



Centro Regional Universitario de Colón, Universidad de Panamá

CIENCIAS

TECNOLOGÍA

COLÓN

NEGOCIOS

REVISTA

COLÓN
CIENCIAS
TECNOLOGÍA
NEGOCIOS

Volumen 12 número 1
Enero - Junio 2025

ISSN L: 2313-7819
Publicación Semestral



latindex catálogo 2.0

melICA

Panindex Índice de Revistas Científicas de Panamá

Dialnet MIAR ROAD

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn

Vol. 12 N° 1, Enero – Junio 2025



REVISTA

COLÓN CIENCIAS,

TECNOLOGÍA Y NEGOCIOS



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Dr. Eduardo Flores Castro
Rector

Dr. José Emilio Moreno
Vicerrector Académico

Dr. Jaime Javier Gutiérrez
Vicerrector de Investigación y Postgrado

Mgtr. Arnold Muñoz
Vicerrector Administrativo

Mgtr. Ricardo Him Chi
Vicerrector de Extensión

Mgtr. Mayanín Rodríguez
Vicerrectora de Asuntos Estudiantiles

Mgtr. Ricardo A. Parker D.
Secretario General

Mgtr. José Luis Solís
Director General de los Centros Regionales, Extensiones Universitarias y Anexos

Dr. Víctor Javier Alexis
Director del Centro Regional Universitario de Colón

Mgtr. Aldo Brunett
Subdirector del Centro Regional Universitario de Colón

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn

Vol. 12 N° 1, Enero – Junio 2025



EQUIPO EDITORIAL

EDITOR

Dr. Carlos Manuel Gómez Rudy
Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Panamá
carlos.gomezr@up.ac.pa

CONSEJO EDITORIAL

Alfredo Lanuza Garay – Editor Temático
Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón
alfredo.lanusa@up.ac.pa

Mónica Contreras – Editor Temático
Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón
monica.contreras@up.ac.pa

Guadalupe Martínez Berrío – Editor Temático
Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón
guadalupe.mdeberrio@up.ac.pa

Yara Fiengo – Editor Temático
Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé
yara.fiengo@up.ac.pa

Vera de la Cruz – Editor Temático
Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón
vera.delacruz@up.ac.pa

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Dr. Andrés Jerónimo Arenas Falótico
Universidad de Nebrija, España

Dra. Jéssica Bayón Pérez
Universidad de Nebrija, España

Dr. Daniel Jiménez Montero
Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn

Vol. 12 N° 1, Enero – Junio 2025



Dr. Carlos Alberto Rodríguez Romero
Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Dr. Edison Jain Duque Oliva
Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Dra. Claudia Alexandra Garzón Santos
Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Dra. Mónica Colin Salgado
Universidad Externado de Colombia, Colombia

Dr. José Guadalupe Vargas Hernández
Universidad de Guadalajara, México

COMITÉ CIENTÍFICO NACIONAL

Dr. Práxedes Antonio Torres Ortega
Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

Dr. Olmedo Estrada
Universidad Latina de Panamá, Panamá

Dr. Francisco Farnum Castro
Universidad de Panamá, Panamá

EQUIPO TÉCNICO

Vielka Murillo - Marcación AmeliCA
Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón

Dalys Anabel Tamayo – Traducción y Revisión Técnica
Universidad Especializada de Las Américas, Panamá, Departamento de Lenguas



Tabla de contenido

Editorial

viii

ARTÍCULOS

- 1 Asimetrías en la exportación de cacao ecuatoriano al mercado estadounidense: Estudio de caso de pequeños productores del cantón Naranjal, Ecuador
(Asymmetries in the export of Ecuadorian cocoa to the U.S. market: Case study of small producers in Naranjal, Ecuador)

Michelle Rivera Gallegos
Michelle Viera-Romero

1 – 31
- 2 Introducción a la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Automático en Ciberseguridad
(Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning in Cybersecurity)

Abimelec Antek Arias Ariza
Miguel Vargas-Lombardo

32 – 48
- 3 Construcción de viviendas asequibles en Colón: soluciones innovadoras para la crisis de vivienda
(Construction of affordable housing in Colon: innovative solutions for the housing crisis)

Gabriel Montúfar Chiriboga

49 – 71
- 4 Un estudio de las afectaciones en las empresas panameñas a causa de los ciberdelincuentes y el uso de ransomware para el robo de información
(A study of the effects on Panamanian companies as a result of cybercriminals and the use of ransomware for information theft)

Luis Francisco González Jaén
Miguel Vargas-Lombardo

72 – 88



- 5 Diferentes enfoques del marketing mix y su aporte a la comercialización de productos y servicios en las empresas. Una revisión de la literatura (*Different approaches to the marketing mix and its contribution to the commercialization of products and services in companies. A literature review*) 89 – 105

Ronald Ariel Gutiérrez Gutiérrez

NOTA CIENTÍFICA

- 6 La responsabilidad estatal en la preservación de los manglares en Panamá (*State responsibility in the preservation of mangroves in Panama*) 106 – 113

Cristhyn Karina Vergara Agioyanis

- 7 Implementación de blockchain en la industria marítima panameña (*Blockchain implementation in the Panamanian maritime industry*) 114 – 120

Damayanti Idalmis Terreros Aguilar

- 8 Factores críticos en la eficiencia y mejoramiento del uso de equipos de protección personal en el sector portuario (*Critical factors in the efficiency and improvement of the use of personal protective equipment in the port sector*) 121 – 128

Thania Iveth Cornejo Mendoza



Editorial

La Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios pone a disposición el primer número de su volumen 12 para el semestre comprendido entre enero a junio 2025, y con ello inicia una nueva etapa para la revista luego de diez años de presentar avances y resultados de investigaciones originales, revisiones a la literatura, notas científicas y otras contribuciones al conocimiento. Esta edición presenta un total de ocho (8) contribuciones de las cuales cinco (5) son artículos de carácter científico y tres (3) notas científicas. El contenido de este número ha seguido una detallada revisión editorial y sometido a un proceso de arbitraje.

