno de los productos analizados, para luego explicar las causas y efectos de sus variaciones en el comercio internacional. Este proceso se realizó bajo un enfoque cuantitativo, utilizando bases de datos oficiales del Banco Central del Ecuador y herramientas estadísticas avanzadas mediante el software Stata IC 16. La aplicación de modelos de series de tiempo permitió realizar proyecciones para los dos semestres del año 2024, generando información clave para anticipar el comportamiento de las exportaciones en el corto plazo. Entre los principales hallazgos, se identificó que las exportaciones de camarón y banano mantienen una tendencia estable y creciente, consolidando su papel como productos estrella en el comercio exterior ecuatoriano. En contraste, el cacao y el café presentan signos de desaceleración, lo que sugiere la necesidad de fortalecer estos sectores a través de políticas de apoyo, innovación y diversificación de mercados. Finalmente, este estudio constituye una base sólida para futuras comparaciones con datos oficiales, permitiendo evaluar el grado de precisión de las proyecciones y el impacto de las estrategias comerciales implementadas por el país.

PALABRAS CLAVES: producto no petroleros; pruebas previas; modelación; filtro; exportación.

1 INTRODUCCIÓN

La economía se ha internacionalizado a causa de la globalización, permitiendo que los mercados estén interconectados entre sí, mejorando el proceso comercial en general, pero también causando que los negocios con limitada capacidad para adaptarse a los cambios del mercado tengan problemas de rendimiento comercial al no manejar precios competitivos o no mantener su tendencia sobre las necesidades de los clientes. Estos cambios han generado modificaciones en las economías, siendo a favor de su desarrollo y crecimiento; donde se destacan variables tales como: el desempleo, la educación, la salud y las exportaciones. Siendo esta última de suma importancia; puesto que, promueven el desarrollo económico (Toledo, 2017).

Los cambios en la economía están presentes en el Ecuador, los más significativos son los relacionados con la balanza comercial nacional, siendo que las exportaciones, representan una oportunidad de crecimiento en la economía nacional. En el Ecuador según el Ministerio de Comercio Exterior (2017), las exportaciones primarias representaron el 18% del Producto Interno Bruto en el año 2017; los cuales se clasifican en petroleras y no petroleras; según el Banco Central Del Ecuador, (2023) con respecto a la primera, se comercializa el crudo de petróleo y sus derivados, alcanzando $2690.7 millones de dólares; la segunda, se exportan productos manufacturados, tecnología, servicios y agricultura, alcanzando $5562.8 millones de dólares. Por su parte, el Banco Central del Ecuador (2023), expone que, las exportaciones no petroleras tradicionales, incluyen el camarón, banano, cacao, atún y café.

El Estado de Ecuador debería aplicar estrategias para potenciar sus negocios que no tengan relación con el sector petrolero, puesto que las variables de los precios del mercado afectan de forma importante la economía nacional, causando crisis económicas como la experimentada en 2015, siendo causado por el aumento de la oferta petrolera. Es por ello que, para evitar problemas económicos a futuro, el Ecuador deberá de mejorar las estrategias de producción y de comercio de los bienes no petroleros, logrando la mejora económica del país en base al índice de sus exportaciones. En deriva de lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo, analizar el comportamiento de las exportaciones no petroleras tradicionales, a través de métodos de series de tiempo de filtrado, que conlleven al vaticinado y pormenorización de los principales productos (banano, café, cacao, camarón y atún). Entre los objetivos de la investigación se encuentran la realización de un análisis serial de las exportaciones del Ecuador. Por lo tanto, en este artículo se tomará en cuenta las variables de las exportaciones no petroleras para estudiar el comportamiento de estas, teniendo en cuenta que para realizar las exportaciones se

debe tener presente la Ley Orgánica de Aduanas del Ecuador, además de los tratados vigentes hasta la actualidad.

2 MARCO TEÓRICO

Ecuador es un país megadiverso debido a su ubicación en el neotrópico, la presencia de la cordillera de los Andes y la influencia de las corrientes oceánicas en sus costas tiene un importante y único patrimonio natural, base del desarrollo económico, social, cultural y productivo. Gracias a esta última, Ecuador depende de la producción de productos como camarón, banano, cacao, atún y café que se exportan como "tradicionales" a diferentes partes del mundo (Cancillería del Ecuador, 2021).

La tabla 1 presenta los principales países de destino de las exportaciones no tradicionales, destacando una marcada concentración en Estados Unidos, con un valor FOB de 6.402,8, lo que confirma su posición como el socio comercial más relevante en este segmento. En segundo lugar, China sobresale con 4.074,9, superando a varios mercados tradicionales y evidenciando su creciente importancia para las exportaciones ecuatorianas. Panamá, con 3.969,5, ocupa el tercer lugar, lo que sugiere un papel clave como centro logístico o mercado de redistribución regional. A continuación, se encuentran Chile y Rusia con valores de 1.120,5 y 999,8 respectivamente, confirmando la solidez de las relaciones comerciales con América Latina y Europa del Este. Más abajo en la tabla, la participación de España (732,0), Países Bajos (684,9) y Japón (260,5) revela la apertura hacia mercados desarrollados, aunque con menor volumen relativo. Los destinos con valores inferiores a 100 millones, como Argelia, Costa de Marfil, Marruecos, Nueva Zelanda y Australia, muestran presencia en mercados de nicho o incipientes, donde las oportunidades de expansión podrían ser exploradas. Finalmente, destaca Samoa Americana con un valor mínimo de 1,3, lo que sugiere exportaciones marginales probablemente asociadas a productos muy específicos.

Tabla 1. Principales países de destino de las exportaciones no tradicionales.

Países	FOB
Estados Unidos	6.402,8
Panamá	3.969,5
Chile	1.120,5
Rusia	999,8
España	732,0
Países Bajos	684,9
China	4.074,9
Japón	260,5

Argelia	98,4
Costa de Marfil	98,8
Marruecos	56,6
Nueva Zelandia	36,6
Australia	15,2
Samoa Americana	1,3

Nota: Se evidencia que Estados Unidos es la nación con mayor incidencia en las exportaciones del Ecuador. Tomado y adaptado del BCE (2023).

Los mercados comerciales no petroleros más importantes del Ecuador son el sector camaronero y bananero, siendo el segundo y tercer rubro comercial de mayor impacto en el mercado internacional a beneficio de la economía del Ecuador. El mercado camaronero comenzó en los años 70s como principal epicentro la provincia de Guayas y El Oro, y desde la formación de Santa Elena, son los entornos de mayor crecimiento en el sector. El aumento del comercio de camarón en el Ecuador está relacionado con la implementación de técnicas que permiten regular la calidad, la cantidad y el tamaño del producto, abarcando así las necesidades de consumo del mercado internacional. La economía camaronera fomenta la formación de más de 280 mil empleos, siendo los de mayor relevancia para el comercio del Ecuador, el mercado de Estados Unidos, Europa y Medio Oriente (Food And Agriculture Organization of the United Nations, 2019; Camara Nacional del Ecuador, 2023)

Por otro lado, el banano ecuatoriano con un aproximado de 200 mil hectáreas sembradas inicia en el año 1920 sus primeras actividades exportadoras, concentrando la producción en las provincias de El Oro, Guayas y Los Ríos. Este producto, de acuerdo con lo que expresan los expertos es reconocido por el sabor, calidad y contenido vitamínico, lo cual lo convierten en un producto único y competitivo a nivel mundial (Andrade y Meza 2017). Paralelamente, García (2021) expone que es una actividad esencial dentro del sector primario por ser un alimento de primera necesidad.

Uno de los productos cuya incidencia ha comenzado a disminuir, pero que históricamente ha sido fundamental para el crecimiento económico del Ecuador, es el cacao, base para la elaboración del chocolate. Este producto alcanzó una notable relevancia durante el siglo XIX, posicionándose como un pilar de la economía nacional. Actualmente, existen cerca de 1.600 plantaciones localizadas en las zonas aledañas a los ríos Babahoyo, Guayas y Daule (Cepeda, 2020). Este cacao, anteriormente conocido como “cacao nacional” o de “fino aroma”, se distingue por la singularidad de su grano y su textura, características que lo convierten en un producto único a nivel mundial. Cabe destacar que el cacao fue el primer producto ecuatoriano exportado a gran escala,

otorgando al país reconocimiento internacional, especialmente en mercados exigentes como el suizo (Fernández, 2021). Por otro lado, en lo que respeta al atún, la industria pesquera ecuatoriana orientó su producción hacia el comercio internacional a partir de mediados del siglo XX. Hasta entonces, la actividad pesquera se había centrado en cubrir la demanda interna; Sin embargo, con el tiempo, esta industria se transformó en una de las principales fuentes de ingreso para el país, gracias a las cualidades del atún como alimento rico en proteínas y de fácil preparación. Según datos del Ministerio de Comercio Exterior del Ecuador (2017), las tres principales empresas conservadoras del país se encuentran ubicadas en las provincias de Guayas, Manabí y Santa Elena.

El café es un producto de baja densidad comercial, principalmente generado por dos grandes competidores como son el mercado de Colombia y de Brasil, altamente reconocidos por la calidad de sus productos. El café comenzó su producción a inicios del siglo XX, siendo el mercado europeo el más interesado en su consumo. Actualmente su participación de mercado es de un promedio de 17 millones de dólares en ganancias, estando en el puesto 65 de mejores productores (OEC, 2021).

Los productos antes expuestos, salen por los cuatro puertos principales del Ecuador según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2022), tal como se avista en la siguiente Tabla 2. La Tabla 2 presenta los principales puertos del Ecuador junto con su producto de exportación más representativo y la cantidad de TEUs despachados, lo que permite identificar la relevancia de cada puerto en el comercio exterior del país. El puerto de Guayaquil destaca ampliamente como el principal centro logístico, con un volumen de 1,5 millones de TEUs despachados, concentrando las exportaciones de banano y camarón, dos de los productos estrella del Ecuador. Esta cifra refleja su posición estratégica y su infraestructura altamente desarrollada para manejar grandes volúmenes de carga. En segundo lugar, el puerto de Posorja se posiciona con 750.000 TEUs despachados, siendo el café su principal producto de exportación, lo que demuestra la importancia de este puerto en la salida de productos agrícolas hacia el mercado internacional. Le sigue el puerto de Puerto Bolívar, con 600.000 TEUs y el banano como producto predominante, lo que confirma la relevancia de esta terminal en la cadena exportadora del sector agrícola, especialmente en la región sur del país. Finalmente, el puerto de Manta muestra un menor volumen, con 50.000 TEUs despachados, centrando sus exportaciones en el atún enlatado. Aunque su participación es significativamente menor en comparación con los otros puertos, su especialización pesquera y su ubicación estratégica en la costa central le otorgan un papel clave en la exportación de productos procesados. En conjunto, la tabla evidencia una fuerte concentración de exportaciones en torno al banano y el camarón, así

como el papel dominante del puerto de Guayaquil, aunque también destaca la existencia de puertos especializados que fortalecen la diversificación productiva y logística del país.

Tabla 2. Principales puertos del Ecuador con su respectivo producto y cantidad de TEU.

Puerto	Principal producto de exportación	Cantidad TEUS despachados
Puerto de Guayaquil	Banano, camarón	1.5 millones
Puerto de Manta	Atún enlatado	50 000
Puerto de Posorja	Café	750 000
Puerto Bolívar	Banano	600 000

Nota. Los principales puertos para la exportación de los productos nacionales se ubican en Guayaquil, siendo el más importante del mercado nacional, y dedicado a la exportación del banano y del camarón. Recuperado de (Internacionalmente, 2024).

El análisis serial de las exportaciones no petroleras tradicionales del Ecuador, considerando que el comercio exterior explicado por; Cáceres et al. (2017), determina que el intercambio de mercancías entre países ha logrado incrementar la economía del Ecuador. Además, el Ecuador cuenta con una amplia normativa que permite impulsar este tipo de exportaciones, logrando el aumento de su participación de mercado de forma constante.

Tabla 3. Principales Acuerdos Comerciales del Ecuador.

Acuerdo Comercial o Régimen Referencial	Países Miembros	Fecha Entrada en Vigor
Acuerdo de Cartagena (CAN)	Perú, Colombia, Bolivia, Ecuador	16-oct-1969
Convenio de complementación del Sector Automotor	Colombia, Ecuador, Venezuela	17-sep-1999
ACE entre Ecuador y Guatemala	Guatemala, Ecuador	10-feb-13
AAP CE CAN-MERCOSUR	Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina	1-abr-05
Acuerdo comercial multipartes (Unión Europea)	Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovenia, Eslovaquia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumania, Reino Unido, Suecia,	1-ene-17
AAP R con México	México	6-ago-87
AAP CE con Cuba	Cuba	7-mar-01
AAP CE con Chile	Chile	29-ene-10
AAP CE con Guatemala	Guatemala	19-feb-13
AAP CE con El Salvador	El Salvador	16-nov-17
AAP con Nicaragua	Nicaragua	19-nov-17

Nota: La historia de los principales acuerdos comerciales desarrollados por el Ecuador desde finales de los años 60s hasta la actualidad. Recuperado de Banco Central del Ecuador (2019).

El Ecuador ha participado en diversos acuerdos comerciales desde los años 1969 con su intervención como país miembro del CAN. Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (2013) dado que permite la salida de mercancías en libre circulación, fuera del territorio aduanero ecuatoriano o una Zona Especial de Desarrollo Económico. Actualmente, los acuerdos que destacan a beneficio del Ecuador son el Acuerdo Multipartes con la Unión Europea y el Mercosur, fomentando una Asociación de crecimiento económico y comercial entre las naciones miembros.

3 METODOLOGÍA

La presente investigación se ha desarrollado bajo un enfoque metodológico de carácter descriptivo-explicativo. En primer lugar, el componente descriptivo tiene como propósito identificar, caracterizar y detallar el comportamiento del mercado en relación con los principales productos de exportación no petroleros del Ecuador, tales como el camarón, el café, el banano y el cacao. Esta etapa permitirá establecer las particularidades de dichos productos en cuanto a volúmenes de exportación, destinos comerciales, y evolución histórica, proporcionando una visión clara del panorama comercial actual.

Por otro lado, la metodología explicativa abordará el análisis de las causas y efectos que inciden en la variación de la participación de estos productos en los mercados internacionales. Para ello, se consideran variables tales como los cambios en los patrones de consumo global, la influencia de acuerdos internacionales suscritos entre Ecuador y otros países, y las estrategias aplicadas por las empresas exportadoras en términos de mejora de calidad, diversificación, innovación y adaptación a las exigencias del mercado internacional (Sampieri, 2006). Este análisis permitirá comprender las dinámicas que impulsan o limitan la competitividad de los productos ecuatorianos en el contexto global.

El enfoque adoptado es cuantitativo, lo cual posibilita realizar inferencias estadísticas, proyecciones y generalizaciones a partir del análisis de datos numéricos (Babativa, 2017). Este enfoque se justifica en virtud de la naturaleza de la información disponible, proveniente de bases estadísticas oficiales y registros de comercio internacional, los cuales permiten aplicar herramientas de análisis robustas y obtener resultados medibles y comparables.

Para el procesamiento y análisis de la información, se empleará el programa Stata IC 16E, herramienta especializada en el manejo y procesamiento de datos estadísticos complejos. La metodología estadística utilizada será de tipo exploratorio, enfocada en identificar y analizar las principales tendencias, patrones y variaciones en el comercio exterior de los productos no petroleros ecuatorianos. Además, este análisis permitirá

detectar posibles correlaciones entre las variables estudiadas, aportando evidencia cuantitativa que respalde las conclusiones.

Finalmente, la investigación se apoyará en series de datos históricos, obtenidos de fuentes oficiales como el Banco Central del Ecuador, el Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador (SENAE), el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, así como organismos internacionales. La combinación de estos elementos metodológicos permitirá ofrecer un análisis sólido, sustentado en datos precisos y explicaciones fundamentadas sobre las dinámicas que rigen las exportaciones no petroleras del país.

4 RESULTADOS

Predicciones del primer y segundo semestre del año 2024 con la aplicaciòn StataIC 16, de las variables tales como; Atún, Banano, Cacao, Café y Camarón.

Figura 1. Prueba Dickey-Fuller del atún.

Dickey-Fuller test for unit root — Number of obs = 46

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller: 1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-5.385	-3.607	-2.941	-2.605

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

Figura 2. Prueba Dickey-Fuller del banano.

Dickey-Fuller test for unit root — Number of obs = 45

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller: 1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-13.889	-3.614	-2.944	-2.606

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

Figura 3. Prueba Dickey-Fuller del cacao.

Dickey-Fuller test for unit root — Number of obs = 45

	Test Statistic	Interpolated Dickey-Fuller: 1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-26.323	-3.614	-2.944	-2.606

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

Figura 4. Prueba Dickey-Fuller del café.

Dickey-Fuller test for unit root — Number of obs = 45

	Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
		Interpolated Dickey-Fuller		
Z(t)	-12.755	-3.614	-2.944	-2.606

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000

Figura 5. Prueba Dickey-Fuller del camarón.

Dickey-Fuller test for unit root — Number of obs = 45

	Test Statistic	1% Critical Value	5% Critical Value	10% Critical Value
		Interpolated Dickey-Fuller		
Z(t)	-4.750	-3.614	-2.944	-2.606

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0001

Tabla 4. Valores pronosticados de los bienes analizados.

Periodos	Atùn	Banano	Cacao	Café	Camarón
Semestre 1	48792	1679335	533665.8	64958.5	4108219
Semestre 2	49147.97	1670259	366801.9	64248.86	4079831

5 CONCLUSIONES

Las exportaciones no petroleras tradicionales del Ecuador, conformadas principalmente por camarón, banano, cacao, café y atún, constituyen un pilar fundamental para el desarrollo económico del país, ya que aportan significativamente al Producto Interno Bruto y demuestran un crecimiento sostenido a través de la diversificación de mercados y el fortalecimiento de acuerdos comerciales internacionales.

El análisis de los principales destinos de exportación evidencia una fuerte concentración en mercados como Estados Unidos, China y Panamá, lo que resalta la necesidad de diversificar las relaciones comerciales y fortalecer la presencia en mercados emergentes, para reducir la vulnerabilidad ante cambios en la demanda externa o situaciones geopolíticas.

Los puertos de Guayaquil, Posorja, Puerto Bolívar y Manta desempeñan un papel estratégico en la salida de productos no petroleros, siendo Guayaquil el más relevante por su infraestructura y volumen de TEUs despachados. Esta concentración logística destaca

la importancia de continuar invirtiendo en la modernización portuaria para sostener la competitividad internacional.

La evolución de las exportaciones de productos como el cacao y el café revela desafíos relacionados con la competencia internacional y la necesidad de mejorar procesos productivos, calidad y valor agregado. Por el contrario, los sectores camaronero y bananero han logrado mantener un crecimiento sostenido gracias a la innovación tecnológica y la capacidad de adaptación a las exigencias de los mercados internacionales.

Las proyecciones obtenidas mediante modelos econométricos de series de tiempo reflejan una tendencia estable en las exportaciones de camarón y banano para el año 2024, mientras que se observa una posible disminución en las exportaciones de cacao y café. Esto reafirma la importancia de diseñar estrategias comerciales y productivas que fortalezcan estos sectores, incentivando la inversión, la diversificación de destinos y el cumplimiento de estándares internacionales de calidad.

CAPÍTULO 8

IMPACTO DE LA POLÍTICA TRIBUTARIA EN LA COMPETITIVIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTROS

Data de submissão: 11/04/2025
Data de aceite: 28/04/2025

Néstor Daniel Gutiérrez Jaramillo
https://orcid.org/0000-0001-9487-6342

Milca Orellana Ulloa
https://orcid.org/0000-0001-5952-5766

Baldeón Valencia Blanca Alexandra
https://orcid.org/0000-0001-7183-6161

Ena Maritza Feijoó González
https://orcid.org/0000-0002-1566-8666

RESUMEN: Este estudio aborda el impacto de la política tributaria en la competitividad de la cadena de suministros en Ecuador, examinando cómo las recaudaciones de siete impuestos clave afectan la capacidad de las empresas para atraer inversiones, medida a través del número de contratos de inversión aprobados. La importancia de este análisis radica en la necesidad de entender cómo las fluctuaciones en la recaudación tributaria influyen en la competitividad empresarial, un factor crucial para el crecimiento económico del país. El objetivo del estudio fue analizar el nivel de recaudaciones tributarias y su relación con los contratos de inversión aprobados entre 2017 y 2023, utilizando un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo, explicativo y correlacional. La metodología incluyó análisis estadísticos como el ANOVA de una vía y correlaciones de Pearson, aplicados a datos secundarios obtenidos del Servicio de Rentas Internas y del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. Los principales resultados revelan una correlación positiva moderada entre recaudaciones y contratos, así como diferencias significativas en las recaudaciones entre diferentes años, especialmente durante la pandemia de COVID-19. La mayor variabilidad en las recaudaciones, reflejada en la desviación estándar, sugiere desafíos para la estabilidad y predictibilidad del entorno fiscal, lo que podría influir en la competitividad.

PALABRAS CLAVES: política tributaria; competitividad; recaudaciones; inversiones; Ecuador.

1 INTRODUCCIÓN

La competitividad de las empresas dentro de la cadena de suministros es un factor clave para el crecimiento económico y la sostenibilidad de cualquier país (Manrique et al., 2019). En Ecuador, la política tributaria desempeña un papel fundamental en la configuración del entorno empresarial, afectando tanto la capacidad de las empresas para competir como su atractivo para nuevas

inversiones (Mejía et al., 2019). Este estudio se centra en analizar cómo la recaudación de diversos impuestos influye en la competitividad, medida a través de la cantidad de contratos aprobados, que representan inversiones en diferentes sectores de la cadena de suministros. A través de un análisis comparativo de los siete impuestos más relevantes, se busca comprender cómo la política fiscal ha afectado las inversiones y, en consecuencia, la competitividad empresarial en Ecuador.

En el contexto macroeconómico, la recaudación tributaria no solo refleja la capacidad del Estado para generar ingresos, sino también su habilidad para crear un entorno favorable para las inversiones (Garzón et al., 2018). Un incremento en la recaudación puede indicar una mayor efectividad en la aplicación de políticas fiscales, pero si estas políticas no son equitativas o son excesivamente gravosas, pueden desincentivar la inversión, lo que afecta negativamente la competitividad de las empresas. Estudios recientes han demostrado que en países donde la carga tributaria es percibida como alta, la atracción de nuevas inversiones se reduce significativamente, lo que limita el crecimiento económico y la expansión empresarial. Este análisis busca explorar estas dinámicas en el contexto ecuatoriano, utilizando la aprobación de contratos como un indicador clave de competitividad.

A nivel meso, las políticas fiscales impactan de manera diferente a los distintos sectores de la cadena de suministros. Por ejemplo, los impuestos a los vehículos motorizados afectan directamente los costos de transporte, un componente crítico en la logística. De manera similar, los impuestos a los consumos especiales impactan sectores estratégicos como la manufactura y la agricultura, que son fundamentales en la estructura económica de Ecuador. La relación entre la recaudación de estos impuestos y la cantidad de contratos aprobados en estos sectores ofrece una ventana para entender cómo las políticas fiscales afectan la inversión y, por ende, la competitividad sectorial.

En el ámbito microeconómico, la carga tributaria individual sobre las empresas tiene un impacto directo en su capacidad para atraer inversiones y asegurar contratos clave. Las pequeñas y medianas empresas (PYMES), en particular, enfrentan desafíos significativos en un entorno donde las políticas fiscales pueden limitar su capacidad de crecer y competir. Al analizar la recaudación de impuestos como el Impuesto al Valor Agregado (IVA) y el Impuesto a la Renta Global, y su relación con la cantidad de contratos aprobados, se podrá observar si la estructura fiscal está fomentando o inhibiendo la inversión en este segmento empresarial crucial. Este análisis es fundamental para identificar las áreas donde las políticas fiscales podrían estar limitando la competitividad.

La importancia de este estudio radica en su enfoque en la recaudación tributaria como un indicador clave del éxito de las políticas fiscales en Ecuador y su impacto

en la competitividad medida a través de las inversiones aprobadas (García y Gómez, 2024). Analizar el comportamiento de las recaudaciones en relación con la cantidad de contratos aprobados permitirá no solo entender cómo han evolucionado estas políticas, sino también evaluar si han contribuido al fortalecimiento de la competitividad empresarial en el país.

El análisis de la recaudación de impuestos específicos, como el Impuesto a los Vehículos Motorizados, el Impuesto a la Salida de Divisas, y el Impuesto a los Consumos Especiales, será fundamental para observar si las políticas fiscales están promoviendo o inhibiendo las inversiones en sectores clave. Utilizando un análisis de varianza (ANOVA), este estudio comparará los niveles de recaudación y la cantidad de contratos aprobados en diferentes sectores, con el fin de identificar patrones y tendencias que puedan estar vinculados a cambios en la competitividad.

Es esencial destacar que, aunque este estudio no busca proponer nuevas políticas fiscales, los hallazgos derivados del análisis de recaudaciones y aprobaciones de contratos pueden ofrecer una perspectiva crítica sobre la eficacia de las políticas actuales. El propósito es observar si los niveles de recaudación alcanzados han sido suficientes para apoyar un entorno competitivo, o si, por el contrario, han generado cargas excesivas que limitan la capacidad de las empresas para atraer inversiones y asegurar contratos clave en la cadena de suministros.

Finalmente, este estudio es relevante en el contexto actual, donde la competitividad en la cadena de suministros es esencial para el desarrollo económico sostenible de Ecuador. En un mundo cada vez más interconectado, las empresas deben ser capaces de adaptarse rápidamente a los cambios en las políticas fiscales. Entender el impacto de estas en la recaudación y en la competitividad es un primer paso crucial para lograrlo. El análisis de la recaudación tributaria y su relación con la aprobación de contratos no solo permitirá observar el éxito de las políticas implementadas, sino también ofrecerá insights valiosos para el diseño de futuras estrategias que fortalezcan la competitividad empresarial.