Las publicaciones presentada en este número incluye la contribución de autores extranjeros invitados afiliados a la Universidad de Guayaquil del Ecuador. Otros contenidos corresponden a los aportes de autores panameños de la Universidad de Panamá, afiliados al Centro Regional Universitario de Los Santos y de diferentes facultades del Campus Octavio Méndez Pereira. Tres contribuciones son colaboraciones de los resultados de investigación de la Universidad Tecnológica de Panamá y avances presentados por una investigadora asociada a la empresa Petroterminales Panamá, S.A.

El primer artículo evalúa, mediante un caso de estudio, las asimetrías en las exportaciones de cacao ecuatoriano a los mercados de Estados Unidos. Mientras, el siguiente artículo con un enfoque de alta tecnología examina a la inteligencia artificial y el aprendizaje automático (*machine learning*) en las estrategias de ciberseguridad adoptada por las empresas. La siguiente contribución analiza el modelo de viviendas asequibles como soluciones innovadoras en Colón ante la crisis inmobiliaria existente.

Un próximo aporte examina la ciberdelincuencia y el uso de *randomware* como medios para el robo de información en empresas panameñas focalizadas en la ciudad de Panamá, Colón y el interior del país. Mediante una revisión de la literatura, el quinto artículo plantea el *marketing mix* (precio, producto, plaza y promoción) como estrategia en la comercialización de productos y servicios en las empresas.

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn

Vol. 12 N° 1, Enero – Junio 2025



Las siguientes tres contribuciones son avances de investigación presentados como Notas Científicas. La primera es una revisión sobre la responsabilidad que le corresponde al Estado panameño en la preservación de los manglares en Panamá, seguido por una reflexión sobre el estado de la industria marítima y las recomendaciones para la implementación del blockchain como herramienta de eficiencia en los procesos de gestión de las empresas. La última publicación describe los factores críticos para el mejoramiento del uso de los equipos de protección personal (EPP) en las actividades realizadas dentro de los puertos marítimos.

El continuo esfuerzo de calidad editorial y gestión de los contenidos ha permitido que la Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios sea un receptor de un número significativo de contribuciones de autores tanto nacionales como internacionales. Este número alcanza la participación de un total de 11 autores, de los cuales el 18% poseen afiliación internacional; y de las 8 contribuciones, el 50% posee una vinculación exógena a nuestra institución.

La política de recepción permanente de los aportes de todos los autores permite un proceso editorial continuo de manuscritos que asegure la sostenibilidad de nuevos contenidos para los próximos números. La revista se encuentra indexada en Latindex 2.0, AmeliCA, PanIndex y Dialnet, y en las bases de datos de ROAD y MIAR. Los continuos esfuerzos del Equipo Editorial es alcanzar la visibilización y alcance de los contenidos mediante la presencia en Redalyc y SciELO, y bases de datos como DOAJ y REDIB.

Esperamos que este número de la Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios sea su interés e invite a nuevos autores a compartir los resultados de sus investigaciones mediante el sometimiento de sus manuscritos.

Dr. Carlos Manuel Gómez Rudy

Editor en Jefe

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn

Vol. 12 N° 1, Enero – Junio 2025



La Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios se edita bajo licencia
Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0)



Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios
Universidad de Panamá
Centro Regional Universitario de Colón
revista.cctn@up.ac.pa



Asimetrías en la exportación de cacao ecuatoriano al mercado estadounidense: Estudio de caso de pequeños productores del cantón Naranjal, Ecuador

Asymmetries in the export of Ecuadorian cocoa to the U.S. market: Case study of small producers in Naranjal, Ecuador

Michelle Rivera Gallegos¹, Michelle Viera-Romero²

¹ Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas, Guayaquil, Ecuador. michelle.riveraga@ug.edu.ec. <https://orcid.org/0009-0005-2580-0076>

² Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas, Guayaquil, Ecuador. michelle.vierarom@ug.edu.ec. <https://orcid.org/0000-0002-4721-5506>

Recibido: 26 de junio de 2024

Aceptado: 9 de julio de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n1.a6822>

Resumen

La labor de los pequeños productores de Naranjal es fundamental para la exportación de cacao desde Ecuador hacia Estados Unidos. Sin embargo, estos agricultores, al desconocer sobre las dinámicas del comercio internacional, suelen recibir un pago mucho menor. Ante este escenario, la pregunta de esta investigación es ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan los pequeños productores en Naranjal (Ecuador) para la exportación directa de cacao al mercado estadounidense? Mediante un enfoque cualitativo, este trabajo busca dar solución a esta interrogante al entrevistar a distintos participantes de la cadena de valor del cacao. Por medio de las entrevistas fue posible caracterizar la dinámica de compra y venta del cacao de exportación que tienen los productores en Naranjal junto con algunos detalles sobre la fijación de los precios y las principales características

que debe reunir el producto para su envío a los Estados Unidos. Así se determinó que entre los agricultores y los demás participantes de la cadena de valor del cacao existen asimetrías de la información que requieren ser abordados. Como alternativa se plantea la elaboración de una guía de exportación de cacao que ayude a los agricultores de Naranjal a exportar hacia Estados Unidos.

Palabras clave: Asimetría de la información; cacao; Ecuador; Estados Unidos; guía de exportación.

Abstract

The work of small farmers in the town of Naranjal is essential for the export of cocoa from Ecuador to the United States. However, these farmers, unaware of the dynamics of international trade, usually receive a much lower payment. Given this scenario, the question of this research is: What are the main challenges faced by small farmers in Naranjal (Ecuador) for the direct export of cocoa to the U.S. market? Using a qualitative approach, this work seeks to solve this question by interviewing different participants in the cocoa value chain. Through the interviews it was possible to characterize the dynamics of purchase and sale of cocoa for export that the farmers in Naranjal have, along with some details about the setting of prices and the main characteristics that the product must have for its shipment to the United States. Thus, it was determined that there are information asymmetries between farmers and other participants in the cocoa value chain that need to be addressed. As an alternative, the development of a cocoa export guide is proposed to help Naranjal farmers export to the United States.

Keywords: Information asymmetry; cocoa; Ecuador; United States; export guide.

Introducción

Según la teoría clásica del comercio internacional, propuesta por David Ricardo, los países se benefician del comercio internacional mediante la especialización en la producción de bienes en los que tienen ventajas comparativas (Anaya Díaz, 1977). Sin embargo, en las décadas de 1960 y 1970, economistas latinoamericanos como Raúl Prebisch y Celso Furtado señalaron que el intercambio comercial entre países tiende a tener términos de intercambio que pueden ser injustos o desfavorables para uno de los países involucrados en el comercio (Junta de Andalucía, 2023). Por un lado, están los países en desarrollo que exportan principalmente materia prima, con precios que tienden a disminuir en el tiempo en relación con los bienes manufacturados que importan de los países industrializados, lo cual resulta en una tendencia al deterioro en los términos de intercambio que perjudica a los países en desarrollo (Vilches, 2022).

En términos generales, el intercambio desigual en el comercio internacional puede hacer que países exportadores de materias primas sean más vulnerables a crisis económicas, dificultando la diversificación de su portafolio exportador. Además, contribuye a aumentar la desigualdad social, lo que genera tensiones sociales y conflictos, así como aumentar la disparidad económica (Herrera et al., 2020).

Otros impactos negativos que se derivan del intercambio desigual en el comercio internacional incluyen conflictos ambientales debido a la explotación insostenible de los recursos naturales en los países exportadores de productos primarios. Asimismo, existe una distribución desigual en la división del trabajo a nivel global, donde los países en desarrollo tienden a especializarse en la producción de productos primarios de bajo valor agregado, mientras que los países desarrollados dominan los sectores de alta tecnología y valor agregado. Por estos y otros motivos, Jaraíz Arroyo (2018) resalta que el intercambio desigual subraya la necesidad de abordar las desigualdades estructurales en el sistema económico global para promover un desarrollo más equitativo y sostenible a nivel mundial.

Estudios como los de Balaguer Miralles (2023), Martínez Ludeña y Villanueva Quicaño (2021), y Parada Gutiérrez y Veloz Cordero (2021) abordan la problemáticas del comercio desigual

en la exportación de cacao, situación que se ve reflejada en condiciones laborales y sociales desfavorables, donde los agricultores trabajan en circunstancias difíciles, con ingresos bajos, enfrentan dificultades para mantener una vida digna, y con pocas oportunidades de mejora. Sumado a una limitada capacidad de negociación de los países productores frente a consumidores y corporaciones, lo que complica aún más la búsqueda de acuerdos más equitativos.

Montenegro Mantilla y Navarro Pérez (2021) explican que el bajo precio recibido por los agricultores referente al grano de cacao afecta su producción, ya que no les representa ningún incentivo. Esto resulta en una calidad inferior del cacao, generando desconfianza en el comprador al recibir un producto de menor calidad y crea que el productor reciba precios incluso más bajos de lo esperado por la venta del cacao. En muchos de los casos, los agricultores reciben ingresos que solamente les permite cubrir lo invertido en insumos, pero no obtiene mayores ganancias (Escobar Mendoza et al., 2020). Por ejemplo, un agricultor vende el cacao a \$75/qq y las exportadoras lo venden al comprador internacional por un precio de \$110/qq, reflejando una importante diferencia de precios (Ibarra Velásquez, 2019).

Intercambio comercial desigual en la exportación de cacao ecuatoriano

Históricamente, Ecuador se ha caracterizado por mantener una economía basada en la exportación de materias primas que incluyen el petróleo, productos agrícolas y más recientemente minerales metálicos. El cacao, es quizás uno de sus productos más distintivos y tradicionales con registros de su exportación desde sus inicios como república (Acosta, 2006). En 2023, Ecuador registra un 4% de participación a nivel mundial en la exportación de cacao, ocupando el cuarto puesto en el comercio internacional, y es a la vez el primer exportador de cacao en grano de América Latina (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2023). Actualmente, Estados Unidos es el principal comprador de cacao ecuatoriano, con una participación del 22.51% que corresponde alrededor de USD \$203 mil millones dólares (Ibarra Velásquez et al., 2023) (Ver Figura 1).

Figura 1

Principales mercados de exportación de cacao de Ecuador



Fuente: Ibarra Velásquez et al. (2023)

Al examinar la problemática del comercio desigual en la exportación del cacao ecuatoriano, Hollenstein Müller (2021) resalta un impacto negativo sobre los pequeños productores, quienes a menudo enfrentan condiciones injustas dentro del mercado global, evidenciadas en múltiples aspectos. En primer lugar, se observan fluctuaciones de precios que dejan a los productores sin control sobre los valores internacionales del cacao. Lo que hace que los agricultores reciban una parte mínima del valor total, mientras que intermediarios y grandes empresas obtienen más ganancias.

De acuerdo con Cedeño Pastor (2021) el 66% de los agricultores de Naranjal tienen un escaso nivel de comprensión sobre los negocios internacionales. Esta situación no es exclusiva sobre este grupo de productores Novoa Arango (2021) señala desafíos similares en Colombia de los pequeños productores, donde los agricultores presentan dificultades al momento de identificar compradores extranjeros, se evidencia desconocimiento de los precios internacionales, existen

barreras idiomáticas, problemas de negociación y riesgos con intermediarios poco confiables. Ambos casos reflejan desconocimiento generalizado sobre la producción, comercialización y exportación de materia prima, como es el caso del cacao. La falta de experiencia de los pequeños productores sobre las dinámicas del comercio internacional los pone en desventaja al momento de persuadir y satisfacer las demandas de los consumidores extranjeros. Por lo que, al tener una cartera mínima de clientes, se les reducen también sus oportunidades para participar del mercado internacional (Barragán Nájera, 2020).

Para mejorar esta situación, Jiménez Monsalve et al. (2023) consideran que se necesitan acciones que garanticen mejores precios para los productores, condiciones laborales más justas y un mayor equilibrio en las relaciones comerciales. Por otra parte, el comercio justo y el apoyo al desarrollo local son también formas de abordar estas desigualdades y mejorar las condiciones de los productores de cacao en el mercado internacional (Bernal Parra, 2023; Fernández, 2023; Moreno Parra y Cortes Martínez, 2023).

Una alternativa para equilibrar el comercio internacional, es fortalecer las capacidades en el sector agrícola y facilitar la integración en cadenas de valor globales son las guías de exportación de productos agrícolas (Álvarez Olea, 2020). Estas guías ofrecen información detallada sobre los requisitos y regulaciones específicas de los diferentes mercados internacionales, junto con orientación sobre buenas prácticas agrícolas y técnicas de cultivo sostenible.