El objetivo principal de esta investigación es analizar el nivel de recaudaciones tributarias en Ecuador, mediante la comparación de los impuestos recaudados en los siete impuestos seleccionados (Impuesto al Valor Agregado, Impuesto a la Renta Global, Impuestos a los Vehículos Motorizados, Impuesto a los Consumos Especiales, Impuestos Mineros, Impuesto a los Activos en el Exterior y el Impuesto a la Salida de Divisas), utilizando el análisis de varianza (ANOVA) como herramienta metodológica. La finalidad de este análisis es observar el impacto de estas recaudaciones en la competitividad,

medida por la cantidad de contratos aprobados en diferentes sectores de la cadena de suministros en Ecuador.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 CADENA DE SUMINISTROS Y COMPETITIVIDAD

La cadena de suministros se refiere al conjunto de procesos involucrados en la producción y distribución de bienes y servicios, desde la obtención de materias primas hasta la entrega final al consumidor. La competitividad dentro de esta cadena se mide por la eficiencia y eficacia con las que se realizan estos procesos, lo que, a su vez, influye en la capacidad de las empresas para mantener precios competitivos, asegurar calidad y tiempos de entrega adecuados, y responder a las demandas del mercado. Según Porter, la ventaja competitiva se logra cuando una empresa implementa estrategias que le permiten reducir costos o diferenciarse en aspectos valorados por los consumidores, y la cadena de suministros juega un papel esencial en la consecución de estos objetivos (Lalangui y Meleán, 2022).

En el contexto global, las empresas que logran optimizar sus cadenas de suministros mediante la integración de tecnología, procesos eficientes y relaciones sólidas con proveedores y distribuidores, tienden a ser más competitivas (Lara et al., 2024). Esto se debe a que pueden reducir los costos operativos, minimizar los tiempos de ciclo y mejorar la satisfacción del cliente, factores críticos para competir en mercados internacionales. Sin embargo, la cadena de suministros no opera en un vacío; está profundamente influenciada por el entorno regulatorio, incluido el sistema tributario, que puede aumentar o reducir los costos de operación y, por ende, afectar la competitividad de las empresas.

En Ecuador, la competitividad de la cadena de suministros enfrenta desafíos particulares debido a la estructura económica del país y las políticas fiscales vigentes. Sectores como la agricultura, la manufactura y la logística son esenciales para la economía ecuatoriana y dependen de una cadena de suministros eficiente para mantenerse competitivos. Sin embargo, estos sectores también están sujetos a fluctuaciones en la carga impositiva, lo que puede afectar su capacidad para invertir en mejoras operativas, innovaciones tecnológicas, y expansión de mercados. Según (Quispe y Ayaviri, 2021) la carga tributaria en Ecuador ha sido un factor determinante en la competitividad de las empresas, especialmente en el sector agrícola, donde los márgenes de ganancia son más estrechos.

Además, la competitividad dentro de la cadena de suministros también está influenciada por la capacidad de las empresas para cerrar contratos e inversiones clave que aseguren la continuidad y expansión de sus operaciones (Balza y Cardona, 2020). El cierre exitoso de contratos en sectores estratégicos es un indicador de la salud competitiva de la cadena de suministros, ya que refleja la capacidad de las empresas para atraer y mantener inversiones. La capacidad de cerrar estos contratos está estrechamente vinculada a la estabilidad y previsibilidad del entorno fiscal, lo que subraya la importancia de una política tributaria que no solo permita una recaudación eficiente, sino que también fomente un entorno propicio para la competitividad.

2.2 POLÍTICA TRIBUTARIA DEL ECUADOR

La política tributaria en Ecuador ha sido históricamente un instrumento clave para la generación de ingresos públicos, pero también ha tenido un impacto significativo en el entorno empresarial y la competitividad económica, considerándose un eje primordial en los planes de desarrollo del Estado (Mejía et al., 2019). En términos generales, la política tributaria se refiere al conjunto de leyes y regulaciones que determinan cómo se recaudan los impuestos y cómo se gestionan las contribuciones fiscales dentro de un país. En Ecuador, la política tributaria ha sido un tema de debate constante, especialmente en relación con su impacto en la economía productiva y la capacidad de las empresas para competir tanto a nivel nacional como internacional.

Uno de los elementos más importantes de la política tributaria ecuatoriana es el impuesto al valor agregado (IVA), que representa una fuente significativa de ingresos para el Estado (Cacay et al., 2021). Sin embargo, su aplicación ha generado preocupaciones entre los empresarios debido a su impacto directo en los costos operativos y, por ende, en la competitividad. Además, el Impuesto a la Renta Global, que grava las utilidades de las empresas, ha sido otro punto crítico, ya que afecta la capacidad de las empresas para reinvertir sus ganancias en mejoras operativas y expansión, limitando su competitividad.

La política tributaria también incluye impuestos específicos que afectan a sectores estratégicos de la economía, como el Impuesto a los Vehículos Motorizados, que impacta directamente a la logística y al transporte, sectores clave en la cadena de suministros. Otro ejemplo es el impuesto a los consumos especiales (ICE), que grava productos específicos y puede afectar significativamente la competitividad de las industrias manufactureras y agrícolas, al aumentar los costos de producción y reducir los márgenes de ganancia (Allauca at el., 2020). Estos impuestos no solo afectan la rentabilidad de las empresas, sino que también pueden influir en su capacidad para

cerrar contratos e inversiones, lo que repercute en la competitividad general de la cadena de suministros.

En los últimos años, las reformas tributarias en Ecuador han buscado equilibrar la necesidad de generar ingresos fiscales con la necesidad de fomentar un entorno empresarial competitivo. Sin embargo, los resultados de estas reformas han sido mixtos, y el impacto en la recaudación y en la competitividad de las empresas ha variado según el sector y la estructura fiscal de cada industria. Por ejemplo, las exenciones fiscales y los incentivos tributarios para sectores específicos han sido implementados con la intención de atraer inversiones, pero la efectividad de estas medidas ha sido cuestionada debido a la falta de coherencia en su aplicación y al impacto desigual en diferentes sectores de la economía.

2.3 RECAUDACIONES TRIBUTARIAS

La recaudación de impuestos es un indicador clave de la efectividad de las políticas fiscales y de la capacidad del Estado para financiar sus actividades. En Ecuador, la recaudación de impuestos ha sido fundamental para sostener el gasto público, pero también ha generado debates sobre su impacto en la competitividad de las empresas (Fernández et al., 2024). Este estudio se enfoca en siete impuestos específicos: el Impuesto al Valor Agregado (IVA), el Impuesto a la Renta Global, los Impuestos a los Vehículos Motorizados, el Impuesto a los Consumos Especiales (ICE), los Impuestos Mineros, el Impuesto a los Activos en el Exterior, y el Impuesto a la Salida de Divisas. Estos impuestos han sido seleccionados por su relevancia en la estructura económica del país y su impacto directo en la cadena de suministros.

- **Impuesto al valor agregado (IVA). -** es uno de los principales generadores de ingresos fiscales en Ecuador. Sin embargo, su aplicación uniforme a lo largo de la cadena de suministros ha generado desafíos para las empresas, especialmente aquellas en sectores con márgenes de ganancia reducidos. La recaudación del IVA es un reflejo directo del nivel de actividad económica, pero también puede ser un indicador de la presión fiscal sobre las empresas, afectando su competitividad al aumentar los costos operativos (Gómez & Pérez, 2021). Analizar las fluctuaciones en la recaudación del IVA en relación con la cantidad de contratos aprobados proporcionará una visión crítica de su impacto en la competitividad.
- **Impuesto a la renta global. -** que grava las utilidades de las empresas, es otro componente clave de la recaudación fiscal en Ecuador. Este impuesto

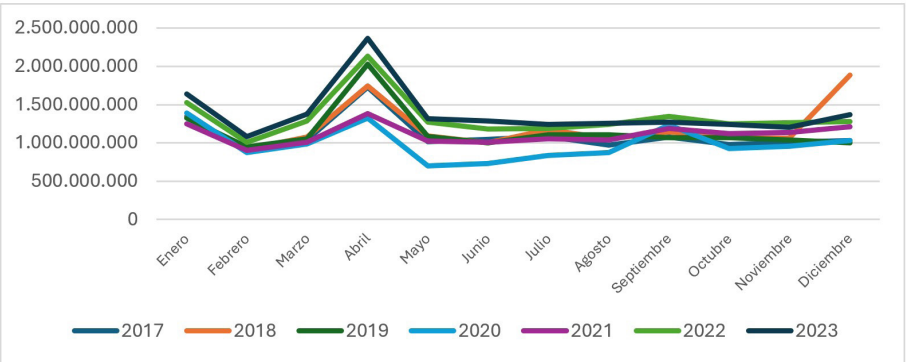
afecta directamente la capacidad de las empresas para reinvertir en mejoras operativas y expansión, lo que puede limitar su competitividad en mercados globales. Un análisis detallado de la recaudación de este impuesto permitirá observar cómo las políticas fiscales están influyendo en la capacidad de las empresas para atraer inversiones y cerrar contratos clave en la cadena de suministros (Ramírez & López, 2020). La relación entre la recaudación de este impuesto y la competitividad es fundamental para entender la dinámica fiscal en Ecuador.

- **Impuestos a los vehículos motorizados. -** Grava la tenencia y circulación de vehículos motorizados, como automóviles, motocicletas, y camiones. Se calcula generalmente en función del valor del vehículo, su antigüedad, y su capacidad de motor. El objetivo es generar ingresos para el Estado y, en algunos casos, también incentivar la renovación del parque automotor hacia opciones más eficientes y menos contaminantes.
- **Impuesto a los consumos especiales (ICE). -** Afectan sectores específicos de la economía ecuatoriana., mientras que los segundos afectan a industrias estratégicas como la manufactura y la agricultura. La recaudación de estos impuestos proporciona una medida de la carga fiscal en estos sectores y su análisis es crucial para entender cómo las políticas fiscales están afectando la competitividad en áreas clave de la economía.
- **Impuestos mineros. -** Este impuesto grava la actividad extractiva de minerales en el país, aplicándose a las empresas que explotan recursos naturales como oro, plata, cobre, y otros metales. Su propósito es captar parte de los beneficios generados por la minería, asegurando que el Estado reciba una compensación adecuada por la explotación de sus recursos naturales.
- **Impuesto a los activos en el exterior. –** Se aplica a los activos financieros que los residentes ecuatorianos mantienen fuera del país. Su objetivo es desincentivar la fuga de capitales y promover la repatriación de fondos, gravando a quienes mantienen inversiones, cuentas bancarias, o bienes en el extranjero.
- **Impuesto a la salida de divisas**. - Este impuesto grava la transferencia de dinero al exterior, aplicándose principalmente a operaciones como el pago de importaciones, remesas, o cualquier otra transacción que implique la salida de divisas del país. Está diseñado para proteger las reservas de divisas y fomentar la inversión y el consumo dentro del país.

A vista de lo anterior, el análisis de las recaudaciones tributarias en Ecuador entre 2017 y 2023 (Figura 1) revela importantes dinámicas en la estructura fiscal del país y su influencia en la competitividad empresarial. Un patrón destacado es el pico de recaudación observado cada mes de abril, que alcanza su punto máximo en 2019. Este fenómeno se debe a los límites fiscales impuestos a las empresas, coincidiendo con los plazos de declaración y pago de impuestos, lo que genera una concentración significativa de ingresos en ese mes. La caída observada en 2020, atribuida a la pandemia de COVID-19, marca una desviación notable de esta tendencia, con una recuperación gradual en los años siguientes, reflejando la reactivación económica y ajustes en las políticas fiscales.

A partir de 2021, se aprecia un incremento sostenido en las recaudaciones, particularmente en 2022 y 2023, lo que podría estar vinculado a una mayor actividad económica y reformas fiscales que buscan mejorar la eficiencia en la recaudación. Aunque las recaudaciones muestran una relativa estabilidad durante la mayor parte del año, las fluctuaciones interanuales subrayan la influencia de factores externos, como crisis económicas, en la capacidad del Estado para generar ingresos. Estos hallazgos son cruciales para comprender cómo la recaudación tributaria afecta la competitividad en la cadena de suministros y la capacidad de las empresas para atraer inversiones y cerrar contratos en un entorno fiscal en constante evolución.

Figura 1. Recaudaciones tributarias mensuales en el período 2017 al 2023, expresadas en dólares.



2.4 IMPACTO DEL CIERRE DE CONTRATOS EN LA ESTRUCTURA DE CADENA DE SUMINISTROS Y RECAUDACIONES

El cierre de contratos en los diferentes sectores de la cadena de suministros es un indicador crucial de la competitividad de las empresas y de la efectividad de las políticas fiscales. Los contratos aprobados representan inversiones clave que permiten a las empresas expandir sus operaciones, innovar y mejorar su eficiencia operativa. En

Ecuador, el número de contratos aprobados en sectores estratégicos puede reflejar el atractivo del entorno fiscal para las inversiones y la capacidad de las empresas para competir en un mercado globalizado.

El impacto de la política tributaria en el cierre de contratos es complejo y multifacético. Por un lado, una mayor recaudación de impuestos puede indicar una mayor carga fiscal, lo que podría desalentar las inversiones y limitar la capacidad de las empresas para cerrar contratos clave. Por otro lado, una recaudación eficiente que se traduzca en mejoras en infraestructura, servicios públicos y otros factores críticos puede aumentar el atractivo del entorno empresarial, facilitando el cierre de contratos e impulsando la competitividad.

Los contratos de inversión aprobados en el periodo 2017-2023 (Tabla 1) muestra una evolución significativa en la capacidad del entorno fiscal ecuatoriano para atraer inversiones. Se observa un notable incremento en el número de contratos aprobados a partir de 2018, alcanzando su punto más alto en 2022 con 3201 contratos aprobados. Este aumento sugiere que, a pesar de los desafíos fiscales, el entorno empresarial ha logrado captar un interés considerable en términos de inversiones, posiblemente debido a políticas que han favorecido la atracción de capital o mejoras en la infraestructura y servicios públicos. Sin embargo, la disminución observada en 2023 a 872 contratos podría indicar un enfriamiento en la dinámica de inversiones, quizás influenciado por factores externos o por una mayor carga fiscal, lo que resalta la complejidad y la necesidad de un equilibrio adecuado en la política tributaria para mantener un flujo constante de inversiones que fortalezcan la competitividad de la cadena de suministros.

Tabla 1. Contratos de inversión aprobados en Ecuador en el período 2017-2023.

Año	Contratos de inversión aprobados
2017	78
2018	992
2019	1167
2020	588
2021	2158
2022	3201
2023	872

La estructura de la cadena de suministros en Ecuador se ve afectada por la cantidad y el tipo de contratos que las empresas son capaces de asegurar. Los contratos de inversión no solo proporcionan los recursos necesarios para mejorar la eficiencia

operativa, sino que también permiten a las empresas integrar nuevas tecnologías, expandir sus capacidades productivas y mejorar su posición competitiva en el mercado. En este sentido, la relación entre la recaudación fiscal y el cierre de contratos es un indicador clave de cómo las políticas tributarias están impactando la cadena de suministros.

El análisis de la recaudación en los siete impuestos seleccionados en relación con el número de contratos aprobados permitirá observar si las políticas fiscales están fomentando un entorno propicio para las inversiones. Por ejemplo, una alta recaudación en impuestos que afectan directamente a la logística y al transporte podría reducir la competitividad de las empresas en estos sectores, limitando su capacidad para atraer nuevas inversiones y cerrar contratos clave.

2.5 ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN EMPRESARIAL FRENTE A LA POLÍTICA TRIBUTARIA

Las empresas en Ecuador, al igual que en otros países, deben adaptarse continuamente a las políticas fiscales para mantener su competitividad. Las estrategias de adaptación empresarial son esenciales para mitigar el impacto de las cargas tributarias y aprovechar al máximo los incentivos fiscales disponibles. Estas estrategias incluyen la planificación fiscal, la optimización de procesos operativos, la innovación tecnológica, y la diversificación de mercados, todas orientadas a reducir los costos y mejorar la eficiencia dentro de la cadena de suministros.

Una de las estrategias más comunes es la *planificación fiscal*, que implica la gestión proactiva de las obligaciones tributarias para minimizar el impacto de los impuestos en la rentabilidad de la empresa. Esto puede incluir el aprovechamiento de exenciones fiscales, la restructuración de operaciones para maximizar las deducciones fiscales, y la utilización de créditos fiscales para reducir la carga tributaria. En Ecuador, donde la carga fiscal puede ser significativa, la planificación fiscal es una herramienta esencial para mejorar la competitividad.

Otra estrategia clave es la *optimización de procesos operativos*. Las empresas que logran aumentar la eficiencia de sus operaciones pueden compensar parcialmente los efectos negativos de una alta carga tributaria. Esto incluye la implementación de tecnologías que mejoren la productividad, la renegociación de contratos con proveedores para obtener mejores términos, y la mejora de la gestión de inventarios para reducir costos. En sectores como la manufactura y la logística, donde los márgenes de ganancia son estrechos, estas estrategias pueden marcar la diferencia en la capacidad de una empresa para competir en un mercado global.

La *innovación tecnológica* también juega un papel crucial en la adaptación empresarial frente a la política tributaria. Las empresas que invierten en nuevas tecnologías pueden mejorar su eficiencia operativa, reducir costos, y aumentar su competitividad, lo que les permite compensar los efectos de la carga tributaria. En Ecuador, donde la adopción de tecnología puede ser costosa, los incentivos fiscales para la inversión en tecnología son fundamentales para promover la innovación y mejorar la competitividad empresarial. Las empresas que logran integrar la tecnología en sus operaciones están mejor posicionadas para competir tanto a nivel nacional como internacional.

Finalmente, la *diversificación de mercados* es otra estrategia que las empresas pueden utilizar para mitigar el impacto de las políticas fiscales. Al diversificar sus mercados y expandir sus operaciones a nuevas regiones o sectores, las empresas pueden reducir su dependencia de un solo mercado y aumentar su resiliencia frente a las fluctuaciones económicas y fiscales. En Ecuador, la diversificación es especialmente importante para las empresas que operan en sectores altamente gravados, ya que les permite aprovechar oportunidades en mercados menos regulados o con cargas fiscales más favorables.

2.6 DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES EN EL CONTEXTO ECUATORIANO

El contexto ecuatoriano presenta tanto desafíos como oportunidades para la competitividad de las empresas dentro de la cadena de suministros. Uno de los principales desafíos es la carga tributaria, que puede limitar la capacidad de las empresas para atraer inversiones y expandir sus operaciones. Sin embargo, también existen oportunidades, especialmente en la forma de incentivos fiscales y reformas tributarias que podrían mejorar el entorno empresarial y fomentar un crecimiento más sostenible.

Uno de los desafíos más significativos es la complejidad del sistema tributario en Ecuador. La multiplicidad de impuestos y la falta de coherencia en su aplicación pueden generar incertidumbre y aumentar los costos de cumplimiento para las empresas. Esto es especialmente problemático para las pequeñas y medianas empresas (PYMES), que a menudo carecen de los recursos necesarios para gestionar de manera eficiente sus obligaciones fiscales. La complejidad del sistema también puede desincentivar la inversión extranjera, lo que limita la competitividad de las empresas ecuatorianas en el mercado global.

Sin embargo, existen oportunidades significativas para mejorar la competitividad a través de reformas tributarias y la implementación de incentivos fiscales. Las políticas que promueven la inversión en tecnología, la reducción de la carga tributaria en sectores estratégicos, y la simplificación del sistema fiscal podrían mejorar significativamente el entorno empresarial en Ecuador. Además, los incentivos para la exportación y la

inversión en innovación podrían ayudar a las empresas a competir más eficazmente en mercados internacionales (Gómez & Pérez, 2022). Estas oportunidades deben ser aprovechadas para crear un entorno más propicio para el crecimiento económico y la competitividad empresarial.

Otro desafío importante es la volatilidad económica y la inestabilidad política, que pueden afectar la predictibilidad del entorno fiscal y, por ende, la capacidad de las empresas para planificar a largo plazo. La inestabilidad política puede llevar a cambios frecuentes en las políticas fiscales, lo que genera incertidumbre y puede desalentar la inversión. Además, la volatilidad económica, incluida la fluctuación de los precios de las materias primas y la inflación, puede afectar la competitividad de las empresas al aumentar los costos de operación y reducir los márgenes de ganancia (Martínez & Salgado, 2023). Superar estos desafíos requerirá un enfoque estratégico por parte de las empresas y una mayor estabilidad en el entorno político y económico.

A pesar de estos desafíos, el contexto ecuatoriano también ofrece oportunidades para la integración en cadenas de suministros globales. La ubicación geográfica estratégica de Ecuador y su acceso a mercados internacionales a través de acuerdos comerciales proporcionan ventajas competitivas que pueden ser explotadas por las empresas que logran adaptarse al entorno fiscal. Además, la diversificación de la economía y el desarrollo de sectores como la tecnología y la logística presentan oportunidades para que las empresas mejoren su competitividad y expandan su presencia en mercados internacionales. Aprovechar estas oportunidades será clave para el éxito futuro de las empresas ecuatorianas.

3 METODOLOGÍA

El presente estudio adoptó un enfoque cuantitativo (Vega et al., 2014), fundamentado en el análisis de datos numéricos que permiten examinar la relación entre las recaudaciones tributarias de siete impuestos clave y la competitividad medida a través de la cantidad de contratos aprobados en diversos sectores de la cadena de suministros en Ecuador. El alcance de esta investigación es descriptivo, explicativo y correlacional (Ramos, 2020). Descriptivo, porque buscó caracterizar las recaudaciones tributarias y los contratos aprobados; explicativo, porque identificó las causas y efectos dentro de esta relación; y correlacional, debido a que se exploraron las posibles asociaciones entre las variables bajo estudio. El diseño fue de corte transversal (Rodríguez y Mendivelso, 2018), ya que se analizaron los datos en un solo punto del tiempo, a lo largo de un periodo comprendido entre los años 2017 y 2023.

Las fuentes de datos provienen de entidades oficiales del gobierno ecuatoriano. Las recaudaciones tributarias mensuales para los siete impuestos seleccionados – Impuesto al Valor Agregado (IVA), Impuesto a la Renta Global, Impuestos a los Vehículos Motorizados, Impuesto a los Consumos Especiales (ICE), Impuestos Mineros, Impuesto a los Activos en el Exterior, y el Impuesto a la Salida de Divisas se obtuvieron de la página del Servicio de Rentas Internas (SRI). Por otro lado, la variable de competitividad, medida a través del número de contratos aprobados, fue extraída de los registros del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. La recopilación de datos abarca un periodo de siete años, de 2017 a 2023, permitiendo un análisis detallado tanto a nivel anual como mensual.

En cuanto al análisis estadístico, se aplicaron métodos descriptivos (Rendón et al., 2016) e inferenciales (Sanabria, 2021) para proporcionar una visión comprensiva de los datos. Inicialmente, se desarrollaron análisis descriptivos que incluyen tablas y figuras para ilustrar las tendencias y patrones en las recaudaciones y los contratos aprobados. Posteriormente, se procedió con un análisis inferencial, aplicando correlaciones para evaluar la relación entre las recaudaciones de cada impuesto y la cantidad de contratos aprobados. El análisis de varianza (ANOVA) de una vía fue empleado para determinar si existen diferencias significativas entre los niveles de recaudación de los diferentes impuestos y su impacto en la competitividad de los sectores involucrados (Chapín y Cedillo, 2024; Salamea y Cedillo, 2021).

El ANOVA de una vía es un método estadístico que permite comparar las medias de tres o más grupos independientes para determinar si existen diferencias significativas entre ellos (Alassaf y Qamar, 2022). En el contexto de este estudio, este método estadístico se utilizará para comparar los niveles de recaudación entre los siete impuestos y evaluar su influencia en la variable de competitividad, representada por los contratos aprobados. Esta técnica es adecuada para este tipo de análisis, ya que facilita la identificación de variaciones en la recaudación que podrían estar asociadas con cambios en la competitividad, proporcionando una base sólida para interpretar los resultados de manera rigurosa y fundamentada. Esta metodología, al ser exhaustiva y detallada, proporciona un marco robusto para entender la compleja relación entre las políticas fiscales y la competitividad en la cadena de suministros de Ecuador.

4 RESULTADOS

De acuerdo con lo que se aprecia en la Tabla 2, que presenta las estadísticas descriptivas de las recaudaciones tributarias entre 2017 y 2023 muestra tendencias clave

en la evolución fiscal de Ecuador. En términos de la media, se observa un aumento general en las recaudaciones a lo largo de los años, alcanzando su punto más alto en 2023 con 1.387.947.380 USD. Este crecimiento en la media sugiere una mejora en la capacidad del sistema tributario para generar ingresos, posiblemente debido a una combinación de factores como la ampliación de la base impositiva y la implementación de políticas fiscales más efectivas. Sin embargo, la variabilidad entre los años también es notable, con 2020 mostrando la media más baja, lo que refleja el impacto económico de la pandemia de COVID-19 en la capacidad del Estado para recaudar impuestos.