Por ejemplo, Valderrama Portugal (2021) elaboró una guía práctica para exportar Palta Hass de Perú hacia Italia, con la finalidad de abordar las problemáticas que aquejan pequeños agricultores como son: la falta de asesoría técnica, el desconocimiento de los estándares de calidad para exportar. De manera similar, Espinoza Quilodrán y Sandoval Moya (2023) propusieron una guía para exportar quinoa de Chile a Estados Unidos dirigida a los pequeños productores con la finalidad de recoger los principales reglamentos y estándares de calidad necesarios para exportar, resaltando la importancia de contar con asesoría técnica y la identificación de compradores adecuados a quienes vender sus productos. Estas guías constituyen una ayuda a los productores para mejorar su posición en el comercio global y reducir su dependencia de la exportación de

productos primarios. Por lo tanto, el presente trabajo propone una guía práctica de exportación dirigida a pequeños productores, que les permita exportar el cacao de forma directa hacia los Estados Unidos.

El cultivo de cacao de exportación en Naranjal, Ecuador

En el cantón Naranjal, situado al sur de la región Costa (2.6151° S, 79.6053° W), la producción de cacao es un sustento importante para sus habitantes al ser una fuente de empleo e ingresos para sus agricultores (Prefectura del Guayas, 2023). Allí se cultivan principalmente dos tipos de cacao, la variedad CCN-51 y el cacao fino de aroma. Anualmente, la producción del cacao CCN-51 tiene un rendimiento aproximado de 2,000 a 3,000 kg por hectárea, y el cacao fino de aroma está entre los 300 a 500 kg por hectárea (Cedeño Gutiérrez y Quimis Ochoa, 2022).

Cedeño Gutiérrez y Quimis Ochoa (2022) señalan que en el cantón Naranjal cada pequeño productor de cacao tiene alrededor de 10 hectáreas de cacao y genera la cantidad de 50 quintales por hectárea al año. Por lo tanto, es importante reconocer la labor del agricultor y apreciar su trabajo. De este modo, Villavicencio Mosquera (2021) destaca que, en Naranjal, los costos por hectárea del cultivo de cacao CCN-51 ascienden a \$919.68, generando un ingreso neto de \$1,638.57, superando el rendimiento del cacao Nacional, valuado en \$1,204.90 por hectárea (Ver Tabla 1).

Tabla 1

Costo de producción del cacao CCN-51 y cacao fino de aroma nacional

Tipos de Cacao	Costo de Producción por hectárea	Ingreso Neto por hectárea	Rendimiento por hectárea
CCN-51	\$919.68	\$ 1,638.57	20 quintales
Cacao Fino de Aroma Nacional	\$1,319.68	\$1,204.90	15 quintales

Fuente: Villavicencio Mosquera (2021); Zambrano et al. (2022)

Durante la comercialización de cacao de los pequeños productores del cantón Naranjal, la materia prima es vendida a un intermediario, quien luego lo vende a otro intermediario mayorista que se encarga de ubicar un cliente extranjero a dónde se exportará el producto. Es decir, el proceso de venta del cacao se da a través de uno o más intermediarios, lo que, según el criterio de Cedeño Gutiérrez y Quimis Ochoa (2022) afecta a la economía de los pequeños agricultores porque lo venden a un precio inferior al que reciben los intermediarios, quienes venden el producto de acuerdo al precio del mercado internacional.

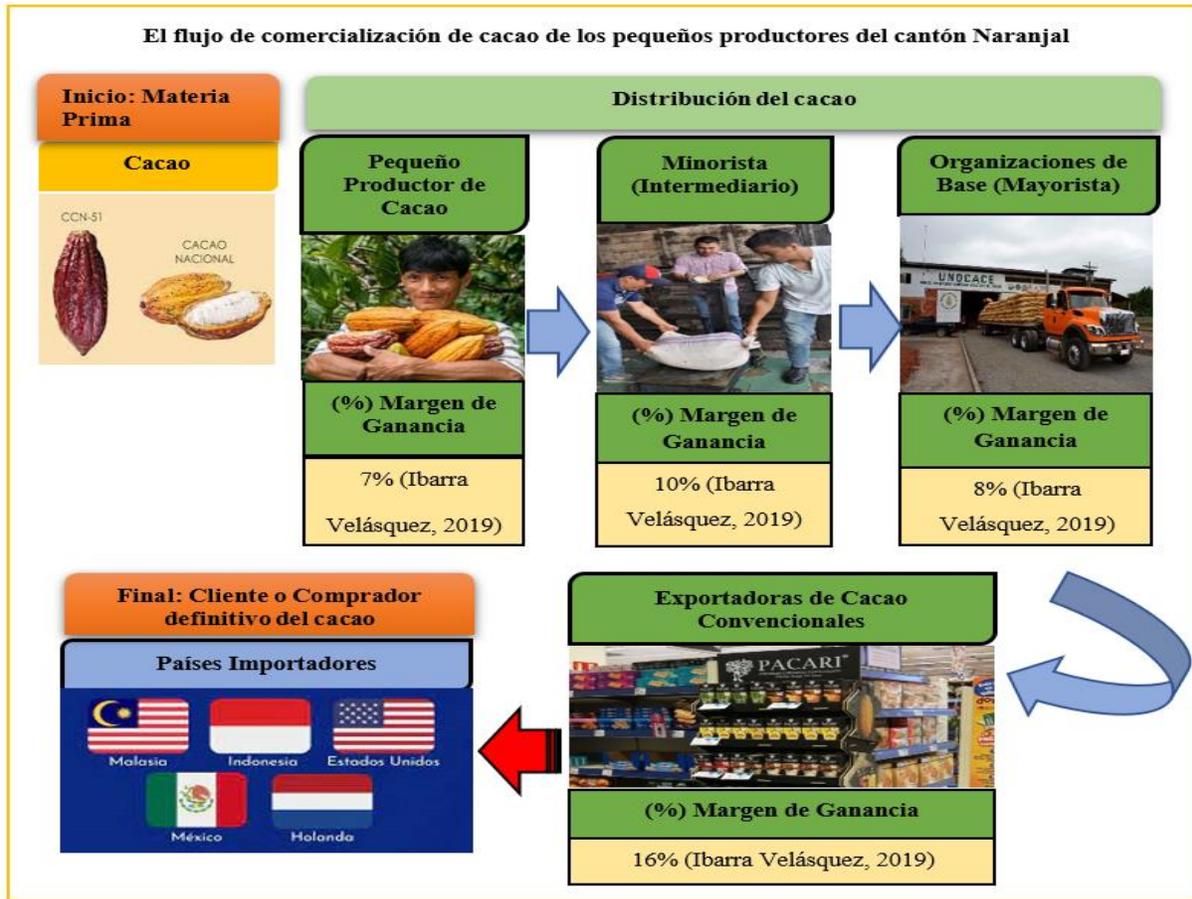
Según, Ibarra Velásquez (2019) este limitado margen de ganancia afecta a los pequeños agricultores de Naranjal, reduciendo la circulación monetaria, generando una menor reinversión en sus operaciones, debilitando la competitividad y finalmente disminuyendo su calidad de vida. Este impacto no solamente afecta a los ingresos de los productores del cantón Naranjal, sino también a la economía del país entero, puesto que Ecuador exporta este producto en grandes cantidades (Balladares Naranjo et al., 2021).