La desviación estándar, que mide la dispersión de las recaudaciones alrededor de la media, también presenta fluctuaciones significativas. En 2023, la desviación estándar es la más alta del periodo, alcanzando 334.182.197 USD, lo que indica una mayor variabilidad en las recaudaciones mensuales. Esto sugiere que, aunque las recaudaciones han aumentado, también ha habido una mayor inconsistencia en la entrada de ingresos fiscales, posiblemente debido a factores externos como cambios en la actividad económica o en la política fiscal. Además, los valores mínimos y máximos muestran un rango creciente, especialmente en los últimos dos años, lo que podría estar relacionado con la recuperación económica post-pandemia y las dinámicas fiscales que han seguido. Este análisis refuerza la necesidad de políticas fiscales que no solo mantengan altos niveles de recaudación, sino que también logren una mayor estabilidad y previsibilidad en los ingresos tributarios.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las recaudaciones tributarias durante el periodo 2017-2023.

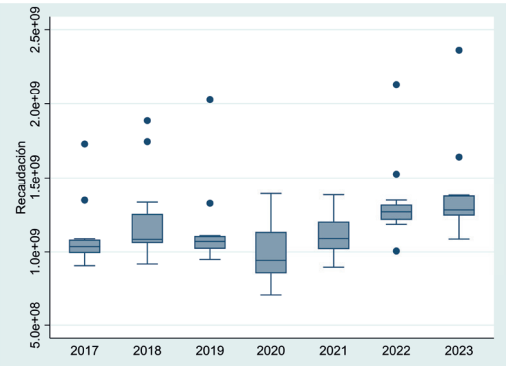
Años	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
2017	$ 1.102.737.990	$ 223.821.717	$ 908.496.837	$ 1.729.158.060
2018	$ 1.212.287.401	$ 300.147.844	$ 920.323.074	$ 1.886.393.403
2019	$ 1.152.508.783	$ 290.153.382	$ 950.256.049	$ 2.027.030.905
2020	$ 990.154.317	$ 220.488.571	$ 702.348.937	$ 1.387.331.939
2021	$ 1.111.274.279	$ 131.331.522	$ 899.168.236	$ 1.379.469.161
2022	$ 1.330.365.694	$ 278.902.219	$ 1.006.060.015	$ 2.131.505.637
2023	$ 1.387.947.380	$ 334.182.197	$ 1.085.252.261	$ 2.362.206.511

El diagrama de caja (Figura 2) presentado ilustra la distribución de las recaudaciones tributarias en los siete periodos analizados, proporcionando una visión clara de la variabilidad y los valores atípicos (outliers) en cada año. A lo largo de los periodos, se observa que las recaudaciones presentan cierta consistencia, aunque con diferencias notables en la dispersión y la presencia de outliers.

Para el año 2020, la caja muestra una mayor dispersión en comparación con otros años, lo que refleja una mayor variabilidad en las recaudaciones durante ese periodo, posiblemente influenciada por la pandemia de COVID-19 y sus efectos en la economía. Además, los años 2018, 2022 y 2023 muestran la presencia de valores atípicos, lo que sugiere que en ciertos meses las recaudaciones fueron significativamente más altas o bajas que en otros, lo cual podría estar relacionado con eventos fiscales específicos o cambios en las políticas tributarias.

El rango intercuartílico (IQR) en varios años, como 2019 y 2021, es relativamente estrecho, indicando una menor variabilidad en las recaudaciones durante esos periodos. Sin embargo, la presencia de outliers en algunos de estos años también sugiere que, aunque la mayoría de las recaudaciones se mantuvieron dentro de un rango consistente, hubo meses en los que se produjeron fluctuaciones importantes, ya sea por un aumento en los pagos fiscales o por otros factores que influyeron en la recaudación.

Figura 2. Diagrama de caja de la distribución de las recaudaciones tributarias en el periodo de análisis (2017-2023).



El análisis de varianza (ANOVA) mostrado en la Tabla 3, compara las recaudaciones tributarias mensuales a lo largo de los siete periodos observados; en los que se indican que hay una diferencia significativa entre los grupos (meses) con un valor de F de 3,34 y un valor de p de 0,0057, lo cual es menor que el umbral comúnmente utilizado de 0,05.

Este resultado sugiere que las variaciones en las recaudaciones tributarias entre los diferentes meses no son aleatorias, sino que existen diferencias significativas que podrían estar relacionadas con la estructura fiscal y los ciclos económicos a lo largo del año. Este hallazgo es consistente con la observación previa de picos en ciertos meses, como abril, y refleja que la dinámica de recaudación tributaria está influenciada por factores temporales y posiblemente por eventos específicos de política fiscal que ocurren durante ciertos meses.

En términos de su impacto en la competitividad de la cadena de suministros, estas variaciones mensuales significativas en la recaudación podrían tener implicaciones importantes, afectando la planificación financiera de las empresas y su capacidad para mantener operaciones consistentes a lo largo del año. Este análisis refuerza la necesidad de una política fiscal que considere la estacionalidad y las demandas específicas de los diferentes sectores de la economía para optimizar tanto la recaudación como la competitividad empresarial.

Tabla 3. Análisis de varianza (ANOVA) entre recaudaciones tributarias y periodos (2017-2023).

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Prb > F
Entre grupos	1,37E+18	6	2,29E+17	3,34	0,0057
Dentro de los grupos	5,28E+18	77	6,85E+16		
Total	6,65E+18	83	2,97E+17		

La prueba post hoc de Bonferroni presentada (Tabla 4) compara las recaudaciones tributarias entre diferentes periodos para identificar qué pares de años muestran diferencias significativas. En este análisis, los valores debajo de cada comparación indican si las diferencias entre los periodos son significativas. Un valor inferior a 0.05 sugeriría que la diferencia entre esos años es estadísticamente significativa.

En la tabla, se observa que la mayoría de las comparaciones no son significativas, ya que los valores son superiores a 0,05. Sin embargo, hay algunas excepciones. Por ejemplo, la comparación entre los años 2020 y 2023 tiene un valor de 0,008, lo que indica que la diferencia en recaudación entre estos dos años es significativa. Asimismo, la diferencia entre 2020 y 2022 es significativa con un valor de 0,044.

Estos resultados sugieren que, aunque las recaudaciones han sido relativamente estables entre algunos años, hay periodos específicos, como entre 2020 y 2023, donde las diferencias en recaudación son notables. Esto podría estar relacionado con cambios en la política fiscal, fluctuaciones en la economía, o efectos de la pandemia que impactaron de manera diferenciada en esos años. Estas diferencias significativas en recaudación pueden tener implicaciones directas sobre la competitividad en la cadena de suministros, ya que pueden reflejar cambios en la carga fiscal que afectan la capacidad de las empresas para operar y atraer inversiones.

Tabla 4. Prueba Post hoc Bonferroni entre recaudaciones tributarias y periodos.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
2018	1,10E+08 1,000					

2019	5,00E+07	-6,00E+07				
	1,000	1,000				
2020	-1,10E+08	-2,20E+08	-1,60E+08			
	1,000	0,861	1,000			
2021	8,50E+06	-1,00E+08	-4,10E+07	1,20E+08		
	1,000	1,000	1,000	1,000		
2022	2,30E+08	1,20E+08	1,80E+08	3,40E+08	2,20E+08	
	0,764	1,000	1,000	0,044	0,919	
2023	2,90E+08	1,80E+08	2,40E+08	4,00E+08	2,80E+08	5,80E+07
	0,195	1,000	642,000	0,008	0,242	1,000

La correlación de Pearson mostrada en la Tabla 5 indica una relación positiva moderada entre las recaudaciones tributarias y los contratos de inversión aprobados, con un coeficiente de 0.4146. Este valor sugiere que, a medida que las recaudaciones aumentan, existe una tendencia moderada a que también aumente el número de contratos de inversión, aunque esta relación no es fuerte.

Este resultado es coherente con la teoría discutida previamente, donde se planteaba que un entorno fiscal robusto, reflejado en recaudaciones estables y crecientes, podría crear un ambiente más atractivo para las inversiones. Sin embargo, la correlación moderada indica que, si bien existe una relación positiva, otros factores no fiscales podrían estar influyendo significativamente en la competitividad y en la capacidad de las empresas para cerrar contratos de inversión. Esto sugiere que, aunque la política fiscal es un factor importante, no es el único determinante en la dinámica de inversiones en Ecuador.

Este hallazgo invita a un análisis más profundo, posiblemente integrando otras variables que también puedan estar afectando la competitividad dentro de la cadena de suministros, como las políticas de inversión, el entorno económico general, y las condiciones del mercado internacional.

Tabla 5. Correlación de Pearson entre recaudaciones tributarias (2017-2023) y contratos de inversión aprobados.

Variables	Recaudaciones	Contratos
Recaudaciones	1,0000	
Contratos	0,4146	1,0000

5 CONCLUSIONES

El análisis realizado demuestra que la política tributaria en Ecuador tiene un impacto significativo en la competitividad de las empresas dentro de la cadena de

suministros. La variabilidad en las recaudaciones tributarias, especialmente en meses clave como abril, indica que los límites fiscales impuestos a las empresas afectan sus decisiones de inversión y operación. Aunque la política fiscal ha logrado generar ingresos sustanciales, también es evidente que una carga fiscal elevada puede limitar la capacidad de las empresas para cerrar contratos y atraer nuevas inversiones, afectando su competitividad en el mercado global.

La correlación moderada (0,4146) entre las recaudaciones tributarias y los contratos de inversión aprobados sugiere que, aunque existe una relación positiva, otros factores no fiscales también juegan un papel crucial en la dinámica de inversiones en Ecuador. Los años con mayores recaudaciones no siempre coinciden con los periodos de mayor aprobación de contratos, lo que indica que la competitividad empresarial está influenciada por un conjunto más amplio de variables, incluyendo las condiciones macroeconómicas y la estabilidad política.

El ANOVA de una vía y la prueba post hoc de Bonferroni revelaron diferencias significativas en las recaudaciones tributarias entre diferentes periodos, con variaciones notables en años como 2020 y 2023. Estas diferencias sugieren que la estabilidad en las recaudaciones es crucial para mantener un entorno competitivo. Las fluctuaciones en la recaudación pueden crear incertidumbre para las empresas, afectando su capacidad para planificar a largo plazo y competir eficazmente en la cadena de suministros.

La evolución en el número de contratos de inversión aprobados entre 2017 y 2023 refleja una mejora significativa en la capacidad del entorno fiscal ecuatoriano para atraer inversiones, con un notable incremento en 2022. Sin embargo, la caída observada en 2023 destaca la importancia de mantener un equilibrio adecuado en la política fiscal para evitar un enfriamiento en la dinámica de inversiones. La política tributaria debe seguir apoyando la estabilidad y previsibilidad necesarias para fomentar la inversión continua en sectores clave de la economía.

Los resultados estadísticos y el análisis de las recaudaciones mensuales enfatizan la necesidad de políticas fiscales que no solo generen ingresos consistentes, sino que también aseguren una mayor estabilidad y predictibilidad en las recaudaciones. La alta desviación estándar observada en los últimos años sugiere que, aunque las recaudaciones han aumentado, la variabilidad en los ingresos puede crear desafíos para las empresas al planificar sus inversiones y operaciones. Un entorno fiscal más predecible facilitaría una mejor toma de decisiones empresariales, fortaleciendo así la competitividad a largo plazo.

CAPÍTULO 9

CADENA DE EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS TRADICIONAL Y NO TRADICIONAL EN EL ECUADOR

Data de submissão: 11/04/2025
Data de aceite: 28/04/2025

Marjorie Crespo García
Universidad Metropolitana
https://orcid.org/0000-0002-4260-1811

Alicia Duran Guerrero
https://orcid.org/0009-0008-7507-5492

Dayanara González Valladolid
https://orcid.org/0009-0006-2665-1671

RESUMEN: Ecuador, reconocido mundialmente por su liderazgo en la exportación de banano, mantiene una estructura productiva estratégica que sostiene su economía y dinamiza las provincias costeras de Guayas, El Oro y Los Ríos. Este estudio analiza la cadena de exportación de banano y la exportación de concentrado de oro, ambos sectores fundamentales para el ingreso de divisas al país. La relevancia de esta investigación radica en la necesidad de comprender la estructura de costos, la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta de las empresas ecuatorianas ante un entorno internacional altamente competitivo y volátil. El objetivo principal fue analizar la cadena de valor y exportación del banano, así como los costos asociados a la exportación de concentrado de oro, para determinar su impacto en la rentabilidad y competitividad empresarial durante los períodos 2023-2024. La metodología empleada consistió en un análisis descriptivo y cuantitativo basado en datos proporcionados por el Banco Central del Ecuador, informes institucionales y registros internos de una empresa exportadora, complementados con literatura académica sobre cadenas de valor y procesos logísticos. Entre los principales hallazgos se destaca que, a pesar del aumento en los egresos anuales debido a un mayor volumen de exportación, los costos unitarios se redujeron en rubros clave, evidenciando economías de escala y mejoras en la gestión operativa. Además, la participación de la empresa en las exportaciones nacionales aumentó significativamente, pasando de representar el 0,45% en 2023 a un 0,80% proyectado para 2024. La diversificación de mercados, con un crecimiento relevante en las exportaciones hacia Estados Unidos y Europa, refuerza la competitividad del sector. Finalmente, el estudio resalta la importancia de una gestión integral de la cadena de valor para mantener la sostenibilidad financiera y enfrentar la volatilidad del mercado internacional.

PALABRAS CLAVES: exportación; banano; cadena de valor; costos unitarios; competitividad.

1 INTRODUCCIÓN

En 2022, Ecuador se consolidó como el principal exportador mundial de banano,

alcanzando ventas por 354,60 millones de cajas (OEC, 2022). La producción de este cultivo se concentra principalmente en las provincias costeras de Guayas, El Oro y Los Ríos, donde constituye un pilar fundamental de la economía local. La demanda internacional de esta fruta tropical se mantiene constante, especialmente en los mercados de Europa y Norteamérica. De acuerdo con el análisis trimestral del comercio exterior elaborado por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, durante el primer trimestre de 2024 el banano consumió el segundo lugar entre los productos no petroleros más exportados, con un valor registrado de USD 973 millones.

Además del plátano, Ecuador destaca por sus exportaciones mineras. El concentrado de oro es uno de los productos más valorados, particularmente en la provincia de El Oro, donde la minería tiene un rol clave en la dinámica económica. La extracción y exportación de este precioso metal han mostrado un crecimiento sostenido, impulsado por la alta demanda internacional, convirtiéndose en otra fuente importante de divisas para el país. Según el Banco Central del Ecuador, el oro, considerado un producto no tradicional, alcanzó un valor exportado de USD 353,7 millones (0,0068 millas de TM). No obstante, en términos trimestrales, se evidencia una caída del 7,6% en valor y del 7,1% en volumen, explicada principalmente por la contracción de la demanda en India (disminución del 25%) y Emiratos Árabes Unidos (reducción del 10%). Esta disminución también responde a una baja global en la demanda del metal, que descendió un 1,4% según el World Gold Council (2023). En contraste, la variación interanual muestra un incremento significativo del 48,9%, impulsado por el notable aumento de las compras de India (1,190%) y Emiratos Árabes Unidos (90%). Este crecimiento estuvo favorecido, además, por el alza en los precios internacionales del oro, motivada por la incertidumbre geopolítica derivada de los conflictos en Ucrania y Medio Oriente.

El proceso de exportación de plátano comprende una compleja cadena de valor que se inicia con la preparación de las fincas, donde el cultivo se desarrolla bajo condiciones estrictas de control para garantizar la calidad del producto. Posteriormente, se realiza la cosecha, selección, empaque y acondicionamiento para el transporte. La logística desempeña un papel crucial, ya que el plátano debe ser transportado en condiciones óptimas para conservar su frescura y cumplir con los estándares internacionales. Los costos logísticos, de transporte y trámites aduaneros son elevados y representan entre el 10% y el 20% del valor final del producto (Banco Central del Ecuador, 2018). Parte del procedimiento exportador incluye rigurosas inspecciones en el puerto de salida, donde el banano debe obtener certificaciones que acreditan el cumplimiento de requisitos fitosanitarios, a fin de evitar la propagación de plagas o enfermedades que puedan afectar otros ecosistemas.

El sector bananero ecuatoriano enfrenta desafíos derivados de la volatilidad del mercado internacional. La demanda varía según las condiciones económicas globales, la oferta de competidores y las políticas comerciales de los países importadores, lo que puede generar inestabilidad en los ingresos de productores y exportadores (Observatorio Estadístico del Banano, 2023). Las fluctuaciones en los precios internacionales, junto con posibles barreras arancelarias o cambios regulatorios, impactan directamente la rentabilidad del sector.

Ante esta situación, resulta fundamental implementar mecanismos de control y gestión que permitan optimizar la estructura de costos vinculados a la exportación. La identificación de los principales factores que inciden en los gastos logísticos, así como una gestión eficiente del cumplimiento tributario, son claves para fortalecer la competitividad del sector. Estas acciones deben orientarse a mejorar la eficiencia económica y sostenibilidad del sector bananero, especialmente en el contexto de los períodos 2023-2024.

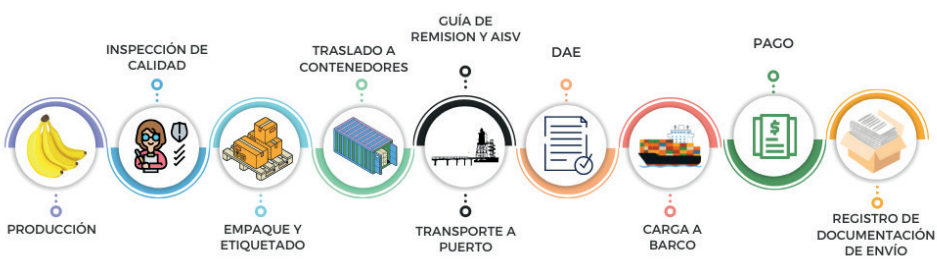
2 MARCO TEÓRICO

2.1 CADENA DE EXPORTACIÓN DE BANANO

La cadena de producción es el conjunto de procesos y actividades que permiten transformar materias primas en productos terminados y ponerlos a disposición del consumidor final. Este concepto abarca desde la obtención de los insumos hasta la entrega del producto al cliente, e incluye todas las etapas intermedias, como procesamiento, empaque, almacenamiento y distribución (Pérez, 2021).

Gestionar adecuadamente cada fase de la cadena de producción es fundamental para controlar los costos y mejorar la eficiencia operativa (Heisinger y Hoyle, 2018).

Gráfico 2. Proceso de exportación.



Elaborado por: Autores.
Nota: base de datos del departamento de exportación.

- **Producción de caja de banano:** La producción de cajas de banano es el punto de partida en la cadena de valor del banano para la exportación. Este proceso comienza en las fincas, donde se cultivan las plantas de banano bajo condiciones controladas para garantizar un fruto de calidad. Según Haifa Group (2014), “El suelo ideal debe estar bien drenado, pero a su vez debe tener una buena capacidad de retención de agua. El pH del suelo debe estar entre 5,5 y 6,6”. Además, se implementan técnicas de manejo agrícola sostenible para optimizar el rendimiento y reducir el impacto ambiental.
- **Inspección de calidad:** La inspección de calidad es una etapa importante en el proceso de exportación, permite que solo los bananos que cumplen con los estándares internacionales lleguen al mercado, por esta razón la inspección se realiza antes del empaque, verificando aspectos como el nivel de madurez, la ausencia de manchas y la textura del fruto. “Se debe mantener un control adecuado de la población de plantas, buen sistema de riego y drenaje, adecuado control de malezas, acompañado de una nutrición balanceada de las plantas en base a los análisis de laboratorio correspondientes” (INIAP, s.f.).
- **Empaque y etiquetado de cajas de banano:** El empaque y etiquetado de las cajas de banano no solo protegen el producto durante el transporte, sino que también permiten su trazabilidad en toda la cadena de suministro. Se hace uso de un conservante en la parte de la corona del banano para garantizar la frescura durante su tiempo de conservación, donde el banano se empaca en cajas previamente pesadas exactamente para evitar el rechazo y ser etiquetadas con la información detallada.
- **Traslado de cajas de banano al contenedor y envío:** Una vez empaquetadas, las cajas de banano se trasladan al área de contenedores para su envío, las cajas de banano se estiban cuidadosamente a los camiones para ser transportadas a contenedores más grandes. El supervisor se cerciora del proceso de sellado, utilizando herramientas de seguridad para garantizar un envío confiable y seguro.
- **Guía de remisión y AISV:** La guía de remisión es un documento legal que acompaña el producto durante su transporte, detallando la información sobre el remitente, destinatario y la cantidad de producto transportado. Adicionalmente, la Autorización de Inspección Sanitaria y Vegetal (AISV) que certifique que el producto cumple con los requisitos fitosanitarios, asegura que el banano esté libre de plagas y enfermedades, lo que es un requisito esencial para su entrada a los mercados internacionales.

- **Transporte a puertos de embarque:** El chofer designado se dirige al centro de acopio donde los evaluadores inspeccionan nuevamente el banano para evitar que se haya pasado alguna novedad o el banano se encuentre en maduración antes de ser transferida a los contenedores de exportación.
- **Declaración aduanera de exportación (DAE):** Se presenta la Declaración Aduanera de Exportación (DAE) para formalizar la relación con la autoridad reguladora. Se verifica el estado del banano y se asegura que cumpla con los estándares internacionales exigidos dentro del mercado.
- **Carga en el barco:** Una vez empaquetado en el contenedor, se coordina el ingreso a la terminal portuaria y su carga en el barco, se notifica con el cliente extranjero para poder coordinar los pagos, los cuales se harán mediante transferencias bancarias internacionales. La carga de las cajas de banano en el barco es una de las últimas etapas en el proceso de exportación y requiere un manejo cuidadoso para evitar daños.
- **Nacionalización y pago a productores:** Ya llegado a país de destino, el banano es sometido al proceso de nacionalización. Simultáneamente, al recibir los pagos en la banca ecuatoriana, la exportadora realiza los pagos correspondientes a los productores, de acuerdo con el precio pactado o bajo el esquema SPOT.
- **Registro de documentación:** Se finaliza el proceso con la entrega de documentos, como son las facturas, certificados de origen y soportes de envío. Se recibe la Declaración Aduanera de Exportación final, marcando la culminación del envío. Es importante registrar todos estos documentos en un plazo máximo de 30 días.

2.2 CADENA DE VALOR EN EL PROCESO DE EXPORTACIÓN DE BANANO

La cadena de valor en el proceso de exportación se centra en generar valor económico en cada una de sus etapas, desde la producción hasta la entrega final al consumidor. Su eficiencia principal es identificar oportunidades para optimizar la operativa y reducir costos, contribuyendo así a fortalecer la competitividad y sostenibilidad financiera de las empresas en un entorno global de propósito altamente exigente. En este contexto, a continuación, se detallan las fases de la cadena de exportación y el valor que aporta cada etapa.

En la provincia de El Oro, Ecuador, la exportación de concentrado de oro representa uno de los rubros mineros más relevantes y de mayor demanda en la región. Por ello, se presenta a continuación el caso de una sociedad minera, en el que

se describen los costos asociados a la actividad de exportación de concentrado de oro, permitiendo entender cómo cada fase de la cadena incide en la rentabilidad y competitividad del sector.

2.3 ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR Y COSTOS EN EL PROCESO DE EXPORTACIÓN DE CONCENTRADO DE ORO

- **Concentrado:** Equivale a la cantidad de concentrado que se exporto durante el periodo.
- Bodega: Almacenamiento en bodega.
- **Laboratorio:** Es el proceso de análisis en laboratorio para certificar la calidad del material.
- **Carga:** Consiste en la manipulación de los big bags, de la bodega a los contenedores.
- **Transporte terrestre:** Movimiento del material en los contenedores hacia el siguiente punto de descarga.
- **Aduana:** Procesos y trámites relacionados con la exportación, impuestos y regulaciones.
- **Transporte marítimo:** Envío del concentrado por barco hacia el país destino.
- **Total costos unitarios:** consiste en sumar el total de los costos unitarios en todas las etapas, en este caso se obtiene un total de $1.718,75 dólares.
- **Sueldos bajo relación de dependencia:** Se refiere a los sueldos de los trabajadores que participan en el proceso, que es de $1.578,54 dólares.
- **Gastos del IESS:** Este rubro contempla los aportes o gastos relacionados con la seguridad social (IESS), que ascienden a $191,79 dólares.

2.4 DIFERENCIAS ENTRE LA CADENA DE EXPORTACIÓN Y LA CADENA DE VALOR EN EL PROCESO DE EXPORTACIÓN

- **Cadena de exportación:** Describe el proceso físico y logístico desde la producción hasta la entrega en el mercado internacional. Se enfoca en el movimiento del producto y el cumplimiento de requisitos.
- **Cadena de valor:** Analiza cómo se añade valor en cada etapa del proceso de exportación y busca mejorar la eficiencia y rentabilidad. Se enfoca en la optimización y gestión de costos y calidad en toda la cadena.

Ambos conceptos son esenciales para entender el proceso de exportación de banano, pero mientras la cadena de exportación se centra en el flujo logístico, la cadena de valor se enfoca en la optimización y creación de valor en el proceso.

Situación de la empresa bananera

Durante el periodo 2023-2024, la empresa bananera mostró una sólida capacidad de exportación a dos de sus principales mercados: Estados Unidos y Europa. En el periodo 2023, la empresa semanalmente envió un total de 23 contenedores, lo que permitió exportar 23,640 cajas de plátano por semana.

- **Estados Unidos**: Se utilizaron pallets con 48 cajas cada uno, lo que resultó en un total de 960 cajas por contenedor. La empresa exportó 10 contenedores semanales a este destino, enviando un total de 9.600 cajas por semana y alcanzando una cifra anual de 499.200 cajas exportadas.
- **Europa**: En este mercado, los pallets contuvieron 54 cajas, resultando en 1.080 cajas por contenedor. Con 13 contenedores semanales exportados, se lograron enviar 14.040 cajas por semana, sumando un total anual de 730.080 cajas. En conjunto, la empresa exportó un total de 1.229.280 cajas de plátano en el año 2023.

Tabla 1. Número de cajas exportadas en el periodo 2023.

Detalle	Cajas x pallets	Número de pallets por contenedor	Número de cajas en contenedor	Número de contenedores exportados x semanales	Número total de cajas en contenedores	Total, de cajas anuales exportadas	Comprobación
USA	48	20	960	10	9.600,00	499.200,00	960,00
Europa	54	20	1080	13	14.040,00	730.080,00	1.080,00
Total	102		2040	23	23.640,00	1.229.280,00	2.040,00

Elaborado por: autores.

Durante el año 2023, la empresa exportó semanalmente 17 contenedores de plátano hacia Estados Unidos, alcanzando un volumen de 16.320 cajas por semana. Esto representa un total anual de 848.640 cajas enviadas a dicho mercado.

En el caso de Europa, cada pallet contiene 54 cajas de plátano. La empresa exporta 20 contenedores semanales a este destino, lo que equivale a 21.600 cajas por semana y un total anual de 1.123.200 cajas exportadas.

En conjunto, sumando ambos mercados, la empresa despacha semanalmente 37 contenedores, que contienen 37,920 cajas de plátano. Al finalizar el año, el volumen total exportado asciende a 1.971.840 cajas. Con el objetivo de determinar los márgenes de rentabilidad asociados a la actividad exportadora, se presenta a continuación: el total de ingresos generados en cada período, el detalle de los costos directos e indirectos incurridos en la exportación, y un análisis de la estructura y distribución de dichos costos. Este enfoque busca fortalecer el proceso de toma de decisiones y optimizar la gestión financiera de la empresa.

Tabla 2. Ingresos periodo 2023.

Ingresos 2023	# de cajas	PV	Ingresos semanales	# semanas	Ingresos anuales
USA	9.600,00	13,8	132.480,00	52	6.888.960,00
Europa	14.040,00	13,8	193.752,00	52	10.075.104,00
Total	23.640,00				16.964.064,00

Elaborado por: autores.

Ambos mercados tienen un precio por caja constante de $13.80, esto indica que la empresa ha mantenido un precio estable, siendo un aspecto positivo, ya que significa que existe estabilidad en la demanda y en las condiciones del mercado. Por su parte, USA representa aproximadamente el 40.6% de los ingresos totales anuales; mientras que Europa representa aproximadamente el 59,4% de los ingresos totales anuales, este es un mercado más significativo para la empresa en términos de ingresos.

Tabla 3. Ingresos periodo 2024.

Ingresos 2024	Número de cajas	PV	Ingresos semanales	Número desemanas	Ingresos anuales
USA	16.320,00	13,8	225.216,00	52	11.711.232,00
Europa	21.600,00	13,8	298.080,00	52	15.500.160,00
Total	37.920,00				27.211.392,00

La empresa ha logrado un crecimiento notable en 2024, con un aumento en los ingresos anuales a más de 27 millones de dólares. La proporción de ingresos de USA aumentó en comparación con el año anterior en aproximadamente 43,1%, este es un indicador positivo para la empresa bananera. Por otro lado, Europa representa aproximadamente el 56,9% de los ingresos totales anuales.

Tabla 4. Egresos 2023.

Egresos 2023	Montos anuales	Número Cajas anuales	Costos unitarios
Costos de Materiales y mano de obra	$ 6.727.090,06	1.229.280,00	5,472382253
Costos de transporte	$ 438.260,00	1.229.280,00	0,356517636
Costos de Acopio	$ 225.586,40	1.229.280,00	0,183510998
Costos de manipulación	$ 250.977,00	1.229.280,00	0,204165853
Costos de Puerto marítimo	$ 182.342,16	1.229.280,00	0,148332487
Costos Agente Aduanero	$ 18.200,00	1.229.280,00	0,014805415
Costos Seguridad Marsobello	$ 53.820,00	1.229.280,00	0,043781726
Total			6,423496369

Elaborado por: autores.

Tabla 5. Egresos 2024.

Egresos 2024	Montos anuales	Número cajas anuales	Costos unitarios
Costos de Materiales y mano de obra	$ 10.633.280,99	1.971.840,00	5,39256785
Costos de transporte	$ 618.760,00	1.971.840,00	0,31379828
Costos de Acopio	$ 362.159,20	1.971.840,00	0,183665612
Costos de Puerto marítimo	$ 293.333,04	1.971.840,00	0,148761076
Costos Agente Aduanero	$ 21.840,00	1.971.840,00	0,011075949
Costos Seguridad Marsobello	$ 86.580,00	1.971.840,00	0,043908228
Total			6,093776995

Elaborado por: autores

En el periodo 2023, los egresos anuales totales ascendieron a $7.894.275,99, mientras que en el periodo 2024, los egresos anuales proyectados aumentan a $12.015.953,23. Este incremento en los egresos totales es el resultado del aumento en el volumen de cajas exportadas, aunque los costos unitarios por caja tienden a ser menores en algunos rubros.

Costos Unitarios Comparativos

- **Materiales y mano de obra**:

En 2023: **$5,47** por caja.

En 2024: **$5,39** por caja.

Aunque el costo total de materiales y mano de obra aumentó, el costo unitario disminuyó ligeramente, probablemente debido a economías de escala por el mayor volumen de producción.

- **Costos de transporte**:

En 2023: **$0,36** por caja.

En 2024: **$0,31** por caja.

Este rubro también muestra una reducción en los costos unitarios en 2024, lo que sugiere una mayor eficiencia logística.

- **Costos de acopio**:

En 2023: **$0,18** por caja.

En 2024: **$0,18** por caja.

Este costo se mantiene prácticamente estable.

- **Costos de manipulación**:

En 2023: **$0,20** por caja.

En 2024: **$0,14** por caja.

En este caso, se observa una disminución significativa en los costos unitarios de manipulación.

- **Costos del puerto marítimo**:

En 2023**: $0,15** por caja.

En 2024**: $0,15** por caja.

El costo unitario del uso de puertos marítimos también se mantiene casi sin cambios.

- **Agente aduanero**:

En 2023: **$0,0148** por caja.

En 2024: **$0,0111** por caja.

Se observa una pequeña disminución en este costo unitario.

- **Seguridad (Marsobello)**:

En 2023: **$0,0437** por caja.

En 2024: **$0,0439** por caja.

El costo de seguridad se mantiene prácticamente igual.

- Costos Totales Unitarios

En **2023**, el costo total unitario por caja fue de **$6,42**.

En **2024**, el costo total unitario se redujo a **$6,09**.

A pesar del incremento en los egresos anuales durante 2024, impulsado por un mayor volumen de exportación, los costos unitarios disminuyeron en varios rubros clave. Esto evidencia que la empresa ha logrado optimizar procesos y mejorar su eficiencia operativa, permitiendo reducir costos a medida que aumenta la escala de producción y exportación, lo que fortalece la rentabilidad de la caja en el mediano y largo plazo.

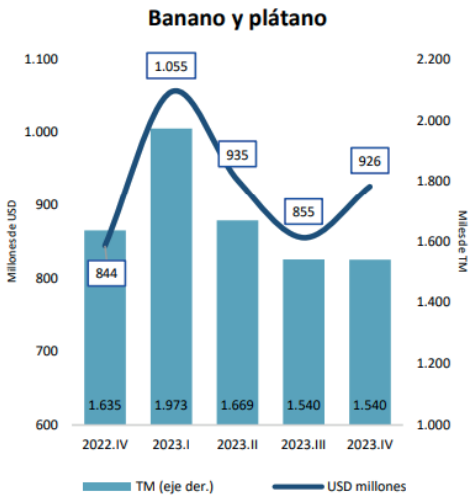
El Gráfico 2 presenta la evolución trimestral de las exportaciones de banano y plátano en Ecuador, tanto en valor (millones de USD) como en volumen (millas de toneladas métricas, TM). En el cuarto trimestre de 2022 (2022.IV), las exportaciones alcanzaron USD 844 millones, con un volumen de 1.635 mil TM. En el primer trimestre de 2023 (2023.I), se observa un notable crecimiento, registrando el pico más alto del período analizado, con exportaciones por USD 1.055 millones y un volumen de 1.973 mil TM. Este aumento representa un crecimiento significativo, tanto en valor como en volumen, lo que evidencia una fuerte demanda internacional al inicio del año.

Sin embargo, en el segundo trimestre de 2023 (2023.II), las exportaciones disminuyen a USD 935 millones y 1.669 mil TM, mostrando una contracción tanto en valor como en volumen, aunque aún se mantiene por encima de los niveles de cierre de 2022. La caída más pronunciada se registra en el tercer trimestre (2023.III), cuando

millones el valor exportado desciende a USD 855 y el volumen a 1.540 mil TM. Este trimestre representa el punto más bajo del año, evidenciando una disminución sostenida, posiblemente atribuida a factores estacionales, ajustes en la demanda internacional o cambios en las condiciones logísticas y de producción.

Finalmente, en el cuarto trimestre de 2023 (2023.IV), se observa una recuperación parcial, con exportaciones que alcanzan USD 926 millones y un volumen de 1.540 mil TM. Aunque no se logra igualar el máximo del primer trimestre, este repunte sugiere un comportamiento cíclico y una capacidad de recuperación del sector.

Gráfico 3. Evolución de la exportación de productos tradicionales.



Nota: Tomado de Banco central del Ecuador (2024).

En el primer trimestre de 2024, las exportaciones de productos tradicionales – entre ellos plátano, banano, camarón, cacao y sus derivados, café y elaborados, atún y pescado – alcanzaron un valor de USD 3.170,6 millones. Este nivel es prácticamente similar al registrado en el trimestre anterior (USD 3.171,0 millones), aunque representa una disminución del 2,6% en comparación con el mismo período de 2023.

A nivel trimestral, este nivel de contracción se explica principalmente por una reducción en el valor unitario de exportación del 5,3%, que fue parcialmente compensada por un incremento del 5,6% en el volumen exportado. En términos interanuales, la caída en el valor exportado (2,6%) obedeció a una disminución de los precios internacionales en un 11,3%, mientras que el volumen exportado mostró un crecimiento del 9,9%. Estos datos, proporcionados por el Banco Central del Ecuador, reflejan la dinámica del sector, donde el aumento en la oferta no logró contrarrestar por completa la baja de precios en los mercados internacionales.

3 CONCLUSIONES

Ecuador continúa consolidándose como líder mundial en la exportación de banano, con una producción concentrada en las provincias costeras que dinamizan la economía local. La capacidad de respuesta ante la demanda internacional, especialmente en mercados estratégicos como Europa y Norteamérica, ha sido clave para mantener la competitividad del sector. Además, la minería, en particular la exportación de concentrado de oro desde la provincia de El Oro complementa la estructura exportadora del país, aportando divisas y diversificación económica.

El análisis comparativo entre los períodos 2023 y 2024 muestra que, a pesar de un incremento en los egresos totales debido al mayor volumen exportado, la empresa ha logrado disminuir los costos unitarios en rubros clave, como transporte, manipulación y materiales. Esta reducción refleja la implementación exitosa de economías de escala y mejoras en la gestión logística, lo cual fortalece la rentabilidad por unidad exportada y contribuye a la sostenibilidad financiera en el mediano plazo.

El análisis de los flujos de exportación evidencia un aumento importante en el volumen y valor de exportaciones hacia Estados Unidos y Europa, con un crecimiento significativo de la participación de la empresa en las exportaciones nacionales, pasando del 0,45% en 2023 al 0,80% proyectado en 2024. Este resultado demuestra la capacidad de expansión y posicionamiento estratégico en mercados internacionales altamente competitivos, especialmente gracias a una estructura de producción robusta y un control eficiente de la cadena de exportación.

Los datos trimestrales de exportaciones de banano y plátano, así como de productos tradicionales, muestran un comportamiento cíclico con picos y caídas marcadas durante 2023. Factores externos, como la variación de precios internacionales, ajustes estacionales y cambios en la demanda global, han impactado directamente los ingresos. No obstante, la capacidad de recuperación en los últimos trimestres y el incremento proyectado para 2024 demuestran resiliencia y adaptabilidad frente a la volatilidad del mercado internacional.

El estudio de la cadena de exportación y la cadena de valor resalta la importancia de integrar procesos logísticos, productivos y administrativos para optimizar la eficiencia y rentabilidad de las exportaciones. La trazabilidad, cumplimiento de estándares fitosanitarios, adecuada gestión aduanera y fortalecimiento del control documental son elementos fundamentales para mantener la competitividad en los mercados internacionales.

CAPÍTULO 10

PERSPECTIVA DE LA POLÍTICA FISCAL COMO DETERMINANTE DE CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS EN ECUADOR EN EL CONTEXTO DE LA DOLARIZACIÓN

Data de submissão: 11/04/2025
Data de aceite: 28/04/2025

Destenin Flores Olivos
destenin.flores@est.umet.edu.ec

Armando Urdaneta Montiel
Universidad Metropolitana
Sede Machala
https://orcid.org/0000-0002-9825-9453

RESUMEN: El capítulo analiza las perspectivas de los economistas ecuatorianos sobre la política fiscal en el marco de la dolarización, un proceso iniciado en Ecuador en el año 2000 que ha redefinido su estructura económica y financiera. La dolarización trajo consigo una serie de desafíos y oportunidades, suscitando debates sobre la efectividad y alineación de las políticas fiscales con la política monetaria en un contexto monetario tan particular. El gremio de economistas ha jugado un rol crucial en este debate, ofreciendo diversas opiniones sobre el impacto de las políticas fiscales en la economía post-dolarización. Mientras algunos economistas defienden las políticas fiscales como instrumentos eficaces para fomentar el crecimiento económico y reducir las desigualdades, otros advierten sobre desequilibrios fiscales y desafíos en la equidad de la distribución de recursos. La investigación destaca cómo las políticas fiscales en Ecuador han influido en aspectos clave como la inversión, el empleo, la distribución de la riqueza, y la estabilidad económica. Por ejemplo, se subraya que la reducción de impuestos y la implementación de incentivos fiscales han buscado estimular la inversión empresarial y generar empleo, especialmente en respuesta a la pandemia. Sin embargo, se reconoce que el impacto de estas políticas es mixto, con preocupaciones sobre la sostenibilidad de la deuda pública y la distribución equitativa de los ingresos fiscales.La coordinación entre la política fiscal y monetaria es otro tema central, especialmente en el entorno dolarizado donde la capacidad de ajuste monetario es limitada. A pesar de los esfuerzos por alinear ambas políticas, persisten dudas sobre su efectividad y la percepción general de los economistas es de preocupación moderada. Las políticas fiscales implementadas después de la dolarización se consideran medianamente favorables, con divergencias en la percepción de su impacto. La sostenibilidad fiscal y la equidad tributaria son áreas críticas donde los economistas ecuatorianos expresan desconfianza en el gobierno, lo que refleja la necesidad de una gestión más transparente y eficaz para garantizar la estabilidad económica a largo plazo.

PALABRAS-CLAVE: política fiscal; dolarización; economistas ecuatorianos; crecimiento económico; sostenibilidad fiscal.

1 INTRODUCCIÓN

En Ecuador, la dolarización ha marcado un hito significativo en su historia económica, generando un intenso debate en torno a la efectividad de las políticas fiscales y su alineación con la política monetaria en el nuevo entorno dolarizado. Este proceso, iniciado en el año 2000, trajo consigo una serie de desafíos y oportunidades que han moldeado la estructura financiera y económica del país (Onur y Togay, 2014). A medida que Ecuador se adaptaba al uso del dólar estadounidense como su moneda oficial, surgieron interrogantes sobre la idoneidad de las políticas fiscales implementadas y su capacidad para mantener la estabilidad económica en un contexto monetario tan singular (Dominguez y Caría, 2016).

El gremio de economistas del país, como voz autorizada en el análisis y la evaluación de las políticas económicas, ha jugado un papel crucial en este debate. Sus miembros representan una amplia gama de perspectivas y enfoques, lo que ha dado lugar a una diversidad de opiniones sobre el impacto de las políticas fiscales en la economía ecuatoriana post-dolarización (Garabiza et al., 2023). Desde la promoción de medidas de austeridad hasta la defensa de políticas expansivas, los economistas han expresado puntos de vista divergentes sobre cómo abordar los desafíos económicos y sociales del país en este nuevo contexto monetario.

Uno de los principales temas de discusión dentro del gremio ha sido el efecto de las políticas fiscales en la estabilidad económica y la equidad fiscal. Mientras algunos economistas argumentan que las políticas fiscales han sido efectivas para estimular el crecimiento económico y reducir las desigualdades sociales, otros señalan posibles desequilibrios fiscales y desafíos en la distribución equitativa de los recursos financieros (Stupak, 2019). Estas opiniones divergentes reflejan las complejidades inherentes a la gestión económica en un entorno dolarizado y subrayan la necesidad de un análisis detallado y equilibrado de las políticas fiscales en Ecuador.

La dolarización ha dado lugar a un escenario económico dinámico en Ecuador, donde las políticas fiscales y su coordinación con la política monetaria ocupan un lugar central en el debate público y académico. La diversidad de opiniones dentro del gremio de economistas refleja la complejidad de los desafíos económicos que enfrenta el país y resalta la importancia de un enfoque colaborativo y reflexivo para abordarlos.

Las interrogantes que se generan proporcionan un enfoque claro y específico para analizar las perspectivas del gremio de economistas en Ecuador sobre la política fiscal y su coordinación con la política monetaria en el contexto de la dolarización (Camino-Mogro y Brito-Gaona, 2021).

Para abordar las preguntas de investigación, se llevará a cabo una encuesta compuesta por 21 ítems, diseñada en función de la operacionalización de la variable de investigación 'Perspectivas de la Política Fiscal'. La cual se refiere al conjunto de opiniones, puntos de vista, creencias y enfoques que los individuos, instituciones o expertos tienen respecto a cómo deben diseñarse, implementarse y evaluar las políticas fiscales de un país. Estas perspectivas pueden variar ampliamente dependiendo de diversos factores, como las ideologías políticas, las teorías económicas dominantes, las condiciones económicas y sociales del país, entre otros.

Esta encuesta será administrada a 82 economistas con amplia experiencia en política fiscal, distribuidos en diversas regiones del país. Se aplicará el coeficiente de AlfaCronbach para evaluar la confiabilidad del instrumento de investigación, así como el análisis factorial para determinar la validez de constructo de este.

En el contexto de la presente investigación, explorar las perspectivas de la política fiscal implica analizar las opiniones y percepciones de diferentes actores, como los economistas, sobre temas como la tributación, el gasto público, la deuda, la redistribución de ingresos, entre otros aspectos relacionados con las finanzas públicas y la gestión económica del país.

2 MARCO TEÓRICO

Al respecto de las perspectivas de la política fiscal, Fraga et al. (2016) presentan valiosos hallazgos sobre el impacto y la eficacia de las políticas fiscales en varios países analizados. Destaca la necesidad de coordinación entre la política fiscal y monetaria para mejorar el desempeño económico, especialmente en momentos de tasas de interés cercanas a cero y en economías deprimidas. Además, se revela que los multiplicadores del gasto público varían entre los países estudiados, lo que sugiere que su impacto puede diferir significativamente según el contexto nacional. Se enfatiza que las políticas fiscales y monetarias aisladas no siempre afectan el crecimiento del PIB de manera uniforme en todos los países, y se discute cómo el régimen de metas de inflación puede influir en la efectividad de estas políticas. También se aborda la distinción entre países desarrollados y subdesarrollados en términos de multiplicadores fiscales, señalando que en economías abiertas y con tipos de cambio flexibles, la expansión fiscal puede tener efectos menos pronunciados. Destaca que la consolidación fiscal puede influir en las expectativas y el consumo de los contribuyentes, además de reducir la incertidumbre y el ahorro de precaución, lo que puede afectar la sostenibilidad fiscal a largo plazo. Se resalta que un alto nivel de endeudamiento puede comprometer la efectividad de las políticas fiscales,

especialmente en países con altas razones de deuda respecto al producto bruto, lo que subraya la importancia de considerar la sostenibilidad de la deuda al diseñar políticas fiscales. Se enfatiza la necesidad de coordinación entre la política fiscal y monetaria para mejorar el desempeño económico, lo que puede contribuir a una distribución más equitativa de los beneficios económicos.

En su investigación Levy (2016) resalta la importancia crucial de la eficiencia y la composición del gasto público en el contexto de políticas fiscales para estimular el crecimiento económico en países en desarrollo como México. Se señala la ineficiencia histórica del gasto público, la necesidad de fortalecer la acumulación y la importancia de estabilizar la demanda a través de una intervención constante en la economía. Además, se destaca que la distribución del gasto público es fundamental y que el establecimiento de consensos políticos con el sector privado es esencial para el éxito de las políticas fiscales. Al mismo tiempo, enfatiza la importancia de la equidad y la sostenibilidad en las políticas fiscales de países en desarrollo como México. Se destaca la necesidad de distribuir el gasto público equitativamente para reducir desigualdades, así como el papel fundamental de las políticas fiscales en la mitigación de la desigualdad económica y la promoción de la estabilidad a largo plazo. Además, se argumenta que el sistema fiscal debe utilizarse como una herramienta para la redistribución de recursos y la mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos. Estos puntos destacan la relevancia de considerar estos aspectos en el diseño e implementación de políticas fiscales efectivas para promover el desarrollo equitativo y sostenible.

Del mismo modo Uxó et al. (2024) proporciona una visión crítica sobre las políticas fiscales en España, destacando la importancia de considerar múltiples objetivos y enfoques. Se enfatiza la prioridad de reducir el desempleo y se presenta un método alternativo para estimar el PIB potencial. Además, se propone una metodología para comparar escenarios fiscales y se cuestiona la idea de un déficit estructural crónico. En conjunto, estos puntos resaltan la necesidad de un enfoque holístico en la toma de decisiones fiscales para lograr resultados óptimos en la sostenibilidad de la deuda y la reducción del desempleo en España. ofrece una visión completa sobre la sostenibilidad y equidad del sistema fiscal en España. Destaca la importancia de considerar la sostenibilidad de la deuda pública, el impacto en la equidad a través de la reducción del desempleo y la inversión pública, y realiza un análisis de escenarios fiscales alternativos. Estos hallazgos subrayan la necesidad de políticas fiscales equitativas y sostenibles para promover un desarrollo económico inclusivo y a largo plazo.

Por otra parte, Montes y Luna (2017) ofrecen evidencia empírica sobre cómo la implementación de políticas fiscales discrecionales puede generar discrepancias en las

expectativas relacionadas con la deuda pública y el equilibrio presupuestario en Brasil. Este análisis es fundamental para comprender el impacto y la eficacia de dichas políticas, dado que indica que su adopción puede incrementar la incertidumbre y las divergencias en torno a variables fiscales cruciales. Asimismo, sugiere la conveniencia de evitar el uso de políticas fiscales discrecionales debido a los potenciales efectos adversos en la formación de expectativas y en la estabilidad económica en general. Así mismo, enriquecen el debate sobre la sostenibilidad y equidad del sistema fiscal al examinar cómo la política fiscal discrecional incide en las expectativas y la incertidumbre relacionadas con variables fiscales clave, como la deuda pública y el equilibrio presupuestario. Si implementar políticas fiscales discrecionales puede provocar discrepancias en las expectativas y amplificar la incertidumbre económica, el estudio subraya la importancia de evitarlas para preservar la estabilidad y equidad del sistema fiscal. Estos descubrimientos apuntan hacia la conveniencia de optar por políticas fiscales más predecibles y sostenibles, lo que podría fomentar una mayor equidad y estabilidad en el sistema fiscal.

El análisis de Ferreira y Pires (2024) destaca que las políticas fiscales prudentes son fundamentales para atraer Inversión Extranjera Directa (IED) en países de Mercados Emergentes y en Desarrollo (EMDE). Se enfatiza la importancia de mantener una posición fiscal sólida y sostenible, ya que esto puede influir significativamente en la atracción de flujos de IED. Los resultados indican que la credibilidad y solvencia de la política fiscal son factores clave que impactan directamente en los flujos de IED, subrayando la necesidad de una gestión fiscal adecuada para atraer inversiones extranjeras. Además, se ofrecen recomendaciones específicas, como mejorar la credibilidad del banco central y abordar los desequilibrios fiscales, como estrategias efectivas para aumentar los flujos de IED.

Tabla 1. Análisis de indicadore de política fiscals.

Indicadores sujetos a estudio	N	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa
1. Conciencia de Impacto	82	4,07	Bueno
2. Evaluación de Instrumentos Fiscales.	82	3,90	Bueno
3. Estímulo Económico	82	3,54	Bueno
4.- Política Monetaria y Fiscal	82	2,95	Regular
5. Evaluación de Equilibrio Fiscal.	82	2,84	Regular
6. Sostenibilidad Fiscal	82	2,83	Regular
7. Equidad Tributaria	82	2,70	Regular
N válido (por lista)	82		

El análisis realizado sobre los indicadores de política fiscal proporciona una visión detallada de las percepciones y evaluaciones de los economistas encuestados

expuestos en la tabla n°1. En general, se observa una variedad de opiniones, desde percepciones positivas hasta preocupaciones significativas, lo que refleja la complejidad y diversidad de las percepciones sobre la política fiscal en el contexto específico de Ecuador y la dolarización.

Conciencia de Impacto: Se destaca una conciencia generalizada sobre el impacto de las políticas económicas, con la mayoría de los encuestados expresando una percepción positiva. Esto sugiere un nivel de comprensión sobre el papel de las políticas fiscales en la actividad económica nacional (Arkadeva et al., 2022).

Evaluación de Instrumentos Fiscales: Aunque la mayoría de las respuestas son favorables, se identifican áreas de mejora en la efectividad de los instrumentos fiscales. Esto indica una confianza generalizada en la efectividad de las políticas fiscales, pero también la necesidad de ajustes para mejorar su eficacia (Arroyo et al., 2024).