Béjar Lara y Espinoza Granda (2023) señalan que aproximadamente el 69% de los agricultores de cacao en el cantón Naranjal eligen vender directamente su producto a intermediarios, siendo la empresa Enterprises Pasbri S.A. el comprador más frecuente en Naranjal, seguido por Grand Sur, Peoria S.A., entre otras, (GrandSur, 2024; Peoria S.A., 2024). La Figura 2 permite visualizar el flujo de comercialización de cacao de los pequeños productores de Naranjal. La principal razón para buscar asociaciones con terceros es la falta de conocimiento sobre clientes adecuados que estén dispuestos a pagar un precio justo por la materia prima.

En este contexto, la pregunta de investigación, que dará forma al artículo científico, es: ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan los pequeños productores en Naranjal (Ecuador) para la exportación directa de cacao al mercado estadounidense?

Figura 2

El flujo de comercialización de cacao de los pequeños productores del cantón Naranjal



Fuente: Ibarra Velásquez (2019)

Metodología

La investigación cualitativa es fundamental para obtener información empírica en estudios de campo, ya que permite al investigador ingresar en un contexto social relevante y analizar los datos de manera integral. En consecuencia, este trabajo adoptó una metodología cualitativa, enfocándose en entrevistas a agricultores del cantón Naranjal y también expertos en exportación de cacao a Estados Unidos.

El presente trabajo es de carácter exploratorio descriptivo con la finalidad de identificar prácticas existentes en el proceso de exportación hacia Estados Unidos y los desafíos que representan para los pequeños agricultores del cantón Naranjal. Este alcance se lo consideró apropiado ya que se utiliza en estudios que buscan entender fenómenos complejos y contextuales sin intervenir directamente en ellos.

La técnica de la entrevista empleada en este estudio permitió una comprensión global y detallada, sobre las necesidades y desafíos de los pequeños productores del cantón Naranjal. El instrumento utilizado para la recopilación de información fue un cuestionario (Ver Apéndice A) con 10 preguntas agrupadas según las temáticas relacionadas con la comercialización del cacao de exportación, abordando aspectos relacionados con los productores, compradores, precios y exportación hacia Estados Unidos. Esta estructuración temática facilitó la respuesta de los entrevistados, manteniendo un seguimiento ordenado y permitiendo al entrevistador introducir preguntas de comprobación para obtener información más detallada.

El desarrollo de esta investigación tuvo lugar entre octubre y diciembre de 2023. La recopilación de datos de este trabajo mantuvo un diseño no experimental que se enfocó en recoger las experiencias, perspectivas y desafíos de los agricultores en su entorno natural, sin alterar intencionalmente ninguna variable.

Para las entrevistas se identificaron agricultores de la zona de Naranjal y también profesionales con experiencia en la exportación de cacao. Una de las autoras es originaria de Naranjal y tuvo acceso a los agricultores de dicha comunidad. A través de la técnica de bola de nieve (*snowballing*) fue posible contactar a dos informantes más con los que no tenía ningún vínculo previo. Por último, se contactó a un último informante utilizando el método de *cold calling* obteniendo sus datos de correo electrónico desde el sitio web de su lugar de trabajo.

Los criterios de selección de los informantes se centraron en la experiencia y conocimiento en la producción de cacao. Se priorizó la elección de agricultores con experiencia en el cultivo y manejo del cacao en el cantón Naranjal. También se consideraron profesionales técnicos. Se identificó un comprador de cacao con experiencia específica en la exportación hacia los Estados

Unidos, con sólido entendimiento de las medidas, estándares y regulaciones necesarias para la exportación. Además, se valoraron las destrezas técnicas relacionadas con el cultivo, por lo que se consideró un ingeniero agrónomo con experiencia en optimización de cultivos, control de plagas, prácticas sostenibles e innovadoras en el cultivo de cacao. Por último, se buscó un funcionario con habilidades comerciales, como es el caso del bróker con una red establecida en el mercado estadounidense, experiencia en intermediación de productos agrícolas y capacidad para negociar contratos.

Durante el proceso de selección de los informantes, inicialmente se contactaron a 15 personas, de las cuales 8 accedieron a participar de la entrevista. Estos fueron: 5 agricultores, un comprador de cacao de la empresa Enterprises Pasbri S.A., un ingeniero agrónomo y un bróker de asesoramiento especializado en servicios de fusiones y adquisiciones perteneciente de la empresa Everingham & Kerr, Inc (Ver Tabla 2).

La elección del comprador, el ingeniero agrónomo y el bróker se justificó por su capacidad para enriquecer la investigación, el comprador de cacao porque es un intermediario entre el agricultor y el exportador y sabe evaluar la calidad del cacao, el ingeniero agrónomo con sus conocimientos técnicos y el bróker con su comprensión del mercado estadounidense y las regulaciones de exportación.