Estímulo Económico: La percepción mixta refleja la complejidad de evaluar el impacto del estímulo económico implementado por el gobierno. Si bien se reconoce su impacto positivo, también se señalan áreas de mejora, lo que sugiere una evaluación equilibrada de su efectividad.

Evaluación de Equilibrio Fiscal: La falta de confianza en las políticas fiscales actuales para garantizar la sostenibilidad de la deuda pública indica preocupaciones significativas sobre el equilibrio fiscal. Se sugiere la necesidad de cambios significativos en las políticas fiscales para abordar estas preocupaciones y garantizar la estabilidad económica a largo plazo (Martínez-Quevedo et al., 2022).

Sostenibilidad Fiscal: La percepción mayoritariamente negativa refleja una preocupación generalizada sobre la sostenibilidad de la deuda pública y la gestión adecuada del equilibrio entre gasto e ingresos fiscales. Esto resalta la necesidad de abordar las deficiencias en la sostenibilidad fiscal para garantizar la estabilidad financiera a largo plazo (Gutiérrez et al., 2020).

Equidad Tributaria: La percepción mayoritariamente negativa hacia la equidad tributaria indica preocupaciones sobre la distribución de la carga impositiva y la promoción de la igualdad de oportunidades económicas. Esto destaca la necesidad de mejorar la equidad en el sistema tributario para promover una distribución más justa de la carga fiscal (Cangui-Navas et al., 2023).

Política Monetaria y Fiscal: La evaluación mayoritariamente negativa refleja preocupaciones sobre la gestión efectiva de las políticas monetarias y fiscales. Se identifica la necesidad de cambios significativos para mejorar la percepción sobre la efectividad de estas políticas y garantizar la estabilidad económica a largo plazo (Camino-Mogro y Brito-Gaona, 2021).

3 MÉTODO

El muestreo intencional no probabilístico utilizado en el presente estudio es un método de selección de muestras en el que los elementos no se eligen al azar, sino que se seleccionan deliberadamente según ciertos criterios predefinidos. A diferencia del muestreo probabilístico, donde cada elemento de la población tiene una probabilidad conocida y no nula de ser seleccionado, en el muestreo no probabilístico, la selección no se realiza de manera aleatoria y, por lo tanto, no se puede calcular la probabilidad de selección para cada elemento de la población (Bairagi y Munot, 2019).

En el muestreo intencional no probabilístico, los investigadores eligen los elementos de la muestra basándose en su juicio o en la conveniencia, lo que puede deberse a consideraciones prácticas, económicas o de disponibilidad. Este método se utiliza a menudo cuando es difícil o costoso seleccionar una muestra aleatoria representativa de la población (Creswell, 2017).

Aunque el muestreo intencional no probabilístico tiene algunas limitaciones, como la falta de generalización de los resultados a toda la población y el riesgo de sesgos, puede ser útil en ciertas situaciones, como estudios exploratorios, casos únicos o cuando se busca una comprensión profunda de un fenómeno particular. Algunas técnicas comunes de muestreo intencional no probabilístico incluyen el muestreo por conveniencia, el muestreo por juicio, el muestreo de casos extremos y el muestreo de bola de nieve. Cada una de estas técnicas implica seleccionar deliberadamente elementos de la población según ciertos criterios específicos, (Kumar, 2006).

3.1 ANÁLISIS DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

La validez discriminante de ítems es un concepto utilizado en la psicometría para determinar si los elementos de un cuestionario son efectivos para distinguir entre diferentes niveles de la variable que se está midiendo. En otras palabras, se refiere a la capacidad de cada ítem para discriminar entre los participantes que tienen niveles diferentes de la característica que se está evaluando (Closas et al., 2013). Para evaluar la validez discriminante de ítems se analiza cómo se relacionan las respuestas a cada ítem con las puntuaciones totales o con otras medidas de la misma variable. Los ítems que tienen una correlación alta con la medida total, pero correlaciones bajas con otras medidas similares, indican baja validez discriminante, pues no están diferenciando entre los diferentes aspectos de la variable que se está evaluando.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} - \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Para determinar si hay diferencias entre los dos grupos de en cada pregunta, podemos observar el valor de la columna Sig. (bilateral) en la prueba t para la igualdad de medias. Un valor de p menor que el nivel de significancia elegido (generalmente 0.05) indica que hay una diferencia significativa entre los grupos en esa pregunta. Planteándose las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula H0: No hay diferencia significativa entre los grupos en la variable medida para cada pregunta.

Hipótesis alternativa H1: Hay una diferencia significativa entre los grupos en la variable medida para cada pregunta.

De lo anterior, los 21 ítems del instrumento son adecuados y efectivos para discriminar entre los grupos comparados, lo que confirma su pertinencia y relevancia en el análisis. Esta capacidad de discriminación es crucial, ya que asegura que cada ítem es sensible a las diferencias reales entre los grupos en relación con las variables medidas, contribuyendo así a la validez del instrumento. La pertinencia de los ítems también indica que el instrumento aborda de manera apropiada las variables clave y los aspectos más relevantes del fenómeno en estudio. Esto significa que el diseño del instrumento es sólido, permitiendo que los ítems capturen de manera precisa y coherente los aspectos críticos de las variables evaluadas en los dos grupos comparados.

En conjunto, la conclusión de que los 21 ítems no solo discriminan correctamente, sino que también son pertinentes para el análisis, refuerza la confianza en la validez del instrumento utilizado. Esto proporciona una base sólida para interpretar los resultados, garantizando que las comparaciones realizadas entre los grupos sean fiables y significativas, lo que a su vez apoya la toma de decisiones fundamentadas en los hallazgos del estudio.

Tabla 2. Análisis de Confiabilidad.

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos	Fórmula
0,908	0,908	21	$rtt = \frac{k}{k-1}.\left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{k} S_i^2}{S_T^2}\right]$

El coeficiente alfa de Cronbach mostrado en la Tabla 2 es una medida de consistencia interna en cuestionarios o pruebas, con valores entre 0 y 1, donde cercanía a 1 implica mayor consistencia (Toro et al., 2022). En este caso, el valor reportado es 0.908, sugiriendo una alta correlación entre elementos y buena consistencia. La versión basada en elementos estandarizados, con un valor de 0.908, muestra una consistencia ligeramente superior, útil cuando los elementos tienen diferentes escalas. El número total de elementos en el conjunto es 21, y cuanto mayor sea este número, mayor será la posibilidad de obtener una alta consistencia, siempre y cuando los elementos estén coherentemente relacionados entre sí.

Tabla 3. ANOVA con prueba para no aditividad de Tukey.

			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos			571,013	81	7,050		
Intra sujetos	Entre elementos		462,803	20	23,140	35,488	,000
	Residuo	No aditividad	26,595[a]	1	26,595	41,814	,000
		Balanza	1029,745	1619	,636		
		Total	1056,340	1620	,652		
	Total		1519,143	1640	,926		
Total			2090,156	1721	1,215		

Media global = 3,21

a. La estimación de Tukey de potencia en la que se deben realizar observaciones para conseguir una aditividad = 2,336.

El ANOVA muestra diferencias significativas entre sujetos y elementos, así como no aditividad dentro de los sujetos mostrado en la tabla n°4. Los valores de significancia reflejan la probabilidad de que estas diferencias sean aleatorias, siendo valores más bajos indicativos de mayor significancia estadística, a continuación, se detallan las diferentes pruebas:

Inter sujetos: Se informa la suma de cuadrados (571.013) y los grados de libertad (81) para el efecto entre sujetos. La media cuadrática es 7.050 y el valor F se calcula para determinar si hay diferencias significativas entre los grupos de sujetos. La falta de valor de significancia (Sig) implica que no se proporciona información sobre su significancia estadística.

Intra sujetos – Entre elementos: Se reporta la suma de cuadrados (462.803) y los grados de libertad (20) para el efecto dentro de los sujetos, pero entre los elementos. La media cuadrática es 23.140 y el valor F es 35.488, con un nivel de significancia de 0.000, indicando diferencias significativas entre los elementos.

Intra sujetos - No aditividad: Se presenta la suma de cuadrados (26.595) y los grados de libertad (1) para el efecto dentro de los sujetos, pero no es aditivo. La media cuadrática es 26.595 y el valor F es 41.814, con un nivel de significancia de 0.000, evidenciando diferencias significativas en la no aditividad.

Intra sujetos - Equilibrar: Esta fila proporciona información sobre la suma de cuadrados y los grados de libertad para el efecto dentro de los sujetos relacionado con la capacidad de equilibrio, asegurando la homogeneidad de las condiciones en el estudio.

Tabla 4. Prueba de T cuadrado de Hotelling.

T cuadrado de Hotelling	F	gl1	gl2	Sig.
292,633	11,200	20	62	,000

La prueba de T cuadrado de Hotelling que se muestra en la Tabla 4 revela diferencias significativas entre las muestras multivariadas, con un valor de T cuadrado de 292,633 y un estadístico F de 11,200. Los grados de libertad asociados son 20 y 62, respectivamente, con un nivel de significancia de 0,000. Esto indica diferencias altamente significativas entre las muestras, sugiriendo que no provienen de la misma distribución multivariada.

Tabla 5. Coeficiente de correlación intraclase.

	Correlación intraclase[a]	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	0,318	0,251	0,403	10,811	81	1620	0,000
Medidas promedio	0,908	0,876	0,934	10,811	81	1620	0,000

a. Coeficientes de correlaciones entre clases del tipo C que utilizan una definición de coherencia. La varianza de medida intermedia se excluye de la varianza del denominador.

El ICC (Coeficiente de Correlación Intraclase) evalúa la concordancia entre medidas repetidas u observaciones en diferentes clases que se expone en la Tabla 5. Se analiza en dos aspectos: medidas únicas y promedio. Los ICC para medidas únicas y promedio son 0.318 y 0.908, respectivamente. Los intervalos de confianza del 95% son [0.251, 0.403] y [0.876, 0.934], respectivamente. La prueba F muestra valores de p=0.000 en ambos casos, indicando significancia estadística. Los grados de libertad asociados son gl1 y gl2. Esto demuestra una consistencia sustancial entre las medidas, ya sean únicas o promedio.

4 RESULTADOS

El análisis factorial es una técnica estadística que busca identificar patrones subyacentes en conjuntos de datos con múltiples variables. Su objetivo es encontrar factores latentes que expliquen la variabilidad observada entre las variables medidas (Garza et al., 2013). Se utiliza para simplificar la complejidad de los datos, identificar dimensiones no observadas y reducir la dimensionalidad del conjunto de datos.

Tabla 6. Prueba de suficiencia muestral.

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,827
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	259,613
	gl	21
	Sig.	,000

La medida KMO (Prueba de suficiencia muestra) mostrado en la Tabla 6, con un valor de 0.827, indica una buena adecuación para el análisis factorial. La prueba de Bartlett, con un valor de p de 0.000, sugiere suficiente correlación entre las variables para proceder con el análisis factorial. En conjunto, ambos resultados indican que los datos son adecuados para el análisis factorial (Johnson y Wichern, 2022).

Tabla 7. Matriz de comunalidades.

	Inicial	Extracción
1. Conciencia de Impacto	1,000	,676
2. Evaluación de Instrumentos Fiscales.	1,000	,723
3. Estímulo Económico	1,000	,660
4. Evaluación de Equilibrio Fiscal.	1,000	,706
5. Sostenibilidad Fiscal	1,000	,801
6. Equidad Tributaria	1,000	,758
7. Política Monetaria y Fiscal	1,000	,701

En la matriz de comunalidades mostrado en la tabla n°8, los valores iniciales son todos 1, lo que indica que cada variable explica su propia varianza antes del análisis factorial. Los valores de extracción muestran la proporción de varianza de cada variable explicada por los factores extraídos durante el análisis (Lloret-Segura et al., 2014). Los resultados del análisis de componentes principales indican que una proporción significativa de la varianza de cada indicador está siendo capturada por los componentes extraídos, con porcentajes que van desde el 66.0% al 80.1%. Esto sugiere que el modelo factorial puede explicar adecuadamente la relación entre los indicadores.

Tabla 8. Varianza total explicada.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3,725	53,219	53,219	3,725	53,219	53,219	3,203	45,755	45,755
2	1,300	18,573	71,791	1,300	18,573	71,791	1,823	26,036	71,791
3	,590	8,425	80,216						
4	,482	6,888	87,105						
5	,353	5,037	92,142						
6	,323	4,621	96,763						
7	,227	3,237	100,000						

La Tabla 8 presenta la varianza total explicada por cada componente en el análisis factorial. El primer componente, con un autovalor inicial de 3.725, representa el 45.755% de la varianza total y acumulada. El segundo componente, con un autovalor inicial de 1.300, explica el 26.036% de la varianza total y acumulada. En conjunto, los dos primeros componentes explican el 71.791% de la varianza total. Los componentes 3 a 7 también contribuyen a la explicación de la varianza, aunque en menor medida. En resumen, estos resultados muestran cómo cada componente extraído contribuye a explicar la estructura subyacente de los datos, siendo los dos primeros los más significativos.

Tabla 9. Matriz de Componentes Rotados.

	Componente	
	1	2
1. Conciencia de Impacto	,039	,822
2. Evaluación de Instrumentos Fiscales.	,172	,833
3. Estímulo Económico	,559	,590
4. Evaluación de Equilibrio Fiscal.	,802	,251
5. Sostenibilidad Fiscal	,891	,078
6. Equidad Tributaria	,865	,103
7. Política Monetaria y Fiscal	,821	,161

En la Tabla 9, la matriz de componentes rotados utilizando el método Varimax. En el Componente 1, variables como “Estímulo Económico”, “Evaluación de Equilibrio Fiscal”, “Sostenibilidad Fiscal”, “Equidad Tributaria” y “Política Monetaria y Fiscal” exhiben cargas

sustanciales, oscilando entre 0.802 y 0.891, lo que sugiere una conexión significativa con este componente. Por otro lado, en el Componente 2, “Conciencia de Impacto”, “Evaluación de Instrumentos Fiscales” y “Política Monetaria y Fiscal” también muestran cargas elevadas, comprendidas entre 0.590 y 0.833. La aplicación de la rotación Varimax ha mejorado notablemente la interpretación de los componentes al maximizar la varianza de las cargas dentro de cada uno, lo que facilita la identificación de patrones claros en los datos.

Tabla 10. Matriz de coeficiente de puntuación de componente.

	Componente	
	1	2
1. Conciencia de Impacto	-,155	,535
2. Evaluación de Instrumentos Fiscales.	-,107	,515
3. Estímulo Económico	,089	,275
4. Evaluación de Equilibrio Fiscal.	,250	,001
5. Sostenibilidad Fiscal	,319	-,132
6. Equidad Tributaria	,304	-,110
7.- Política Monetaria y Fiscal	,276	-,063

La matriz de comunalidades proporciona una visión detallada de la matriz de coeficientes de puntuación de componente derivada de un análisis de componentes principales, seguido de una rotación Varimax con normalización Kaiser. Esta matriz mostrada en la Tabla 10 revela cómo cada variable contribuye a la formación de dos componentes principales. Para el Componente 1, se observan cargas altas en variables como Sostenibilidad Fiscal, Equidad Tributaria y Política Monetaria y Fiscal, con coeficientes de 0.319, 0.304 y 0.276 respectivamente. Estas cifras sugieren una asociación significativa con el Componente 1.

En contraste, el Componente 2 exhibe una mayor influencia de variables como Conciencia de Impacto y Evaluación de Instrumentos Fiscales, con coeficientes de carga de 0.535 y 0.515 respectivamente. Esto indica que estas variables tienen una relación más fuerte con el Componente 2. Estos hallazgos nos permiten comprender cómo se estructuran los datos en términos de estos dos componentes. Mientras que el Componente 1 está más relacionado con aspectos como la sostenibilidad fiscal y la equidad tributaria, el Componente 2 parece estar asociado con la conciencia de impacto y la evaluación de instrumentos fiscales.

$$\boldsymbol{Componente1} = -0.155 \times Conciencia\ de\ Impacto$$

+(-0.107)× *Evaluacion de Instrumentos Fiscales*

+0.089× *Estimulo Economico*

+0.250× *Evaluacion de Equilibrio Fiscal*

+0.319× *Sostenibilidad Fiscal* +0.304× *Equidad Tributaria*

+0.276× *Politica Monetaria y Fiscal*

Componente2

=0.535× *ConcienciadeImpacto*

+0.515× *Evaluacion de Instrumentos Fiscales*

+0.275× *Estimulo Economico*

+0.001× *Evaluacion de Equilibrio Fiscal*

-0.132× *Sostenibilidad Fiscal* -0.110× *Equidad Tributaria*

-0.063× *Política Monetaria y Fiscal*

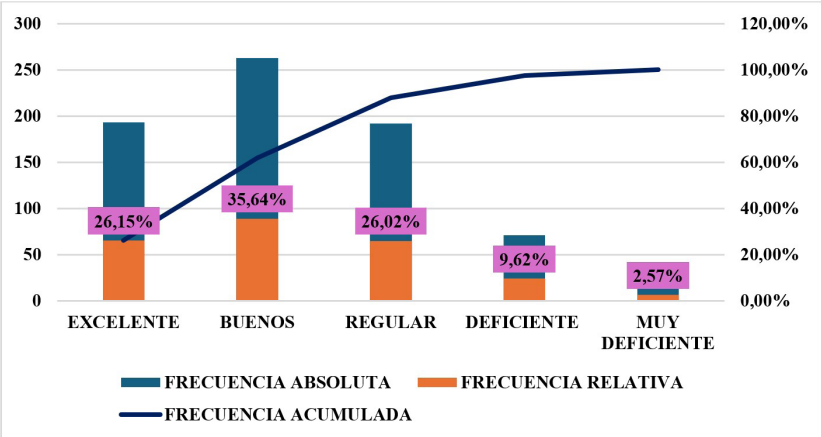
4.1 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES LATENTES (COMPONENTES 1 Y 2)

El análisis del Gráfico 1 se presenta el componente n°1: "Impacto de las Políticas Fiscales en la Economía Nacional" ofrece una perspectiva crucial sobre la percepción de los economistas respecto a las políticas fiscales en Ecuador. De las 54 respuestas totales, el 26.15% calificó el impacto como "Excelente", el 35.64% como "Bueno", el 26.02% como "Regular", el 9.62% como "Deficiente" y "Muy Deficientes" 2.57%. Esta distribución refleja una mayoría que percibe un impacto positivo de las políticas fiscales implementadas.

Desde una óptica económica, esta percepción tiene varias implicaciones. En primer lugar, sugiere una confianza generalizada en la efectividad de las políticas fiscales para impulsar el crecimiento económico y la estabilidad. Esta puede derivarse de la aprobación de las decisiones fiscales gubernamentales, indicando un respaldo a las medidas de gasto público, impuestos y endeudamiento como instrumentos adecuados para fortalecer la economía.

La percepción positiva podría reflejar la estabilidad y previsibilidad de las políticas fiscales en Ecuador, lo que genera confianza entre los agentes económicos e impulsa la inversión y el crecimiento. Sin embargo, la presencia de 38.21% de respuestas en las categorías "Regular", "Deficiente" y "Muy Deficiente" sugiere la necesidad de mejoras en algunas áreas para maximizar la efectividad de estas políticas. El impacto de las políticas fiscales en la economía nacional es fundamental, ya que estas decisiones gubernamentales influyen en la actividad económica, niveles de inversión, empleo, distribución de la riqueza y estabilidad económica a largo plazo. Este análisis subraya la importancia crítica de las políticas fiscales y su impacto en el bienestar económico general de un país.

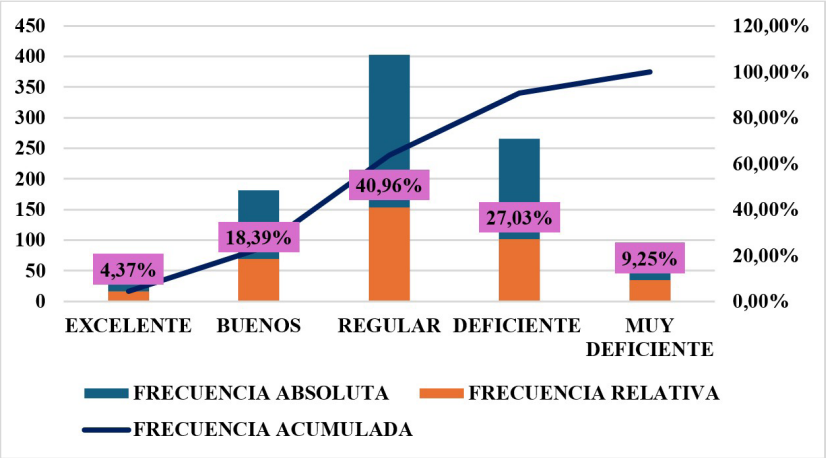
Gráfico 1. Impacto de las Políticas Fiscales en la Economía Nacional.



En el gráfico n°2 se presenta el componente n°2: La Sostenibilidad y equidad del sistema fiscal revela una preocupante distribución de respuestas entre los economistas encuestados. Con un 50% calificando la situación como "Regular" y un 35.2% como "Deficiente", queda claro que hay una proporción significativa insatisfecha con las políticas actuales. Además, solo el 13% considera la situación como "Buena", y un 1.9% la califica como "Muy Deficiente", resaltando la necesidad de acciones correctivas inmediatas. Esta evaluación señala desafíos importantes en la gestión fiscal. La alta proporción de respuestas negativas sugiere problemas como la ineficiencia en la recaudación de impuestos, el uso inadecuado de los recursos públicos y la falta de transparencia en la administración de fondos gubernamentales. Esta percepción negativa también plantea preocupaciones sobre la estabilidad macroeconómica, ya que una mala gestión fiscal puede conducir a déficits presupuestarios, aumento de la deuda pública y desequilibrios fiscales.

Para abordar estos desafíos, se requieren reformas estructurales en el ámbito fiscal. Estas reformas podrían incluir medidas para mejorar la eficiencia del gasto público, aumentar la transparencia y la rendición de cuentas en la gestión fiscal, fortalecer los sistemas de recaudación de impuestos y reducir el déficit fiscal. Además, la percepción negativa de los economistas sobre la política fiscal y las finanzas públicas podría afectar la percepción de los inversores, reduciendo los flujos de inversión extranjera y dificultando el acceso a financiamiento externo en condiciones favorables. Esta evaluación subraya la necesidad de abordar los desafíos existentes en la gestión fiscal y de implementar reformas para mejorar la salud financiera y económica del país. La "Evaluación de Política Fiscal y Finanzas Públicas" es un proceso integral que implica analizar y valorar las decisiones del gobierno en relación con sus políticas fiscales y la gestión de las finanzas públicas, con el objetivo de promover un crecimiento económico sostenible y equitativo.

Gráfico 2. Sostenibilidad y equidad del sistema fiscal.



4 DISCUSIÓN

El "Impacto de las Políticas Fiscales en la Economía Nacional" es un concepto fundamental que abarca las repercusiones de las decisiones gubernamentales sobre los ingresos y los gastos en la actividad económica de un país. Estas políticas, que incluyen medidas relacionadas con los impuestos y el gasto público, tienen un alcance amplio y diverso que abarca varios aspectos clave de la economía.

En primer lugar, las políticas fiscales influyen en la actividad económica al modificar la cantidad de dinero disponible para gastar e invertir. Por ejemplo, reducir los impuestos puede aumentar la liquidez de las personas y las empresas, lo que a su vez puede estimular el consumo y la inversión, impulsando así el crecimiento económico. Esta perspectiva es propia de la corriente ortodoxa de la economía, según lo afirman Varela-Enríquez y Salazar-Espinoza (2022), donde se reconoce una relación inversa entre los tributos con la inversión y el crecimiento empresarial.

Además, estas políticas pueden impactar directamente en la inversión y el crecimiento económico al ofrecer incentivos fiscales para fomentar la inversión empresarial. Al reducir los impuestos sobre la renta o proporcionar incentivos específicos, el gobierno puede alentar a las empresas a expandirse y crear empleos, lo que contribuye al desarrollo económico a largo plazo.

Cangui-Navas et al. (2023) reconocen que en 2020 se realizaron las más importantes reformas para maximizar el aprovechamiento de los incentivos fiscales, pretendiendo así promover un contexto donde las empresas al final del año fiscal puedan "generar mayores utilidades después de impuestos y mayores flujos de caja" (p. 31). Los incentivos fiscales a los que hacen referencia los autores se impulsaron para hacer

frente a los estragos de la pandemia, hito histórico que causó una disrupción en los sistemas económicos de todo el mundo, siendo estos 1) deducciones de la depreciación y amortización de equipos y tecnologías, 2) contratación de personal con discapacidad, 3) desarrollo de nuevas inversiones, y 4) suscripción de contratos de inversión.

Asimismo, las políticas fiscales tienen un papel crucial en la gestión del empleo y el desempleo. El gobierno puede utilizar programas de gasto público para crear empleos en sectores específicos de la economía, lo que ayuda a mantener bajas las tasas de desempleo y a promover la estabilidad laboral. En tal sentido, Jumbo y Ponce (2019) determinaron un comportamiento tendencial inversamente proporcional donde a mayor gasto público, menor desempleo; además, el pico más alto de desempleo se presenció antes de la dolarización, y el pico más bajo ocurrió cuando hubo los mayores niveles de gasto público después de la dolarización.

Sin embargo, vale hacer una aclaración en este punto. Jumbo y Ponce (2019) mencionan que para que el gasto público influya en la disminución del desempleo, éste debe estar dirigido a incentivar o fortalecer los emprendimientos. Se debe aclarar que varios regímenes han replicado un gasto público improductivo valiéndose del dogma de la economía heterodoxa (Varela-Enríquez y Salazar-Espinoza, 2022), el cual tiene como fin crear puestos de trabajo dentro de las instituciones públicas, y aunque efectivamente esto reduce un porcentaje mínimo de desempleo, estos trabajos no contribuyen al desarrollo social o económico (Para mejor entendimiento, a modo de ejemplo se puede citar el caso del INADI en Argentina).

Otro aspecto importante es la distribución de la riqueza. A través de impuestos progresivos y programas de asistencia social financiados con ingresos fiscales, el gobierno puede redistribuir los recursos para reducir las desigualdades económicas y promover la equidad social. Debido al período 2012 – 2023, el cual puede considerarse como el más dinámico y desafiante de la era post-dolarización, la asistencia social ha sido vinculada con el área de la salud y captó el 12,3% del Presupuesto General del Estado (Salvador, 2023).

Por último, las políticas fiscales también desempeñan un papel clave en la estabilización económica. Durante períodos de recesión o desaceleración económica, el gobierno puede aumentar el gasto público para estimular la demanda agregada y evitar una contracción económica más severa, contribuyendo así a mantener la estabilidad económica a largo plazo. Por su parte, Varela-Enríquez y Salazar-Espinoza (2022) sostienen lo antes mencionado a través de la siguiente explicación, el Estado puede reducir el *spread* financiero permitiéndole a las empresas mejorar sus niveles de liquidez e impulsar las operaciones crediticias, lo que se traduce en inversión, empleo y sostenimiento/recuperación de la demanda de bienes y servicios.

Después de la dolarización en Ecuador, las políticas fiscales implementadas han sido un factor importante en la dinámica económica del país. El análisis detallado de varias tablas que examinan diferentes aspectos de la política fiscal revela una percepción mixta entre los economistas ecuatorianos. Por un lado, existe una confianza general en la capacidad de las políticas fiscales para impulsar el crecimiento económico y mantener la estabilidad. Esto sugiere que las medidas adoptadas por el gobierno han tenido un impacto positivo en la actividad económica nacional, al menos en algunos aspectos.

Sin embargo, también se identifican áreas de preocupación que indican que las políticas fiscales pueden no estar alcanzando su máximo potencial. La distribución de los ingresos fiscales es un tema que preocupa a los economistas, ya que puede reflejar desigualdades económicas y sociales en el país. La sostenibilidad de la deuda pública es otro aspecto crítico, ya que un nivel insostenible de endeudamiento puede tener consecuencias negativas a largo plazo. Además, la coordinación entre la política fiscal y monetaria es fundamental para mantener la estabilidad macroeconómica, y las preocupaciones sobre su efectividad pueden indicar desafíos en la gestión económica integral.

La estabilidad macroeconómica del país asocia dos aspectos, las finanzas públicas y la recaudación tributaria (Camino-Mogro y Brito-Gaona, 2021). Según estos autores, la claridad y transparencia de las políticas fiscales desencadena el desarrollo de una economía solvente donde congrue el cumplimiento de los presupuestos con el nivel de endeudamiento público. Este proceso tiene como meta alcanzar un superávit que le permita al Estado pagar sus deudas y garantizar que se continúen desarrollando sus políticas gubernamentales.

En cuanto a la gestión de finanzas públicas, se evalúa la forma en que se administran los ingresos y gastos del gobierno, así como la eficacia de los sistemas de recaudación de impuestos y el uso de los fondos públicos. En tal sentido, la gestión de las finanzas públicas se aborda desde tres ejes. Primero, el principio de transparencia contemplado como parte del propio sistema, el cual establece accesibilidad y puesta en conocimiento general de la información (López et al., 2020); segundo, la eficiencia del gasto público, su contraparte sería el principal desencadenante del déficit fiscal (Hidalgo de los Santos, 2022); y por último, la capacidad del gobierno para financiar sus operaciones de manera sostenible (Varela-Enríquez y Salazar-Espinoza, 2022).

Otro aspecto importante es el análisis de la deuda pública, donde se examina la cantidad de deuda acumulada por el gobierno y su sostenibilidad a largo plazo. Para Zavaleta (2020), la austeridad fiscal es el punto de disrupción entre la economía ortodoxa y heterodoxa, evidenciando las posturas de los polos izquierdistas y derechistas; este autor explica que la deuda que acumula el Estado puede resultar de los déficits primarios

recurrentes o de incrementos sostenidos de la tasa de interés. Al respecto, a través de este estudio se plantea evaluar la capacidad del gobierno para pagar sus deudas y el impacto de la deuda en la estabilidad económica y financiera del país.

La equidad y justicia fiscal son también componentes esenciales, centrados en la distribución de la carga impositiva y el gasto público entre diferentes sectores de la sociedad. Se analiza si el sistema fiscal y las políticas de gasto público promueven la equidad y la justicia social o si contribuyen a aumentar las desigualdades económicas.

Respecto al párrafo anterior, Durán-Fernández y Torres-Negrete (2024) destacan que generalmente en Latinoamérica existe una percepción negativa sobre equidad y justicia social; así también, los Estados deben centrarse en evidenciar la forma en que distribuyen los recursos y garantizar el cumplimiento de la justicia para cambiar esta mentalidad. Tal sea la última afirmación el caso, una perspectiva buena de equidad y justicia social contrarresta "los impactos negativos del colectivismo, generando confianza ciudadana, fomentando el cumplimiento tributario voluntario y reduciendo la evasión fiscal." (p. 72).

Finalmente, se realiza un análisis del impacto social y económico de estas políticas, evaluando cómo afectan a los diversos grupos de la sociedad. Se busca determinar si las políticas están logrando sus objetivos sociales y económicos, como la reducción de la pobreza (Horton y El-Ganainy, 2009, como se citó en Salvador, 2023), el acceso a servicios básicos (Andrade et al., 2023) y la promoción del desarrollo inclusivo (Córdova et al., 2021).

Los economistas ecuatorianos, al evaluar la sostenibilidad y equidad de la política fiscal del país, consideran una serie de indicadores clave que reflejan la salud financiera y la justicia social en la economía. Uno de los principales puntos de preocupación es la sostenibilidad fiscal, que se centra en el nivel de endeudamiento del gobierno y su capacidad para gestionar eficazmente las finanzas públicas a largo plazo. La preocupación por el nivel de endeudamiento sugiere que existe el temor de que un exceso de deuda pueda poner en riesgo la estabilidad económica del país y limitar su capacidad para hacer frente a futuras crisis económicas.

Además, la equidad tributaria es otro aspecto crucial que preocupa a los economistas. Se señala que el sistema actual puede no estar distribuyendo la carga impositiva de manera justa entre los diferentes estratos socioeconómicos. Esto sugiere que ciertos grupos pueden estar soportando una carga impositiva desproporcionadamente alta en relación con su capacidad económica, mientras que otros pueden estar recibiendo beneficios fiscales injustos. Esta falta de equidad tributaria no solo puede socavar la cohesión social, sino que también puede perpetuar las desigualdades económicas, lo que a su vez puede afectar la estabilidad macroeconómica del país.

En general, las preocupaciones sobre la sostenibilidad fiscal y la equidad tributaria reflejan la importancia de abordar los desafíos estructurales en la política fiscal para mantener la estabilidad macroeconómica del país. Esto implica la implementación de medidas que garanticen una gestión fiscal responsable y sostenible, así como la promoción de políticas fiscales que promuevan la equidad y la justicia social en la distribución de la carga impositiva. Solo abordando estos desafíos estructurales, Ecuador podrá mantener una base sólida para su estabilidad económica y su desarrollo a largo plazo.

La alineación entre la política monetaria y fiscal es crucial para mantener la estabilidad macroeconómica en cualquier contexto, pero especialmente en un entorno dolarizado como el de Ecuador. La dolarización limita la capacidad de ajustar la política monetaria, ya que el país renuncia al control directo sobre su propia moneda. A continuación, se presenta un extracto donde Macas y Zhangallimbay (2019) sustentan lo aquí expuesto.

En este contexto, la coordinación entre la política fiscal y monetaria cobra una importancia aún mayor para lograr los objetivos económicos, como el crecimiento económico y la estabilidad de precios. La percepción de los economistas sobre esta coordinación es mixta. Por un lado, se reconoce la importancia fundamental de que ambas políticas trabajen de manera conjunta para mantener la estabilidad macroeconómica. Sin embargo, existen preocupaciones sobre la efectividad de esta coordinación en la práctica.

Entre las áreas de mejora para la sincronización y el diseño de políticas para garantizar que estén alineadas con los objetivos económicos del país, destaca la necesidad de una mayor armonía entre la política fiscal y monetaria para garantizar que ambas estén trabajando hacia los mismos objetivos. Esto implica una comunicación más efectiva entre los responsables de la formulación de políticas monetarias y fiscales, así como una mayor cooperación en la implementación de medidas económicas. Además, en un entorno dolarizado, donde la política monetaria tiene limitaciones adicionales, se requiere mayor atención para asegurar que la política fiscal compense estas limitaciones y contribuya a mantener la estabilidad macroeconómica de manera efectiva.

5 CONCLUSIONES

Las políticas fiscales implementadas en Ecuador después de la dolarización se consideran medianamente favorables cuando se aborda la sostenibilidad fiscal, la política monetaria y fiscal, la equidad tributaria, la evaluación del equilibrio fiscal, y el estímulo económico. Por otra parte, los economistas difieren en la conciencia de impacto y la evaluación de los instrumentos fiscales.

En contexto, se cumple la premisa de Varela-Enríquez y Salazar-Espinoza (2022) en el marco de la simplificación de la política fiscal sucedido a través de la expedición de

nuevas reformas donde se buscaba que los incentivos fiscales sean más accesibles y fáciles de alcanzar, como las políticas antes explicadas por Cangui-Navas et al. (2023). Esta relación de codependencia describe un escenario donde, para principalmente las empresas, se ha alcanzado un nivel adecuado de equidad tributaria, repercutiendo también en la forma en que los economistas evalúan el equilibrio fiscal.

Sin embargo, en el impacto percibido y los instrumentos fiscales reside la razón de los prejuicios que tienen los economistas sobre las políticas fiscales. La principal especulación surge de la deficiencia en la gestión de la información de carácter público (López, Gaibor, Durán, & Vásquez, 2020) y su transparencia (Camino-Mogro & Brito-Gaona, 2021), dos ejes fundamentales en la rendición de cuentas, y un posible detonante de un escenario fiscal insostenible. Si bien las dos corrientes de la economía, ortodoxa y heterodoxa (Varela-Enríquez & Salazar-Espinoza, 2022), difieren en la razón y uso de los recursos del Estado, la sociedad civil necesita conocer la forma en que se está haciendo uso de dichos recursos provenientes de sus obligaciones fiscales.

En tal sentido, la afirmación de Jumbo y Ponce (2019) que apoya el gasto público porque su consecuencia es la disminución del desempleo, podría ser aceptada para economistas heterodoxos y ortodoxos, pues su fin es netamente social. Por otra parte, las perspectivas cambian en el mismo escenario cuando las apreciaciones del impacto de la política fiscal vienen fundamentadas por la eficiencia del gasto público que se genera.

Para culminar con este análisis de la, se concluye que el Estado no puede desatender las necesidades más básicas o los grupos de atención prioritaria, pero tampoco despilfarrar el dinero en cuestiones que no aportan al crecimiento económico. Por lo tanto, una política fiscal puede acarrear un gasto público eficiente como deficiente, pero para brindar una apreciación, al menos, es necesario que exista transparencia y control de la información, aunque finalmente son otros los indicadores los que permitan evaluar de forma más objetiva la actividad económica.

La opinión de los economistas sobre la política fiscal ecuatoriana es mala, al menos la mitad de ellos aseguran que su impacto sobre las finanzas públicas es regular y tiende a deficiente. Relacionando estos resultados con lo manifestado por Durán-Fernández y Torres-Negrete (2024), se concluye que los economistas no tienen confianza en el gobierno. Desde la perspectiva de estos autores, la repercusión de esta desconfianza impacta en el incremento de contribuyentes que optan por la evasión fiscal, por lo tanto, la recaudación disminuye y con ello la capacidad para llevar a cabo las políticas de Estado.

Al realizar un análisis diferenciado entre la percepción de sostenibilidad y equidad de la política fiscal se obtuvieron resultados idénticos, pues en ambos indicadores la mayor cantidad de economistas emitieron respuestas de regular y deficiente. Por lo tanto,

se concluye que el nivel de deuda adquirida por el Estado no genera confianza y existe una preocupación latente por cómo evolucionará la economía en el largo plazo, y que las cargas tributarias están distribuidas incorrectamente.

Respecto a la sostenibilidad, Zavaleta (2020) manifestó que esta puede relacionarse en razón de la austeridad fiscal. La situación en Ecuador es complicada, según datos provistos por (Banco Mundial, 2023) desde 2013 el Estado ha incrementado progresivamente el pago de intereses, a excepción de 2021 cuando hubo una caída del 4,4% respecto al PIB. El incremento de la deuda en los últimos años, especialmente durante el correísmo, ha generado un ambiente de inestabilidad debido a las políticas fiscales expansivas; en este orden, la insostenibilidad en Ecuador es consecuencia de la carencia de austeridad fiscal (Varela-Enríquez & Salazar-Espinoza, 2022).

La dolarización, a decir de Macas y Zhangallimbay (2019), permitió ejercer un mejor control de la política económica evitando que el Banco Central realice la emisión indiscriminada de moneda nacional, algo muy propio de los gobiernos socialistas que están a favor de las políticas expansivas. Empezando con esta premisa, la adopción del dólar como moneda de curso legal en Ecuador fue la mejor decisión que se ha tomado en su vida republicana y ha sido el soporte del crecimiento económico y estabilidad de precios, independientemente de si estos hayan resultado favorables o no.

Ahora, tomando en cuenta las respuestas de los economistas, los resultados obtenidos demuestran una postura intermedia concentrando la mayor cantidad de respuestas en la alternativa regular, y proporciones similares que consideran tanto buena como deficiente las decisiones de política monetaria y fiscal. Por lo tanto, se concluye que el panorama del crecimiento económico y estabilidad de precios ha sido influenciado por otros factores no económicos y que la dolarización ha permitido que los impactos negativos de estos factores no estremezcan gravemente a la población.

El análisis del crecimiento económico, que tradicionalmente se evalúa a través de indicadores como el PIB y las tasas de desempleo, revela que en Ecuador estos parámetros han exhibido un comportamiento no estacionario en los últimos años. Esta fluctuación en los datos, según él (Bacuilima et al., 2023), indica una inestabilidad persistente en la política monetaria y fiscal del país. La evidencia sugiere que, a pesar de los esfuerzos por promover el desarrollo social y económico, estas políticas no han logrado un crecimiento sostenido. La dolarización, aunque ha proporcionado una barrera contra la inflación potencialmente provocada por la emisión monetaria, no ha sido suficiente para asegurar una estabilidad económica duradera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdalkarim, S., Chen, L., Yu, H., Li, F., Chen, X., Zhou, Y., & Tam, K. (2021). Versatile nanocellulose-based nanohybrids: A promising-new class for active packaging applications. International Journal of Biological Macromolecules. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.05.169

Abideen, A. Z., Sorooshian, S., Sundram, V. P. K., & Mohammed, A. (2023). Collaborative insights on horizontal logistics to integrate supply chain planning and transportation logistics planning – A systematic review and thematic mapping. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 9(2), 100066. https://doi.org/10.1016/J.JOITMC.2023.100066

Acemoglu, D., y Robinson, J. A. (2012). Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty. Crown Publishing Group.

Aimurzina, B., Kamenova, M., Omarova, A., Shokhan, R., Karipova, A., y Khoich, A. (2018). Leasing and insurance mechanism in sustainable agricultural development. Journal of Environmental Management and Tourism, 9(6), 8.0. https://doi.org/10.14505/jemt.v9.6(30).24

Alassaf, M., & Qamar, A. (2022). Improving Sentiment Analysis of Arabic Tweets by One-way ANOVA. Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences, 34(6), 2849-2859. doi:https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2020.10.023

Allauca, J., Andrade, R., & Astudillo, P. (2020). Efectos económicos en el sector empresarial del Ecuador por las reformas tributarias en el ICE. Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA, 5(4), 124-149. doi:http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i4.950

Andrade Rodríguez, P. L., & Meza Lino, A. D. (1 de Septiembre de 2017). Acuerdo comercial entre Ecuador y la Unión Europea: El caso del sector bananero ecuatoriano. Espacios, 26. Obtenido de https://ww.revistaespacios.com/a17v38n58/17385826.html

Andrade, M., Andrade, R., Andrade, F., & Franco, M. (2023). La Pobreza Y Desigualdad En Ecuador. Journal of Chemical Health Risks, 13(5), 133-137. Opgehaald van https://jchr.org/index.php/JCHR/article/download/1161/957/2182

Arana-Solares, I., Alfalla-Luque, R., & Machuca, J. (2012). Análisis de las variables que proporcionan una competitividad sostenible de la cadena de suministro. Intangible Capital, 8(1), 92-122. doi:http://dx.doi.org/10.3926/ic.255

Aria, M., y Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. Journal of Informetrics, 11(4), 959-975.

Arkadeva, O. G., Berezina, N. V., & Arkadev, M. V. (2022). Fiscal Policy and Its Impact on Poverty and Inequality. . In Proceedings of the International Scientific-Practical Conference „Ensuring the Stability and Security of Socio-Economic Systems: Overcoming the Threats of the Crisis Space“ (SES 2021), 43-48 SCITEPRESS – Science and Technology Publications.

Arroyo, F., Fatas, A., & Vasishtha, G. (2024). The macroeconomic consequences of increased fiscal policy volatility over a 30-year period. International Review of Economics and Finance, 72, 758–777. doi:https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.01.04

Artesanías de Colombia (2014). Proyecto: Fomento a la actividad productiva artesanal del departamento de Cundinamarca. Análisis de las características del producto para la sustentación de los componentes de diseño del proyecto artesanal de Cundinamarca. Recuperado de https://repositorio.artesaniasdecolombia.com.co/handle/001/363

Atkociuniene, V., y Kiausiene, I. (2014). Multidimensional assessment of rural social infrastructure. Transformations in Business and Economics, 13(3), 15.0. https://doi.org/na

Babativa Novoa, C. A. (2017). Investigación Cuantitativa. Bogotá: Areandino. Obtenido de https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/3544/Investigaci%c3%b3n%20cuantitativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bachev, H. (2023). Competitiveness of farming structures in Bulgaria. Ikonomicheski Izsledvania, 32(6), 23.0. https://doi.org/na

Bacuilima, E., Morocho, J., Aguirre, J., Coronel, K., & Mora, P. (2023). Financing Ecuadorian Social Enterprises: What Is the Role of Impact Investment? Sustainability, 1-19.

Baena Paz, Guillermina. (2017). Metodología de la investigación (Tercera). Grupo Editorial Patria. Retrieved from http://ebookcentral.proquest.com

Bairagi, V., & Munot, M. (2019). Research Methodology: A Practical and Scientific Approach. Boca Ratón, Florida, Estados Unidos: CRC Press. doi:https://doi.org/10.1201/9781351013277

Ballou, R. (2004). Logística Administración de la Cadena de Suministro. (5 ed.). Pearson.

Balza, V., & Cardona, D. (2020). La relación entre logística, cadena de suministro y competitividad: una revisión de literatura. ESPACIOS, 41(19), 179-196. Obtenido de https://www.revistaespacios.com/a20v41n19/a20v41n19p13.pdf

Balza-Franco, V., & Cardona-Arbeláez, D. (2020). La relación entre logística, cadena de suministro y competitividad: una revisión de literatura. Revista Espacios ISSN: 0798-1015, 41(19), 179.196.

Balza-Franco, V., & Vega-Jurado, J. (2018). La coloboración horizontal entre proveedores de servicios logísticos en el caribe colombiano: un enfoque cualitativo. Aglala, 9(1), 285-308. doi:https://doi.org/10.22519/22157360.1201

Balza-Franco, V., Paternina-Arboleda, C., & Cardona-Albeláez, D. (2019). Prácticas colaborativas en la cadena de suministro: una revisión conceptual. Saber, Ciencia y Libertad, 14(2), 77-101. doi:https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2019v14n2.5882

Banco Central del Ecuador . (4 de 06 de 2024). Boletín Analítico Trimestral de Comercio Exterior. Obtenido de https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/ComercioExterior/informes/ResultCE_012024.pdf

Banco Central Del Ecuador . (Febrero de 2023). bce.fin.ec. Obtenido de https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/BalanzaPagos/balanzaComercial/ebc202302.pdf

Banco Central del Ecuador. (2018). Metodología de la información estadística. Obtenido de BCE: /https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/IEMensual/metodologia/ese4taed.pdf

Banco Central del Ecuador. (2024). Información económica: sector externo. Obtenido de https://www.bce.fin.ec/informacioneconomica/sector-externo

Banco Central del Ecuador. (Febrero de 2023). Evolución de la Balanza Comercial por País. Obtenido de https://www.bce.fin.ec/informacioneconomica/sector-externo

Banco Central del Ecuador. (Junio de 2019). contenido.bce.fin.ec. Obtenido de https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/BOLETIN312019.pdf

Bányai, Á. (2022). Industry 4.0: challenges and opportunities in packaging logistics. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1235. https://doi.org/10.1088/1757-899X/1235/1/012076

Barata-Salgueiro, T. (2021). Shops with a history and public policy. International Review of Retail, Distribution and Consumer Research, 31(4), 17.0. https://doi.org/10.1080/09593969.2021.1873816

Barrezueta, H. D. (2021). Estatuto orgánico de gestión organizacional por procesos del ministerio de producción, comercio exterior, inversiones y pesca. 1-153. Obtenido de https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/07/ACUERDO-MINISTERIAL-21_001-Estatuto-Organico-Reformado-MPCEIP-1.pdf

Basco, R., y Bartkevičiūtė, I. (2016). Is there any room for family business into European Union 2020 strategy? Family business and regional public policy. Local Economy, 31(6), 23.0. https://doi.org/10.1177/0269094216664485

Bergtold, J., Akobundu, E., y Peterson, E. B. (2004). The fast method: Estimating unconditional demand elasticities for processed foods in the presence of fixed effects. Journal of Agricultural and Resource Economics, 29(2), 19.0. https://doi.org/na

Betancourt González, J. (2020). Aplicación de Lean Six Sigma en la logística. Revista de Investigación Multidisciplinaria CTSCAFE, 4(10), 9-19. Obtenido de http://www.ctscafe.pe/index.php/ctscafe/article/view/116

Biškup, I. (2012). Institutional requirements for county economic development - Case of the Varaždin County; [Institucionalni uvjeti za unapređenje gospodarskog razvitka županija slučaj varaždinske županije]. Ekonomski Pregled, 63(03-abr), 40.0. https://doi.org/na

Bjørgen, A., Seter, H., Kristensen, T., & Pitera, K. (2019). The potential for coordinated logistics planning at the local level: A Norwegian in-depth study of public and private stakeholders. Journal of Transport Geography, 76, 34–41. https://doi.org/10.1016/J.JTRANGEO.2019.02.010

Borilli, F. (2021). Concentration and competition in the Brazilian credit market. Journal of Corporate Accounting and Finance, 32(4), 10.0. https://doi.org/10.1002/jcaf.22509

Boz, Z., Korhonen, V., & Koelsch Sand, C. (2020). Consumer considerations for the implementation of sustainable packaging: A review. Sustainability, 12(6), 2192. https://doi.org/10.3390/su12062192

Bristow, G. (2005). Everyone's a 'winner': Problematising the discourse of regional competitiveness. Journal of Economic Geography, 5(3), 19.0. https://doi.org/10.1093/jeg/lbh063

Buitrago, R., y Barbosa-Camargo, M. (2021). Institutions, institutional quality, and international competitiveness: Review and examination of future research directions. Journal of Business Research, 128 (2021), 423-435. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.02.024

Bustos Rosales, A., Balbuena Cruz, J., Zamora Domínguez, A., & Ascensio Laguna, J. (2021). Resiliencia en el desempeño logístico ante eventos disruptivos de la cadena de suministro. Instrumentación de un marco conceptual. Intituo Mexicano de Transporte, 19-29.