Tabla 2

Entrevistados involucrados en el proceso de exportación de cacao a Estados Unidos

Códigos	Informante	Organización	Fecha de la Entrevista	Modalidad
AG1	Agricultor 1	Finca A: Recinto “Villanueva”	26.11.2023	Presencial
AG2	Agricultor 2	Finca B: Recinto “Pauji”	24.11.2023	Presencial
AG3	Agricultor 3	Finca C: Recinto “Pauji”	24.11.2023	Presencial
AG4	Agricultor 4	Finca D: Recinto “El Aromo”	28.11.2023	Presencial

AG5	Agricultor 5	Finca E: Recinto “Luz y Guía”	07.12.2023	Presencial
EX1	Experto 1: Comprador de cacao	“Enterprises Pاسبri S.A.”	25.11.2023	Presencial
EX2	Experto 2: Ingeniero Agrónomo Experto 3:	Asesor técnico independiente	09.12.2023	Videoconferencia
EX3	Bróker de asesoramiento	“Everingham & Kerr, Inc.”	08.12.2023	Videoconferencia

Fuente: Elaboración propia

La información recogida durante las entrevistas fue posteriormente contrastada y complementada con fuentes secundarias (Espinoza Quilodrán y Sandoval Moya, 2023; Sozoranga Sandoval et al., 2019; Sozoranga Sandoval y Del Rocío Lua Carrera, 2019).

Resultados

Los resultados obtenidos se dividieron en tres dimensiones. La Dimensión 1 enfocada en la compra y venta de cacao de exportación, específicamente en referencia a la transacción que se genera entre el productor y un primer comprador. Allí se abordan temas como la frecuencia de venta, el porcentaje de exportación, las condiciones mínimas para la compraventa, las principales empresas exportadoras, los impedimentos principales de exportación para los agricultores y las herramientas necesarias para exportar.

Por otro lado, la Dimensión 2 se enfocó en la fijación de precios de exportación. Por último, la Dimensión 3 aborda la exportación de cacao hacia Estados Unidos, destacando los aspectos importantes para cumplir con los estándares de calidad de ese país, los requisitos complejos para exportar, y las limitaciones técnicas y financieras que enfrentan los pequeños productores.

Al abordar las entrevistas según las temáticas referenciadas en las tres dimensiones, se obtuvo una mejor comprensión de la situación actual de los pequeños productores de cacao en el cantón Naranjal, identificando dos aspectos: la dinámica de comercialización de cacao entre el productor y el comprador de cacao en Ecuador, y el desconocimiento generalizado sobre la fijación de precios del cacao en el mercado internacional.

Si bien todos los entrevistados coincidieron en que la venta de cacao se ve influenciada por la demanda, existen distintas perspectivas respecto de su comercialización. Desde la óptica de los agricultores, la venta de cacao está determinada por temporadas: (i) la temporada baja, cuando la producción es escasa y los precios suben; y (ii) la temporada alta que va de abril a octubre cuando el cacao está más disponible por su alta producción, y el precio tiene una tendencia a la baja. Para el comprador de cacao, la frecuencia de venta depende directamente de los pedidos de las empresas multinacionales, quienes son muy exigentes con respecto a las características del producto, ya que esperan que el grano sea de óptima calidad. En cambio, según el bróker, la exportación de cacao se realiza de manera diaria.

Otro factor importante en la compra y venta de cacao está relacionado con el cumplimiento de altos estándares de calidad para su exportación. Estos parámetros de calidad son establecidos por el comprador. Por ejemplo, el Experto 1 afirmó: “Los requerimientos del cacao dependen de las exigencias del comprador y que sean a la vez óptimas para exportar, es decir, cero impurezas y cero humedades”. En ese sentido, el ingeniero agrónomo destacó la importancia de establecer alianzas estratégicas entre el productor y el comprador de cacao destinado a la exportación con la finalidad de conocer a detalle los parámetros de compra. Por su parte, la empresa Enterprises Pasbri S.A., a través de su comprador, señaló que la exportación de cacao que realizan se hace en sociedad con Olam y Nestlé, es decir que funcionan como un intermediario para empresas multinacionales que son finalmente quienes determinan los parámetros de calidad.

Muchas veces, los agricultores no forman parte de estas alianzas y no saben a quién vender su producto de manera directa durante la temporada alta, por lo que realizan sus ventas a través de asociaciones como la Unión Regional de Organizaciones Campesinas del Litoral (UROCAL). En

otras ocasiones, cuando la cosecha es baja, venden su producto a intermediarios con un punto de compra cercano a sus plantaciones como es el caso de Enterprises Pasbri S.A., Grand Sur, Peoria S.A., entre otras.

A partir de las entrevistas, fue posible identificar otros importantes intermediarios y exportadores entre las que se incluyen que conforman la cadena de exportación del cacao (Ver Tabla 3).

Tabla 3

Principales empresas involucrada en el proceso de exportación de cacao

Exportadoras		Intermediarios
Nestlé	Pacari	Enterprises Pasbri S.A.
Cofina	Olam	Grand Sur
UROCAL	República del Cacao	Peoria S.A.
Cacaoyere	Hershey	
Mondelez	Barry Callebaut	

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, durante las entrevistas se presentaron también algunas discrepancias al momento de determinar la contribución del cacao naranjaleño al total de producto exportado a nivel nacional. Según el bróker, se exporta entre el 86% y el 90% del cacao cultivado. Mientras que la observación del ingeniero agrónomo apuntó a que un 30-35% del cacao exportado desde Ecuador tiene su origen en Naranjal.

Esta cifra varía cuando la consulta se dirige a los productores, quienes brindaron cantidades dispares entre sí. Uno de los agricultores mencionó desconocer la cifra exacta y señaló: “tengo desconocimiento referente a cuanto de cacao se exporta al extranjero”. Otro sugirió que un 14% de su producción sale para exportación y un tercer entrevistado señaló que se exporta alrededor de 40 quintales por agricultor. De acuerdo con el representante de la Asociación de Productores Agropecuarios Costa Azul, se exportan aproximadamente 100 quintales por cosecha. Estas respuestas reflejan una falta de uniformidad en las cifras. Este desconocimiento sobre el porcentaje y frecuencia de venta de cacao para exportación entre los agricultores refleja una asimetría en la información que los pone en desventaja al momento de tomar decisiones estratégicas para fortalecer su competitividad, planificación económica y capacidad para participar en el mercado global de manera efectiva.

La Organización Internacional del Cacao (ICCO) es la entidad responsable de fijar los precios internacionales del cacao. Estos precios varían diariamente según la oferta y demanda del mercado internacional. En consecuencia, los países que participan en el comercio de cacao suelen tomar como referencia los precios establecidos por esta organización para sus transacciones comerciales. Esta situación fue reconocida por el bróker, quién resaltó que el establecimiento del precio internacional del cacao es dictado principalmente por los niveles de producción de Costa de Marfil, uno de los mayores exportadores de cacao a nivel mundial. Una apreciación similar tiene, el comprador de cacao menciona que es influenciada por la bolsa de valores de Londres y de Estados Unidos, que operan como centros de referencia para la fijación de precios de cacao en el mercado internacional.

Para el ingeniero agrónomo, al fijar el precio del producto se deben de considerar todas las actividades y requerimientos asociados a la logística que implica llegar al consumidor final y señala: que la fijación de precios no es solamente el precio del producto como tal, sino que hay varios factores que hay que considerar, como la obtención de certificados y documentación, flete, almacenaje, término de negociación, y asumir riesgos.

Sin embargo, para el representante de la Asociación de Productores Agropecuarios Costa Azul, el precio es el resultado de otro tipo de interacciones, como son: la calidad del producto, los cambios climáticos y cosechas, fluctuaciones monetarias, políticas y regulaciones de los países donde se desea exportar. Finalmente, todos los agricultores entrevistados manifestaron desconocer cómo se fijan los precios del cacao en el mercado internacional porque ellos interactúan únicamente con el comprador de cacao quien es el que fija el precio.

Más allá de la importancia que algunos entrevistados atribuyen al hecho de considerar múltiples factores al establecer los precios para la venta y exportación del producto, queda evidenciado que son los intermediarios quienes tienen una mejor comprensión sobre la fijación de precios internacionales del cacao. Por lo tanto, esta asimetría en la información representa una ventaja sobre los agricultores.

Durante las entrevistas, los informantes reconocieron que la calidad del producto es un elemento crítico a la hora de exportar y destacaron que esta calidad viene determinada por un aroma distintivo en el producto. En ese sentido, los entrevistados hicieron énfasis en la importancia de seguir buenas prácticas alineadas al cumplimiento de la certificación fitosanitaria nacional como requisito para exportar y a mantener buenas condiciones de almacenamiento del cacao que les permitan optimizar su calidad.

Sin embargo, de acuerdo con los agricultores entrevistados, dar cumplimiento a estos y otros requisitos se vuelve complejo ante el limitado financiamiento al que tienen acceso y que complica la inversión en mejoras para la logística y transporte del producto. En esto coinciden el comprador de cacao y el bróker, quienes resaltaron la importancia de contar con ayudas financieras que permitan invertir ese capital en el proceso de cultivo y exportación para así generar más empleos en beneficio del agricultor.

Más específicamente, el bróker comentó: “Bajo mi perspectiva técnica, la mayoría de los productores no conocen los procedimientos correctos de cosecha y logística. Desde el punto de vista financiero, los pequeños productores no tienen suficiente capital de trabajo ni ayuda del gobierno para ser competitivos en el mercado internacional”.

Por su parte, el ingeniero agrónomo señaló la necesidad de cursos, talleres u otras propuestas orientadas a estandarizar el proceso de exportación hacia Estados Unidos y tener una mejor comprensión del comercio internacional de cacao. En general, el desconocimiento sobre los distintos aranceles, cuotas y precios referenciales limita la capacidad de los pequeños agricultores para maximizar el potencial de su producción de cacao en el mercado internacional. Esta situación, reduce su capacidad para competir, afectando su rentabilidad y crecimiento económico. Por lo tanto, se vuelve crítico el planteamiento de una propuesta que procure recoger estas preocupaciones y simplificar el proceso de exportación de cacao, brindándoles oportunidades a los agricultores para un crecimiento sostenible y una presencia más sólida en el mercado global.

Otras de las preocupaciones de los agricultores es asegurar un cupo de exportación hacia Estados Unidos de manera independiente, puesto que quienes lideran este mercado son las empresas multinacionales exportadoras de cacao. Esta situación resalta la necesidad de capacitación técnica y financiera que deben alcanzar los pequeños productores para poder cumplir con los estándares de exportación hacia Estados Unidos y no verse en desventaja ante las grandes multinacionales.

Discusión

Con base en los resultados obtenidos, se pudo determinar que el principal desafío al que se enfrentan los pequeños productores de cacao de Naranjal es la falta de información. Por un lado, es evidente que ellos como agricultores, aunque son expertos en el trabajo de campo carecen de experiencia con las regulaciones y certificaciones de exportación y eso les dificulta conectar con los compradores internacionales.

Por otro lado, al negociar con compradores locales, sus referencias de precio son distintas a las del mercado internacional. De esta forma queda en evidencia la asimetría de la información en la compra y venta del cacao ecuatoriano de exportación. Esta brecha o diferencia en el comercio supone una desventaja para alguna de las partes negociadoras, como es el caso de los agricultores.

En consecuencia, el poder de negociación pasa a la contraparte que tiene un mayor nivel de experiencia, infraestructura, recursos financieros e incluso influencia global como es el caso de las multinacionales (Barrientos Felipa, 2006).

Estos y otros desafíos, como son las falencias técnicas en temas de cultivo, el limitado acceso a líneas de crédito que les permita financiar sus operaciones y mejorar la productividad de sus cultivos, limitan la capacidad de los agricultores para maximizar el potencial de su producción de cacao en el mercado internacional. Por lo tanto, para abordar estas problemáticas, es esencial implementar acciones que promuevan un comercio más justo y equitativo, que faciliten la exportación de cacao de manera directa desde el productor al comprador.

Dentro de este marco, Ponce et al. (2020) sugieren una guía práctica de exportación que permita reconocer la posición en la que se encuentra el agricultor con respecto a mercados tanto nacionales como internacionales, analizar anticipadamente posibles riesgos, aprender más sobre los mercados finales y ratificar las falencias existentes en el proceso de exportación de su producto. Como referencia, se tienen las experiencias de guías prácticas de exportación dirigidas a pequeños agricultores en distintos países de América Latina, incluido Ecuador. Desde allí se reconoce su importancia como una herramienta que permita a los pequeños productores identificar compradores adecuados, que paguen un precio justo comparable con el precio internacional (Espinoza Arreaga, 2019).