Cacay, J., Ramírez, G., & Campuzano, J. (2021). Efecto del crecimiento económico y la presión fiscal sobre el Impuesto al Valor Agregado. San Gregorio, 1(47), 113-128. doi:https://doi.org/10.36097/rsan.v1i47.1750

Cáceres Rodríguez, W., Agudelo Cely, O. I., & Tejedor Estupiñán, R. A. (2017). Las exportaciones y el crecimiento económico en Boyacá Colombia 1980-2015. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 181. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/johanna273,+CENES+65+articulo+Las+exportaciones++y+el+crecimiento+Boyaca.pdf

Calatayud, A., & Katz, R. (2019). Cadena de suministro 4.0: Mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina (Vol. 744). Inter-American Development Bank. doi:http://dx.doi.org/10.18235/0001956

Camanzi, L., Mulazzani, L., y Malorgio, G. (2012). Competitiveness of Italian small pelagics in international trade. New Medit, 11(1), 10.0. https://doi.org/na

Camara Nacional del Ecuador. (2023). cna-ecuador. Obtenido de https://www.cna-ecuador.com/

Camino-Mogro, S., & Brito-Gaona, L. (2021). Ciclicidad de la política fiscal en Ecuador. Revista de análisis económico, 36(1), 49-84. doi:dx.doi.org/10.4067/S0718-88702021000100049

Cancillería del Ecuador. (22 de Junio de 2021). Ecuador. Obtenido de https://www.cancilleria.gob.ec/bolivia/wp-content/uploads/sites/22/2021/07/ECUADOR.pdf

Cangui-Navas, L., Casa-Taco, A., & Avellán-Herrera, N. (2023). Las reformas tributarias sobre incentivos fiscales en Ecuador y su relación con los resultados contables de las pequeñas empresas del sector comercial de Cotopaxi. Boletín de Coyuntura(36), 26-32. Opgehaald van https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/bcoyu/article/download/1960/2368/5686

Carvajal, A., & Matin, F. (2021). Precio del petróleo y ciclo económico en una economía dolarizada: un enfoque de cambio de régimen de Markov aplicado a la economía ecuatoriana. Revista Cuestiones Económicas, 31(1), 5-28. doi:https://doi.org/10.47550/RCE/31.1.1

Cedillo, C., Gónzalez, C., Salcedo, V., & Sotomayor, J. (2021). El sector florícola del Ecuador y su aporte a la balanza comercial agropecuaria: período 2009-2020. Revista Científica y Tecnológica UPSE, 8(1), 74-82. doi:https://doi.org/10.26423/rctu.v8i1.549

CEPAL. (2021). Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe: La integración regional es clave para la recuperación tras la crisis. Santiago: Naciones Unidas. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c7dcbf0c-9e12-41dd-bd1c-db9f6f0f39a4/content

Cepeda Sánchez, S. (24 de Enero de 2020). PUCESE. Obtenido de https://www.sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/article/view/193/512

Chan, J. L., y Yang, Q. (2020). New development: China seeks better capital investment and credit assessment. Public Money and Management, 40(1), 3.0. https://doi.org/10.1080/09540962.2019.1651037

Chapín, H., & Cedillo, L. (2024). Percepción de la calidad de los servicios de atención al cliente de las veterinarias en El Oro. Portal de la Ciencia, 5(2), 117-129. doi:https://doi.org/10.51247/pdlc.v5i2.434

Choi, T. M., Chan, H. K., & Yue, X. (2021). Recent development in big data analytics for business operations and risk management. *IEEE Transactions on Cybernetics, 51*(1), 573-584.

Chopra, S. y Meindl. P. (2013). Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación (5 Ed). Pearson Educación.

Chopra, S., & Meindl, P. (2013). Administración de la Cadena de Suministro. Pearson Educación.

Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson.

Christopher, M. (2011). Logístics & Suplply Chain Management (4 ed.). UK: Pearson.

Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management*. Pearson.

Chuncho, L., Urigüen, P., & Apolo, N. (2021). Ecuador: análisis económico del desarrollo del sector agropecuario e industrial en el periodo 2000-2018. Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU), 8(1), 8-17. doi:https://doi.org/10.26423/rctu.v8i1.547

Closas, A. H., Arriola, E. A., Kuc, C. I., Amarilla, M. R., & Jovanovich, E. C. (2013). Análisis multivariante, conceptos y aplicaciones en Psicología Educativa y Psicometría. Enfoques, 65-92.

Clúster Logístico del Ecuador. (2023). Encuesta Nacional Logística. Obtenido de https://clusterlogistico.ec/

Comercio Exterior. (2017). comercioexterior.gob.ec/ecuador. Obtenido de https://www.comercioexterior.gob.ec/ecuador-aumenta-sus-exportaciones-al-mundo/

Córdova, F., Duque, G., & Sigüencia, A. (2021). La concentración empresarial y estrategias de inclusión. Problemas del desarrollo, 52(205), 173-200. doi:doi.org/10.22201/ iiec.20078951e.2021.205.69708

Covarrubias Castro, A. (2019). Modelo multi-estado para la evaluación de la confiabilidad de la Cadena de suministro. Cetys Universidad. Obtenido de https://repositorio.cetys.mx/handle/60000/1220

Creswell, J. W. (2017). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Los Angeles.: Sage Publications.

Dermine, J. (2000). Bank mergers in Europe: The public policy issues. Journal of Common Market Studies, 38(3), 16.0. https://doi.org/10.1111/1468-5965.00228

Dominguez, R., & Caría, S. (2016). Ecuador en la trampa de la renta media. Revista Problemas del Desarrollo, 187(47), 89-112.

Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Roubaud, D., Fosso Wamba, S., Giannakis, M., & Foropon, C. (2019). Big data analytics and organizational culture as complements to swift trust and collaborative performance in the humanitarian supply chain. *International Journal of Production Economics, 210*, 120-136.

Duche-Pérez, A. B., Gálvez-Galarza, P. V., & Marallano-Povis, A. O. (2020). La tecnología de la información y comunicación en la aplicación de estrategias para la gestión de la cadena de suministro en el ámbito empresarial: una revisión sistemática de la literatura. Centro Sur, 4(2). doi:https://doi.org/10.37955/cs.v4i2.86

Dumas, A., y Hanchane, S. (2010). How does job-training increase firm performance? The case of Morocco. Journal of Economic Studies, 37(5), 17.0. https://doi.org/na

Dunlop, C., Ongaro, E., y Baker, K. (2020). Researching COVID-19: A research agenda for public policty and administration scholars. Public Policy and Administration, 35 (4), 365-383. https://doi.org/10.1177/0952076720939631

Durán-Fernández, A., & Torres-Negrete, A. (2024). Impacto de las reformas tributarias: Comportamiento de los contribuyentes y su cumplimiento en Latinoamérica. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 7(S1), 71-84. Opgehaald van https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/download/801/804

Dyker, D. A. (2005). Technological change, network building and dynamic competitiveness in the engineering industry in Kazakhstan. Post-Communist Economies, 17(4), 16.0. https://doi.org/10.1080/14631370500351080

Ejaz, M. R. (2024). Smart manufacturing as a management strategy to achieve sustainable competitiveness. Journal of the Knowledge Economy, 15(1), 23.0. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01097-z

Escursell, S., Llorach-Massana, P., & Roncero, M. (2020). Sustainability in e-commerce packaging: A review. Journal of Cleaner Production, 280, 124314-124314. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124314

Etemad, H., y Keen, C. (2018). Managing rapid change and rapid-growth in emerging industries. International Journal of Entrepreneurship and Small Business, 34(4), 19.0. https://doi.org/10.1504/IJESB.2018.093603

Faria, S., Rebelo, J., & Gouveia, S. (2020). Firms' export performance: A fractional econometric approach. Journal of Business Economics and Management, 21(2), 21.0. https://doi.org/10.3846/jbem.2020.11934

Fernández García, L. (2019). Definición de la flexibilidad, robustez, resiliencia, capacidad de respuesta y sostenibilidad de la cadena de suministro. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona. Obtenido de http://hdl.handle.net/2117/178001

Fernández, J., Coronel, A., Salcedo, V., & Arias, V. (2024). Determinantes de los ingresos fiscales en Ecuador: periodo 2010-2022. SAPIENTIAE: Revista de Ciencias Sociais, Humanas e Engenharias, 10(1), 83-97. Obtenido de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572778830008

Fernández, K. (1 de Enero de 2021). Desarrollo de un plan de exportación de cacao orgánico de la asociación Garaicoca a Suiza. Obtenido de https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/FERNANDEZ%20GUEVARA%20KEVIN.pdf

Ferreira, H., & Pires, B. (2024). Are prudent monetary and fiscal policy drivers of FDI inflows? Latin American Journal of Central Banking, 5, 1-25. doi:https://doi.org/10.1016/j.latcb.2024.100120

Foladori, G. (2016). Nanotechnology public policy in Latin America; [Políticas públicas en nanotecnología en América Latina]. Problemas del Desarrollo, 47(186), 22.0. https://doi.org/10.1016/j.rpd.2016.03.002

Food And Agriculture Organization of the United Nations. (2019). www.fao.org/. Obtenido de http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_ecuador/es

Fraga, C., Briseño, I., & Heras, M. (2016). Multiplicadores y coordinación fiscal y monetaria en Argentina, Brasil, Chile y México para el desarrollo. Revista Problemas del Desarrollo, 185(47), 11-32.

Franco, M., Rojas, K., y Solano, J. (2023). Personal factors influencing single-use plastic packaging consumption: a qualitative approach. In book: Ciências Socialmente Aplicáveis: Integrando Saberes e Abrindo Caminhos Vol. VIII (pp.120-140). https://editoraartemis.com.br/catalogo/post/personal-factors-influencing-single-use-plastic-packaging-consumption-a-qualitative-approach

Garabiza, B., Casanova, A., & Expósito, C. (2023). Comparación de los principales indicadores económicos de países dolarizados. Caso Panamá, Ecuador y El Salvador. Religación, 8(35), 1-16. doi:doi.org/10.46652/rgn.v8i35.1011

García Anduiza, J. (2018). Gestión de la cadena de suministro: análisis del uso de las TIC y su impacto en la eficiencia. Universidad COmplutense de Madrid. Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.14352/15509

García Gutiérrez, S. J. (Abril de 2021). Análisis Comparativo de las Exportaciones Bananeras del Ecuador entre el Primer Semestre 2019 vs El primer semestre 2020 Post Covid-19. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas REMCA, 196. Obtenido de https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/427/447

García, A., & Gómez, D. (2024). Evaluación del impacto de las políticas fiscales en el desempeño macroeconómico del Ecuador. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, V(5), 998-1015. doi:https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2662

García, S., & Vera, C. (2022). Primer acercamiento de la pandemia covid19 en pequeños exportadores de banano en Ecuador 2018-2021. En C. Rivas, & C. Vera, El fenómeno de las exportaciones, revisitado (págs. 23-46). Guayaquil-Ecuador: Editorial UTEG. Obtenido de https://www.uteg.edu.ec/wp-content/uploads/2023/05/Libro-12-c.pdf

García-Alcaraz, J. L., Díaz-Reza, J. R., & Realyvásquez-Vargas, A. (2024). Cadena de Suministro Esbelta - Una revisión bibliométrica. Respuestas, 29(1), 6-21. doi:https://doi.org/10.22463/0122820X.4143

Garza, J., Morales, B., & Gonzalez, B. (2013). Análisis Estadístico Multivariante Un enfoque teórico y prático. México, DF: McGraw Hill.

Garzón, M., Ahmed, A., & Peñaherrera, J. (2018). El sistema tributario y su impacto en la Economía Popular y Solidaria en el Ecuador. Revista Uniandes Episteme, 5(1), 38-53. Obtenido de https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/episteme/article/view/873

Ghazwani, Y., & Smith, S. (2020, February). Interaction in augmented reality: Challenges to enhance user experience. In Proceedings of the 2020 4th International Conference on Virtual and Augmented Reality Simulations (pp. 39-44).

Ghobakhloo, M. (2020). Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production, 252*, 119869.

González, C. G. (20 de Septiembre de 2009). www.icesi.edu.co. Obtenido de https://www.icesi.edu.co/departamentos/images/departamentos/FCAE/economia/apuntesEconomia/ECONOMETRIA_CON_STATA_INTRODUCCION_Y_ANALISIS_DE_DATOS.pdf

Gouda, M., y Richter, W. F. (2017). Should one tax emissions or prices? The equivalence of price and quantity controls under uncertainty. Journal of Public Economics, 152(na), na. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2017.05.002

Govindan, K., Fattahi, M., & Keyvanshokooh, E. (2020). Supply chain network design under uncertainty: A comprehensive review and future research directions. *European Journal of Operational Research, 287*(1), 1-21.

Guerrero, J., Chávez, J., Casavilca, J., & Costa, E. (2021). Stability analysis of discrete-time Markov jump linear singular systems with partially known transition probabilities. Systems & Control Letters, 158, 1-9. doi:https://doi.org/10.1016/j.sysconle.2021.105057

Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento, 166.

Gürbüz, M. (2019). El impacto de la impresión 3D en la cadena de suministro. https://www.zlc.edu.es/es/noticias/el-impacto-de-la-impresion-3d-en-la-cadena-de-suministro/

Gutiérrez, G., Cornejo, M., & Chango, M. (2020). La amnistía tributaria y su incidencia en la recaudación fiscal bajo la teoría de la disuasión. Revista Publicando, 7(23), 108-118. Opgehaald van https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7510865.pdf

Haifa Group. (3 de 3 de 2014). Obtenido de https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Banana_Spanish.pdf

Hameri, A. P., & Paatela, A. (1995). Multidimensional simulation as a tool for strategic logistics planning. Computers in Industry, 27(3), 273–285. https://doi.org/10.1016/0166-3615(95)00043-1

Hammers, K., Herrlin, A., & Johansson, A. (2020). Customer experience through packaging in an online context: Creating value to neo-luxury customers in Generation Y. https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1439271/FULLTEXT01.pdf

Han, J., Ruiz-Garcia, L., Qian, J., & Yang, X. (2018). Food Packaging: A Comprehensive Review and Future Trends. Comprehensive reviews in food science and food safety, 17 4, 860-877. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12343

Handfield, R. B., Graham, G., & Burns, L. (2020). Corona virus, tariffs, trade wars and supply chain evolutionary design. *International Journal of Operations & Production Management, 40*(10), 1649-1660.

Hanif Akhtar, M. (2010). Are Saudi banks productive and efficient?. International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management, 3(2), 17.0. https://doi.org/10.1108/17538391011054354

Hanif Akhtar, M. (2013). After the financial crisis: A cost efficiency analysis of banks from Saudi Arabia. International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management, 6(4), 10.0. https://doi.org/10.1108/IMEFM-05-2013-0059

Hasaneen, R., ElSayed, N. A., y Barrufet, M. A. (2014). Analysis of the technical, microeconomic, and political impact of a carbon tax on carbon dioxide sequestration resulting from liquefied natural gas production. Clean Technologies and Environmental Policy, 16(8), 16.0. https://doi.org/10.1007/s10098-014-0735-6

Heisinger, K., & Hoyle, J. (2018). Managerial Accounting. En McGraw-Hill Education (3rd ed., pág. 140).

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación (McGraw-Hill / Interamericana, Ed.; sexta).

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). Metodología de la investigación. México D.F.: McGraw Hill.

Hidalgo de los Santos, V. (2022). La economía cubana pospandemia de COVID-19. Editorial UH. Opgehaald van https://www.uh.cu/wp-content/uploads/2023/02/La-economia-cubana-pospandemia-de-COVID-19_WEB-1_compressed.pdf

Holland, J. H., Goldberg, D. E., & Deb, K. (2022). Genetic algorithms for multi-objective optimization: Formulation, discussion, and generalization. *Artificial Intelligence*, 32, 31-60.

Hoppe, C., Klink, S., Beuss, F., Sender, J., & Fluegge, W. (2023). The use and validation of simulation-based logistics planning to reduce emissions from ferries. Procedia CIRP, 118, 62–67. https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2023.06.012

Hordijk, A., Iglehart, D., & Schassberger, R. (1976). Discrete time methods for simulating continuous time Markov hains. Advances in Applied Probability, 8(4), 772-788. Obtenido de https://www.jstor.org/stable/1425933

Huang, H., & Hao, Z. (2024). Application of intelligent algorithms in the field of logistics planning. Intelligent Algorithms, 107–121. https://doi.org/10.1016/B978-0-443-21758-6.00003-6

Hurtado, J. (2010). Metodología de la Investigación. Guía Para La Comprensión Holística de La Ciencia, 4, 411–834.

ICEX (2022). El Mercado de maquinaria de envase y embalaje en Ecuador. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Quito. https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/096/documentos/2022/05/documentos-anexos/DOC2022908658.pdf

Iimi, A. (2005). Measuring the efficiency of public investment: Evidence from China. Journal of Development Economics, 76(1), 18.0. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2003.12.006

INIAP. (s.f.). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuaria. Obtenido de https://www.iniap.gob.ec/banano-platano-y-otras-musaceas/

Internacionalmente . (1 de Febrero de 2024). 10 puertos marítimos de Ecuador que deberías conocer. Obtenido de https://www.internacionalmente.com/puertos-maritimos-de-ecuador/

Inzunza-Mejía, P. C., Valenzuela-Valenzuela, O., Castro-Cuadras, D. L., & Cuevas López, C. C. (2024). Dimensiones estratéticas de sostenibilidad y resiliencia en la cadena de suministro de la empresa Aptiv. Economía y Negocios, 6(1), 3-23. doi:https://doi.org/10.33326/27086062.2024.1.1854

Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 136*, 101922.

Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. *International Journal of Production Research, 58*(10), 2904-2915.

Jaimes D. (2020). Cadena de suministro inteligente, sistemas cross docking y logística inversa como mecanismos integradores y sostenibles: Una revisión. Revista digital de Semilleros de Investigación REDSI, 2(1), 1-14.

Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2022). Applied Multivariate Statistical Analysis. . Wisconsin: Pearson.

Jumbo, M., & Ponce, P. (2019). Efecto del gasto público en el desempleo: el caso de Ecuador. Revista Económica, 7(1), 53-60. Opgehaald van https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/download/803/646/2285

Juned, M., Sangle, P., Gudheniya, N., Haldankar, P. V., & Tiwari, M. K. (2022). Designing the drone based end-to-end local supply chain distribution network. IFAC-PapersOnLine, 55(10), 743–748. https://doi.org/10.1016/J.IFACOL.2022.09.498

Karmanov, M. V., Kiseleva, I. A., Kuznetsov, V. I., Zavrazhin, A. V., y Shubina, I. V. (2020). The process of innovation diffusion and adoption of innovations in the business modelling for travel companies. Journal of Environmental Management and Tourism, 11(2), 8.0. https://doi.org/10.14505/jemt.v11.2(42).13

Klink, S., Sender, J., & Flügge, W. (2021). Simulation-based logistics planning for the optimization of ship occupancies. Procedia CIRP, 99, 45–49. https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2021.03.008

Kouhizadeh, M., Saberi, S., & Sarkis, J. (2021). Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically exploring adoption barriers. *International Journal of Production Economics, 231*, 107831.

Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). Administración de Operaciones. Procesos y Cadena de Valor (8 ed.). Pearson.

Kumar, Y. (2006). Fundamental of Research Methodology ans Statistics. Mumbai: NEW AGE INTERNATIONAL PUBLISHERS.

Kuntz, J., Thomas, P., Stan, G., & Barahona, M. (2021). Stationary distributions of continuous-time Markov chains: A review of theory and truncation-based approximations. SIAM Review, 63(1). doi:https://doi.org/10.1137/19M1289625

Lalangui Balcázar, M. I., Crespo García, M. K., Melean Romero, R. A., & Romero Lalangui, M. A. (10 de Octubre de 2022). Gestión de costos: importancia de los sistemas de costos productivos bananeros desde diferentes enfoques teóricos. Revista Eruditos, 3(3). doi:https://doi.org/10.35290/re.v3n3.2022.612

Lalangui, M., & Meleán, R. (2022). Gestión de costos como ventaja competitiva en empresas productoras de banano: abordaje teórico. INNOVA Research Journal, 7(3.2), 19-35. doi:https://doi.org/10.33890/innova.v7.n3.2.2022.2136

Laporte, G. (2009). Fifty years of vehicle routing. Transportation Science, 43(4), 408-416.

Lara, O., Mijangos, J., & Rincón, Ó. (2024). La importancia de la cadena de suministros en las empresas. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, V(2), 2456-2473. doi:https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2791

Lee, C., y Kim, M. (2019). Assessing the impact of environmental regulation on firm performance: Evidence from the Republic of Korea. Journal of Cleaner Production, 239(na), na. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117928

León Serrano, L. A., Matailo Pinta, A. M., Romero Ramón, A. A., & Portalanza Chavarría, C. A. (15 de Julio de 2020). Ecuador: producción de banano, café y cacao por zonas y su impacto económico 2013-2016. REVISTA CIENTÍFICA UISRAEL, 5. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rcuisrael/v7n3/2631-2786-rcuisrael-7-03-00103.pdf

Levy, N. (2016). Política fiscal y desequilibrios económicos: el impacto de la composición del gasto público sobre el crecimiento de la economía mexicana. Journal of Economic Literature, 13(39), 82-105.

Liu, H., Hu, Z., Zhang, J., Ngo, H. H., Guo, W., Liang, S., Fan, J., Lu, S., & Wu, H. (2016). Optimizations on supply and distribution of dissolved oxygen in constructed wetlands: A review. Bioresource Technology, 214, 797–805. https://doi.org/10.1016/J.BIORTECH.2016.05.003

Liu, M., Zhang, Z., & Zhang, D. (2017). Logistics planning for hospital pharmacy trusteeship under a hybrid of uncertainties. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 101, 201–215. https://doi.org/10.1016/J.TRE.2017.02.006

Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. Anales de Psicología, 30(3), 1151-1169. doi:dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361

Londoño, Y., Gómez, M., & Toro, E. (2013). Proyección de cifras de producción de café colombiano utilizando cadenas de Markov. Inge CUC, 9(1), 83-97. Obtenido de https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/146/138

López, D., Gaibor, I., Durán, P., & Vásquez, M. (2020). El sistema fiscal en el Ecuador y su efecto en la redistribución de la riqueza. Revista de Investigación Enlace Universitario, 19(2), 119-135. doi:doi.org/10.33789/enlace.19.2.79

López-Sepúlveda, R., y Ascari, G. (2013). Optimal fiscal policy under a labor market search and matching friction. European Economic Review, 59(na), na. https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2012.12.004

López-Vera, J. (2022). La percepción de espacios públicos en Machala: caso de estudio mercado central. Revista de coyuntura y perspectiva [online]. 7(2), 93-116. https://doi.org/1056274/ec.2022.v.7n2.4

López-Vera, Juan y Álvarez-Goyes, Gabriela. (2023). El concepto de sostenibilidad desde la teoría económica: una revisión de la literatura. En Desafíos y oportunidades de desarrollo sostenible: contribuciones desde diferentes dimensiones de la empresa (2-31). http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.4392322111

López-Vera, Juan. (2023). Aspectos generales sobre la informalidad. En Economía Informal y Ciudad: Tres ensayos que caracterizan la iniciativa empresarial informal en Ecuador (4-11). http://dx.doi.org/10.37572/EdArt_011223048

Lyko Marczak, H., Robayo Lemarie, A., & Wong, M. B. (2018). Comercio exterior entre Ecuador y los mercados de países de Europa del este. Quito: Centro de Publicaciones PUCE. Obtenido de https://edipuce.edu.ec/ comercio-exterior-entre-ecuador-y-los-mercados-de-paises-de-europa-del-este/

Macas, G., & Zhangallimbay, D. (2019). Evaluación de impacto de los instrumentos de política monetaria no convencional en la liquidez de la economía: la experiencia ecuatoriana. Revista Espacios, 40(28), 1-13. Opgehaald van https://www.revistaespacios.com/a19v40n28/a19v40n28p01.pdf

Macías Chóez, L. M., Montalvan Chele, J. F., Granoble Chancay, P. E., & Mero Quijije, C. B. (07 de Septiembre de 2020). Exportaciones ecuatorianas: un análisis a la producción no afectada por la emergencia sanitaria. Polo del conocimiento, 5(10). doi:10.23857/pc.v5i10.1790

Manrique, M., Teves, J., Taco, A., & Flores, J. (2019). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. Revista Venezolana de Gerencia, 24(88), 1136-1146. doi:https://doi.org/10.37960/revista.v24i88.30168

Martin, R., y Sunley, P. (2003). Deconstructing clusters: Chaotic concept or policy panacea?. Journal of Economic Geography, 3(1), 30.0. https://doi.org/10.1093/jeg/3.1.5

Martínez, B. (2016). El empaque y embalaje adecuados. USAM. https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/gestion_logistica.pdf

Martínez, C. (24 de Enero de 2018). Investigación descriptiva: definición, tipos y características. Obtenido de https://www.studocu.com/co/document/universidad-metropolitana-colombia/derecho-ciencias/investigacion-descriptiva/23364893

Martínez-Quevedo, M., Reyes-Mesones, K., & Vega-Jaramillo, F. (2022). Ecuador: Efecto de la presión fiscal sobre la recaudación tributaria. Estimación de la curva de Laffer, periodo 2000-2020. 593 Digital Publisher CEIT, 7(2), 71-83. doi:doi.org/10.33386/593dp.2022.2.971

Matyi, H., & Tamás, P. (2023). Operational Concept of an Innovative Management Framework for Choosing the Optimal Packaging System for Supply Chains. Sustainability. https://doi.org/10.3390/su15043432

Máynez-Guaderrama, A., Cavazos-Arroyo, J., & Urrutia-Nava, G. (2024). Capacidad de Respuesta de Empresas Manufactureras de Exportación. Investigación Administrativa, 53(133), 1-24.

Mejía, O., Pino, R., & Parrales, C. (2019). Políticas tributarias y la evasión fiscal en la República del Ecuador. Aproximación a un modelo teórico. Revista Venezolana de Gerencia, 24(88), 1147-1165. doi:https://doi.org/10.37960/revista.v24i88.30169

Mendoza (2018). Empaques, envases y embalajes: el producto y su recipiente. Editorial Javeriano.

Mendoza, E. G., y Terrones, M. E. (2008). An anatomy of credit booms: Evidence from macro aggregates and micro data. Journal of Econometrics, 146(1), 12.0. https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2008.08.004

Mesa, J. I., & Carreño, D. A. (2020). Metodología para aplicar Lean en la gestión de la cadena de suministro. Revista Espacios, 41(15), 30-42.

Ministerio de Comercio Exterior. (Diciembre de 2019). Producción. Obtenido de https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/Informe-sector-bananero-espa%C3%B1ol-04dic17.pdf

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2022). //www.obraspublicas.gob.ec/. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/los-puertos-del-ecuador -se-proyectan-a-gran-escala/

Ministerio del Comercio Exterior del Ecuador. (2017). www.comercioexterior.gob.ec. Obtenido de https://www.produccion.gob.ec/

Mohammed, M., Subhi, M., & Jamsari, A. (2022). New approaches in frequency table construction for continuous symmetrical data. Matematika, 38(3), 181-193. doi:https://doi.org/10.11113/matematika.v38.n3.1415

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., y The PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PR.

Molina Andrango, V. (2021). Integración Regional de América Latina y Asia Pacífico, a través del Convenio TIR. Revista de Investigación Científica TSE'DE, 4(1), 52-91. Obtenido de https://www.tsachila.edu.ec/ojs/index.php/TSEDE/article/view/59

Montes, G., & Luna, P. (2017). Discretionary fiscal policy and disagreement in expectations about fiscal variables empirical evidence from Brazil. Economic Modelling, 1-17. doi:https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.03.007

Narula, R., y Verbeke, A. (2015). Making internalization theory good for practice: The essence of Alan Rugman's contributions to international business. Journal of World Business, 50(4), 10.0. https://doi.org/10.1016/j.jwb.2015.08.007

Nešić, A., Cabrera-Barjas, G., Dimitrijević-Branković, S., Davidović, S., Radovanović, N., & Delattre, C. (2019). Prospect of Polysaccharide-Based Materials as Advanced Food Packaging. Molecules, 25. https://doi.org/10.3390/molecules25010135

Nicolae, M., Lupu, R., y Ion, I. (2017). What matters for entrepreneurship? A global view on its determinants. Romanian Journal of Economic Forecasting, 20(2), 14.0. https://doi.org/na

North, D. C. (1990). Institutions, institutional change, and economic performance. Cambridge University Press.

Nugent, M. A. L. M., Quispe, J. T., Llave, A. M. T., & Morales, J. A. F. (2019). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. Revista venezolana de gerencia, 24(88), 1136-1146. https://www.redalyc.org/journal/290/29062051009/html/

Observatorio Estadístico del Banano (OEB). (2023). Exportación de banano de Ecuador cae 6,57 % en 2022 con 354 millones de cajas. Obtenido de swissinfo.ch: https://www.swissinfo.ch/spa/exportaci%C3%B3n-de-banano-de-ecuador-cae-6-57-en-2022-con-354-millones-de-cajas/48248412

OEC. (1 de Diciembre de 2021). Café del Ecuador. Obtenido de https://oec.world/es/profile/bilateral-product/coffee/reporter/ecu

OEC. (2022). Platanos. Obtenido de OEC.COM: https://oec.world/es/profile/hs/bananas

OikoData (2022). Encadenamiento productivo de Camarón 2022. https://iie-puce.com/wp-content/uploads/2022/06/2022.06.09-OikoData-Camaro%CC %81n-Oikonomics.pdf

Onur, B., & Togay, S. (2014). Efectos de la dolarización oficial en una pequeña economía abierta: el caso de Ecuador. Investigación Económica, LXXIII(290), 51-86.

Pardillo Baez, Y., Andersson, R., Bridi, E., & Pacheco Paladini, E. (s.f.). Lean Six Sigma philosophy improves collaboration to get more integrated supply Chain. Revista Electrónica de Estrategía & Negocios, 12(3). doi:http://dx.doi.org/10.19177/reen.v12e32019153-176

Park, Y. (2015). Infrastructure investment and economic growth: A meta-analysis. Journal of Economic Surveys, 29(2), 16.0. https://doi.org/10.1111/joes.12063

Parmaksiz, K., Van de Bovenkamp, H., & Bal, R. (2023). Does structural form matter? A comparative analysis of pooled procurement mechanisms for health commodities. Globalization and Health, 19(1), 90-105. doi:https://doi.org/10.1186/s12992-023-00974-1

Peña Tipian, G. A., Pinto Matta, R. A., & Cabrera Gil-Grados, E. M. (204). Identificación y análisis de estrategias de resiliencia del sector retail frente a disrupciones en la cadena de suministro. Ingeniería Industrial, 46, 205-239. doi:http://dx.doi.org/10.26439/ing.ind2024.n046.6894

Perez, A. (17 de Abril de 2021). ¿Qué es un proceso de producción? Obtenido de https://www.obsbusiness.school/blog/etapas-del-proceso-de-produccion -conoce-el-proceso-de-principio-fin

Pimienta-Mendoza, L., & Vargas-Suarez, E. (2023). Lean Six Sigma como Herramienta de Apoyo en la Logística Empresarial. Una Revisión Sistemática de la Literatura. Boletín de Innovación, Logística y Operaciones, 5(2), 50-61. doi:https://doi.org/10.17981/bilo.5.2.2023.05

Pinedo, M. (2016). Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems. Springer.

Poveda, G., Cabrera, C., Carrera, J., & Sambonino, B. (2021). Afectación a las exportaciones de banano ecuatoriano a causa de la pandemia por el covid 19. South Florida Journal of Delelopment, 2(2), 3200-3212. doi:https://doi.org/10.46932/sfjdv2n2-158

Prenger, L., Liu, X., Wu, Q., & Puligadda, R. (2019). Material Design Advancement Create Multifunctional Materials for Single-Layer Bonding and Debonding. Additional Conferences (Device Packaging, HiTEC, HiTEN, and CICMT). https://doi.org/10.4071/2380-4491-2019-DPC-PRESENTATION_WP1_046

Qiu, R., Liang, Y. T., Liao, Q., Jiao, Y. Q., Wang, B. H., Guo, Y., & Zhang, H. R. (2022). Primary logistics planning of oil products under the imbalance of supply and demand. Petroleum Science, 19(4), 1915–1925. https://doi.org/10.1016/J.PETSCI.2022.03.021

Quiñónez Caicedo, L. N., Quiñónez Cabeza, B. M., Custode Quiñónez, J. A., & Rodríguez Lara, J. J. (2021). Diversificación geográfica de las exportaciones de mango ecuatoriano. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, 7. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-DiversificacionGeograficaDeLasExportacionesDeMango-8081782.pdf

Quispe, G., & Ayaviri, D. (2021). Carga y presión tributaria. Un estudio del efecto en la liquidez, rentabilidad e inversión de los contribuyentes en Ecuador. Retos, 11(22), 251-270. doi:https://doi.org/10.17163/ret

Radhakrishnan, S., He, Y., & Arikan, E. (2021). Linear programming models for supply chain optimization: A review and research agenda. *Operations Research Perspectives, 8*, 100170.

Rajan, R., y Zingales, L. (1998). Financial dependence and growth. American Economic Review, 88(3), 14.0. https://doi.org/10.2307/116849

Rámirez Pérez, J., López Torres, V., Hernández Castillo, S., & Morejón Valdés, M. (2021). Lean Six Sigma e Industria 4.0, una revisión desde la Administración de Operaciones para la mejora continua de las organizaciones. UNESUM-Ciencias Revista Científica Multidisciplinaria, 5(4), 151-168. doi:https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n4.2021.584

Ramos Galarza, C. (Diciembre de 2020). Los Alcances de una Investigación. págs. 2-3. Obtenido de https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/336

Ramos, C. (2020). Los alcances de una investigación. CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 9(3), 1-6. doi:http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336

Regattieri, A. & Santarelli, G. (2013) The important role of packaging in operations management. In Fabio de Felice, Stanislao Monfreda, Antonella Petrillo, Maria Nenni, Raffaele Iannone, Vito Introna, Alessio Giuisa, Filippo De Carlo, Operations Management, InTech.

Rendón, M., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). Estadística descriptiva. Revista Alergia México, 63(4), 397-407. doi:https://doi.org/10.29262/ram.v63i4.230

Riosvelasco-Monroy, G., Flores-Amador, J., & Pérez-Olguín, I. (2019). Gestión del Conocimiento a través de la Colaboración Horizontal en el Clúster MACH. RIIIT. Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica, 7(41), 1-22.

Robertson, G. (2015). Definitions, Functions, Attributes and Environments of Food Packaging. In book: Reference Module in Food Science. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22537-7

Rodríguez, M., & Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. Revista Médica Sanitas, 21(3), 141-147. Obtenido de https://revistas.unisanitas.edu.co/index.php/RMS/article/view/368

Rosero, J. (2001). Un análisis sobre la competitividad del banano ecuatoriano. Apuntes de Economía - Banco Central del Ecuador, 1-26.

Sablón COssio, N., Martínez Flores, J. L., Acevedo Suárez, J. A., & Acevedo Urquiaga, A. J. (2017). El plan de negocio conjunto, herramienta que facilita la planificación colaborativa en la cadena de suministro. Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia, Tecnología e InnOVACIÓN, 4(1), 117-134.

Sablón-Cossio, N., Acevedo-Urquiaga, A. J., Acevedo-Suárez, J. A., & Medina-León, A. (2015). Propuesta para la evaluación de la planificación colaborativa de la cadena de suministro. Ingeniería Industrial, 36(1), 580-597.

Sablón-Cossío, N., Hernández-Nariño, A., Urquiaga-Rodríguez, A. J., Acevedo-Suárez, J. A., Bautista-Santos, H., & Acevedo-Urquiaga, A. J. (2017). Matriz de selección de estrategias de integración en las cadenas de suministro. Ingeniería Industrial, 38(3), 333-344.

Salamea, R., & Cedillo, L. (2021). Hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje en estudiantes universitarios. INNOVA Research Journal, 6(3.1), 94-113. doi:https://doi.org/10.33890/innova.v6.n3.1.2021.1858

Salas-Navarro, K., Maiguel-Mejía, H., & Acevedo-Chedid, J. (s.f.). Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. Ingeniare.Revista chilena de ingeniería, 25(2), 326-337. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000200326

Salas-Navarro, K., Meza, J., Obredor.Baldovino, T., & Mercado-Caruso, N. (2019). Evaluación de la Cadena de Suministro para Mejorar la Competitividad y Productividad en el Sector Metalmecánico en Barranquilla, Colombia. Información Tecnológica, 30(2), 25-32. doi:https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000200025

Salvador, J. (2023). La política fiscal en Ecuador y la incidencia de los shocks exógenos en el crecimiento económico (2012-2023). Cuestiones Económicas, 33(2), 125-158. doi:doi.org/10.47550/https://doi.org/10.47550/RCE/33.2.4

Sampieri, R. (2006). Metodología de la Investigación. México D.F. : Mc Grawn Hill.

Sanabria, G. (2021). Comprendiendo la estadística inferencial. Cartago - Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Sauceda, R., Martínez, G., Ruiz, R., Ruiz, H., Valverde, B., Huerta, H., & Hermida, M. (2014). Envases inteligentes para la conservación de alimentos. Revista Ra Ximhai, 10(6), 151-173. https://www.redalyc.org/pdf/461/46132135012.pdf

Sender, J., Klink, S., & Flügge, W. (2020). Method for integrated logistics planning in shipbuilding. Procedia CIRP, 88, 122–126. https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2020.05.022

Servicio Nacional de Aduana del Ecuador. (1 de Noviembre de 2013). Gobierno del Ecuador. Obtenido de https://www.aduana.gob.ec/regimenes-aduaneros/

Servicio Nacional de Aduana del Ecuador. (Noviembre de 2021). www.aduana.gob.ec. Obtenido de https://www.aduana.gob.ec/para-exportar/

Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. Journal of Cleaner Production, 16(15), 1699-1710.

Shaikh, S. J., Pothen, A. S., & Montreuil, B. (2023). Hyperconnected Critical-Product Supply and Distribution System: Towards Autonomous Operations. IFAC-PapersOnLine, 56(2), 7579–7584. https://doi.org/10.1016/J.IFACOL.2023.10.669

Sharma, A., Singh, R. K., & Rathore, S. (2021). Non-linear optimization techniques for sustainable supply chain management: A review. *Sustainable Production and Consumption, 27*, 182-193.

Sheu, J. B. (2007). An emergency logistics distribution approach for quick response to urgent relief demand in disasters. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 43(6), 687–709. https://doi.org/10.1016/J.TRE.2006.04.004

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2004). Managing the Supply Chain. The definitive guide for the business professional. Nueva York: McGraw-Hill.

Slemrod, J., y Gillitzer, C. (2014). Insights from a century of inquiry into the optimal size of government. Journal of Economic Literature, 52(2), 28.0. https://doi.org/10.1257/jel.52.2.512

Sodhi, M. S., & Tang, C. S. (2021). Research opportunities in supply chain transparency. *Production and Operations Management, 30*(12), 4550-4567.2.

Song, Z., Storesletten, K., y Zilibotti, F. (2011). Growing like China. American Economic Review, 101(1), 34.0. https://doi.org/10.1257/aer.101.1.196

Soysal, M., Belbağ, S., & Erişkan, S. (2022). Horizontal Collaboration among SMEs through a Supply and Distribution Cooperative. The Open Transportation Journal, 16(1). https://doi.org/10.2174/18744478-V16-E2208101

Stupak, J. M. (2019). Fiscal Policy: Economic Effects. Analyst in Macroeconomic Policy, 1-15.

Sun, F., Qu, Z., Wu, B., & Bold, S. (2024). Enhancing global supply chain distribution resilience through digitalization: Insights from natural resource sector of China. Resources Policy, 95, 105169. https://doi.org/10.1016/J.RESOURPOL.2024.105169

Sun, H., Gao, Z., & Wu, J. (2008). A bi-level programming model and solution algorithm for the location of logistics distribution centers. Applied Mathematical Modelling, 32(4), 610–616. https://doi.org/10.1016/J.APM.2007.02.007

Syromyatnikov, D., Konev, P., Popov, M., y Sultanova, N. (2021). Practical strategies to improve national competitiveness. Scientific Papers of the University of Pardubice, Series D: Faculty of Economics and Administration, 29(2), na. https://doi.org/10.46585/SP29021315

Taherdoost, H. (2022). What are different research approaches? Comprehensive review of qualitative, quantitative, and mixed method research, their applications, types, and limitations. Journal of Management Science & Engineering Research, 5(1), 53-63. doi:https://doi.org/10.30564/jmser.v5i1.4538

Talbi, E.-G. (2009). *Metaheuristics: From Design to Implementation*. Wiley.

Tamayo Arguello, B. A., Romero Quiroga, O. R., & Becerra Fernández, M. (2017). La colaboración en la cadena de suministros: una revisión al estado del arte. INVENTUM, 12(22), 84-98. doi:https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.12.22.2017.84-98

Tavassoli, M., Sani, M., Khezerlou, A., Ehsani, A., & Mcclements, D. (2021). Multifunctional nanocomposite active packaging materials: Immobilization of quercetin, lactoferrin, and chitosan nanofiber particles in gelatin films. Food Hydrocolloids, 118, 106747. https://doi.org/10.1016/J.FOODHYD.2021.106747

The World Bank. (2018). Connecting to Compete 2018, Trade Logistics in the Global Economy. Obtenido de https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/628a4f9d-7faa-54bf-97b0-f6080c6d46cd/content

Thome, A. M. T., Scavarda, L. F., Fernandez, N. S., & Scavarda, A. J. (2018). Sales and operations planning and the firm performance. *International Journal of Production Economics, 204*, 70-82.

Toledo, W. (2017). El rol de las exportaciones en el crecimiento económico: Evidencia de una muestra de países de América Latina y el Caribe. Revista de Economía, 78-79. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/pdf/remy/v34n89/2395-8715-remy-34-89-78.pdf

Toro, R., Peña-Sarmiento, M., Avendaño-Prieto, B., Mejía-Vélez, S., & Bernal-Torres, A. (2022). Análisis Empírico del Coeficiente Alfa de Cronbach según Opciones de Respuesta, Muestra y Observaciones Atípicas. Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación, 2(63), 17-30. doi:doi.org/10.21865/RIDEP63.2.02

Tranfield, D., Denyer, D., y Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. British Journal of Management, 14(3), 207-222. https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375

Uxó, J., Febrero, E., Ayala, I., & Villanueva, P. (2024). An alternative estimation of the structural deficit for the Spanish economy. Structural Change and Economic Dynamics., 1-13. doi:https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.0

Validi, S., Bhattacharya, A., & Byrne, P. J. (2014). A case analysis of a sustainable food supply chain distribution system – A multi-objective approach. International Journal of Production Economics, 152, 71–87. https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2014.02.003

Validi, S., Bhattacharya, A., & Byrne, P. J. (2015). A solution method for a two-layer sustainable supply chain distribution model. Computers & Operations Research, 54, 204–217. https://doi.org/10.1016/J.COR.2014.06.015

Varela-Enríquez, M., & Salazar-Espinoza, G. (2022). Políticas Fiscales Progresivas para Empresas en el Ecuador: Evidencia en Supervivencia y Recaudación. Cuestiones Económicas, 32(2), 58-88. doi:doi.org/10.47550/RCE/32.2.3

Vargas, E. E., Zizumbo, L., Viesca, F. C., y Serrano, R. C. (2011). Environmental management in the Mexican tourism sector. Effects of regulation on hotel performance; [Gestión ambiental en el sector turístico mexicano. Efectos de la regulación en el desempeño hotelero]. Cuadernos de Administración, 24(42), 21.0. https://doi.org/na

Vega, G., Ávila, J., Vega, A., Camacho, N., Becerril, A., & Leo, G. (2014). Paradigmas en la investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo. European Scientific Journal, 10(15), 523-528. Obtenido de https://core.ac.uk/reader/236413540

Versino, F., Ortega, F., Monroy, Y., Rivero, S., López, O., & García, M. (2023). Sustainable and Bio-Based Food Packaging: A Review on Past and Current Design Innovations. Foods, 12. https://doi.org/10.3390/foods12051057

Viñamagua, G. (2017). Uso de las cadenas de Markov para un modelo de negocios. INNOVA Research Journal, 2(9.1), 112-123. doi:https://doi.org/10.33890/innova.v2.n9.1.2017.507

Wang, Y. (2023). A collaborative approach based on Shapley value for carriers in the supply chain distribution. Heliyon, 9(7), e17967. https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2023.E17967

Waters, D. (2011). Supply Chain Risk Management: Vulnerability and Resilience in Logistics. Kogan Page Publishers.

Werner, T., y Coleman, J. J. (2015). Citizens united, independent expenditures, and agency costs: Reexamining the political economy of state antitakeover statutes. Journal of Law, Economics, and Organization, 31(1), 32.0. https://doi.org/10.1093/jleo/ewu009

Xie, D., Qiu, Y., & Huang, J. (2024). Multi-objective optimization for green logistics planning and operations management: From economic to environmental perspective. Computers & Industrial Engineering, 189, 109988. https://doi.org/10.1016/J.CIE.2024.109988

Xu, C., y Wang, L. (2013). Local government debt and economic growth in China. Journal of Asian Economics, 27(na), na. https://doi.org/10.1016/j.asieco.2013.08.001

Xu, J., y Wang, F. (2020). Political connections and the quality of government regulation: Evidence from China's environmental policy. Journal of Environmental Economics and Management, 100(na), na. https://doi.org/10.1016/j.jeem.2020.102267

Xu, Z., Zhang, H., & Huang, Z. (2022). A continuous Markov-chain model for the simulation of COVID-19 epidemic dynamics. Biology, 11(2), 1-22. doi:https://doi.org/10.3390/biology11020190

Yang, X. S., Deb, S., & Fong, S. (2021). Metaheuristic optimization: Nature-inspired algorithms swarm and swarm intelligence. *Swarm and Evolutionary Computation, 58*, 100762.

Yol, N. (2024). How a French corporate tax reform raised wages: Evidence from an innovative method. International Tax and Public Finance, na(na), na. https://doi.org/10.1007/s10797-024-09846-9

Yousefi, S., & Tosarkani, B. M. (2022). The adoption of new technologies for sustainable risk management in logistics planning: A sequential dynamic approach. Computers & Industrial Engineering, 173, 108627. https://doi.org/10.1016/J.CIE.2022.108627

Zambrano Yépez, C. A., Giler Kuffó, E., Vera Velásquez, M., & Franco Medranda, Y. (202). Beneficios y desafíos del uso de las TIC en la cadena de suministro. Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI, 8(15), 128-142. doi:https://doi.org/10.36825/RITI.08.15.012

Zavaleta, J. (2020). Acumulación de deuda pública y política fiscal en América Latina. Investigación económica, 79(314), 3-27. doi:dx.doi.org/10.22201/fe.01851667p.2020.314.76704

Zeng, D. Z. (2011). How do special economic zones and industrial clusters drive China's rapid development?. World Bank Research Observer, 26(1), 12.0. https://doi.org/10.1093/wbro/lkq014

Zhou, W., Fang, J., Tang, S., Wu, Z., & Wang, X. (2021). 3D-printed nanocellulose-based cushioning–antibacterial dual-function food packaging aerogel. Molecules, 26(12), 3543. https://doi.org/10.3390/molecules26123543

Zhou, X., Liu, T., Yan, D., Shi, X., & Jin, X. (2020). An action-based Markov chain modeling approach for predicting the window operating behavior in office spaces. Building Simulation, 14, 1-15. doi:https://doi.org/10.1007/s12273-020-0647-9

Zhu, X., y Liu, X. (2011). Dynamics of retail pricing: A case study of fluid milk. China Agricultural Economic Review, 3(2), 19.0. https://doi.org/10.1108/17561371111131308

Zuo, J., Feng, J., Gameiro, M. G., Tian, Y., Liang, J., Wang, Y., ... & He, Q. (2022). RFID-based sensing in smart packaging for food applications: A review. Future Foods, 6, 100198. https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100198

SOBRE O ORGANIZADOR

Luis Cedillo-Chalaco es Ecuatoriano, Economista, Máster Universitario en Estadística Aplicada por la Universidad de Granada-España, Doctorando en Economía por la Universidad de Valladolid-España, Docente Titular de la Universidad Metropolitana – Sede Machala. Docente ocasional de la Universidad Técnica de Machala. Coordinador del Proyecto de Investigación "Determinantes económicos para el mejoramiento competitivo de la cadena logística de los operadores de comercio exterior en la Zona 7 del Ecuador". Actualmente trabajo en las siguientes líneas de investigación: 1. Análisis Económico, Estadística y Econometría Aplicada, 2. Segregación Ocupacional, y 3. Competitividad.

https://orcid.org/0000-0002-3142-4485
https://scholar.google.com/citations?user=QGMmHz8AAAAJ&hl=es

ÍNDICE REMISSIVO

B

Banano 19, 20, 89, 90, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 149, 150, 151, 180, 182, 183, 186, 187

C

Cadena de suministro 6, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 68, 72, 74, 75, 77, 79, 81, 83, 84, 85, 87, 88, 94, 97, 143, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 184, 185, 186, 187, 188, 191
Cadena de suministros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 41, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 183, 189
Cadena de valor 2, 96, 140, 141, 143, 144, 145, 151, 183
Cadenas de Markov 95, 97, 98, 99, 101, 102, 104, 106, 110, 183, 190
Calidad institucional 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 40
Competitividad 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 48, 49, 50, 56, 57, 58, 59, 60, 66, 67, 72, 73, 95, 96, 97, 100, 101, 103, 106, 107, 109, 110, 118, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 142, 144, 145, 151, 174, 175, 187, 188
Costos unitarios 140, 145, 147, 148, 149, 151
Crecimiento económico 24, 115, 118, 122, 123, 133, 152, 153, 155, 165, 166, 167, 169, 171, 172, 173, 176, 188, 189

D

Desregulación 22, 23, 25, 26, 31, 33, 34, 37, 39, 40
Dolarización 152, 153, 157, 168, 169, 171, 173, 186

E

Economistas ecuatorianos 152, 169, 170
Ecuador 2, 10, 20, 22, 56, 74, 75, 88, 89, 90, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 138, 139, 140, 141, 144, 149, 150, 151, 152, 153, 157, 165, 169, 171, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190
Eficiencia logística 74, 87, 94, 148
Empaquetado 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 144

Estrategias colaborativas 1, 3, 13, 19, 20, 21, 52, 61, 71
Exportación 74, 75, 88, 89, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 112, 116, 117, 118, 120, 132, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 149, 150, 151, 179, 185, 186
Exportación de banano 95, 97, 98, 99, 100, 104, 105, 109, 110, 140, 142, 144, 145, 151, 186

F

Filtro 112

G

Gestión de inventarios 12, 13, 17, 42, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 57, 61, 63, 64, 66, 69, 72, 85, 131, 188
Gestión logística 57, 61, 66, 72, 73, 74, 151, 184

I

Inversiones 2, 23, 32, 36, 39, 55, 73, 89, 99, 119, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 137, 138, 139, 141, 156, 168, 176

L

Logística 1, 2, 3, 5, 9, 10, 13, 17, 18, 19, 20, 46, 48, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 72, 73, 74, 77, 79, 80, 81, 86, 87, 94, 100, 105, 109, 110, 117, 120, 123, 125, 126, 131, 133, 141, 148, 151, 175, 176, 178, 182, 184, 186
Logística empresarial 57, 186
Lote Económico de Pedido (Q*) 57, 60, 61, 63, 69, 71, 72

M

Matriz de transición 95, 105, 106, 107, 108, 109, 110
Modelación 112

O

Optimización 12, 17, 19, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 64, 73, 84, 87, 88, 94, 99, 131, 145

P

Planificación colaborativa 57, 59, 60, 68, 71, 72, 73, 187
Política fiscal 123, 135, 137, 138, 139, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 166, 169, 170, 171, 172, 177, 183, 188

Políticas públicas 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 97, 110, 179
Política tributaria 122, 126, 130, 131, 132, 138, 139
Probabilidades estacionarias 95, 108, 109, 110, 111
Producto no petroleros 112
Pruebas previas 112

R

Recaudaciones 122, 124, 127, 129, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139
Resiliencia 7, 41, 42, 44, 47, 49, 57, 58, 59, 60, 65, 72, 73, 110, 132, 151, 176, 179, 182, 186

S

Sostenibilidad 8, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 56, 58, 74, 75, 76, 83, 87, 88, 90, 94, 95, 96, 100, 101, 104, 110, 122, 140, 142, 144, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 162, 163, 164, 165, 166, 169, 170, 171, 172, 173, 179, 182, 184
Sostenibilidad fiscal 152, 154, 157, 163, 164, 165, 170, 171

EDITORA ARTEMIS
2025