Un claro ejemplo del impacto que han tenidos las guías de exportación entre los agricultores, se puede evidenciar entre los pequeños productores de Lunahuaná, Perú, quienes a través de un mayor conocimiento del mercado en el que participan han podido superar el problema del minifundio (Barrientos Felipa, 2019). Gracias a estos avances, los productores han ganado poder de negociación, lo que les permite obtener mejores condiciones al vender sus productos. Asimismo, esto ha reducido la incertidumbre en los precios de venta, permitiéndoles recibir ingresos más favorables.

Asimismo, según Betancur Ramírez y Arana Sánchez (2023), los pequeños productores de pan de arroz de Villavicencio, Colombia, al seguir una guía de exportación, han logrado

internacionalizarse, capacitarse, usar mejores herramientas y mejorar el empaque de su producto, generando mayores clientes y socios e ingresos satisfactorios. En el caso de Ecuador no existen guías de exportación específicas de cacao. En su lugar, se encuentran disponibles guías de exportación para otros productos como ciruela (Sozoranga Sandoval et al., 2019), banano (Mise O., 2019), panela granulada (Morán Macías, 2022), rosas (Aguirre García, 2023), estevia (Sozoranga Sandoval y Del Rocío Lua Carrera, 2019). En todos estos casos, se plantean estas guías para combatir el desconocimiento generalizado de los agricultores con respecto a los requisitos y documentación exigidos para exportar a EE.UU. (Sozoranga Sandoval et al., 2019), así como también para informar a los productores sobre las instituciones y entidades que les pueden asistir en temas de financiamiento (Sozoranga Sandoval y Del Rocío Lua Carrera, 2019).

Por lo tanto, a través del presente estudio se propone la formulación de una guía práctica de exportación de cacao hacia EE.UU. dirigida a los pequeños agricultores del cantón Naranjal. Esta guía deberá convertirse en un recurso informativo para los pequeños agricultores del cantón Naranjal hacia Estados Unidos. Los principales temas en su contenido deberán destacar la ventaja competitiva del cacao ecuatoriano en el mercado estadounidense al contar con arancel del 0% (Market Access Map, 2022).

En primera instancia, los agricultores deberán asumir su rol como exportadores. Por lo tanto, deben obtener un certificado de firma electrónica que les permita un posterior registro como exportadores ante el Servicio de Aduana. Además, se les presentarán los pasos para obtener la lista de empaque, el *Bill of Lading*, y la Guía de Remisión (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2019).

En lo que respecta al cumplimiento de requisitos en el ámbito agrícola, será preciso hacer referencia a las principales certificaciones agrícolas como son el certificado fitosanitario nacional, y de manera opcional el certificado de buenas prácticas agrícolas (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, 2022). A la vez, se deberá hacer mención a los documentos obligatorios para exportar hacia Estados Unidos, que incluyen la declaración aduanera de exportación, la declaración

juramentada de origen, los certificados de origen de productos originarios del Ecuador, y la factura comercial (Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, 2022).

Es muy importante que los agricultores se familiaricen con los requisitos de calidad del cacao para la exportación a Estados Unidos. Por lo tanto, se hará mención a los requisitos de etiquetado, embalaje y a identificar las certificaciones esenciales para exportar a Estados Unidos, entre ellos la certificación orgánica USDA, certificado de FSPCA, y el certificado de HACCP (USDA Farm Service Agency, 2020).

Por otro lado, es importante hacer mención a las entidades que ofrecen asistencia técnica, como son la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la Asociación Nacional de Exportadores de Cacao del Ecuador (ANECACAO), y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (Food and Agriculture Organization, 2024; Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2023). También organismos de apoyo financiero a los agricultores, como BanEcuador (antiguo Banco Nacional de Fomento) y la Corporación Financiera Nacional (Banco de Fomento, 2024).

Paralelamente, se incluirá información sobre la entidad que brinda detalles sobre los precios internacionales del cacao ICCO (Organización Internacional del Cacao) (International Cocoa Organization, 2024). En este sentido, familiarizarse con la organización que fija los precios internacionales es crucial para promover la equidad en el comercio al reconocer las cifras internacionales actuales y evitar un intercambio desigual en el comercio de cacao.

De la misma manera, se destacarán entidades como PROECUADOR Y AMCHAM ECUADOR (Cámara de Comercio Ecuatoriano - Americana), dado que facilitan la identificación de oportunidades comerciales, facilitan el establecimiento de contactos y brindan asistencia en la gestión de negociaciones comerciales con compradores estadounidenses (AMCHAM, 2024; PRO ECUADOR, 2024). A la vez, se mencionarán, a los brókeres o agentes independientes, que facilitan la identificación de clientes apropiados, y a su vez mantienen informados a los exportadores sobre las tendencias del mercado internacional para asegurar la venta de su materia prima a un precio competitivo (Seguel, 2023).

De igual forma se proporciona información sobre eventos y ferias tanto internacionales como la Salon du Chocolat y The Northwest Chocolate Festival, que son las ferias más reconocidas internacionalmente (Salon du Chocolat, 2023; The Northwest Chocolate Festival, 2024). También estarán eventos nacionales como el Expoagro Ecuador y Chokao, que son de gran relevancia porque ayudan a que los agricultores a tomar contacto con potenciales compradores directos.

Adicionalmente, se les deberá proporcionar un glosario de los términos claves en inglés que han sido utilizados dentro de la guía para que el agricultor se familiarice con estas palabras. Todo esto con la finalidad de que los pequeños agricultores de Naranjal se conviertan en independientes y mejoren la venta del cacao.

Para simplificar la comprensión y ampliar la difusión de la guía de exportación se ha considerado el diseño de fichas infográficas impresas a color en cartulina estucada para una mejor durabilidad y presentación. Estas infografías incluirán elementos visuales como figuras y breves notas de texto para hacer el proceso de exportación de cacao hacia Estados Unidos más comprensible para los pequeños productores, sin usar un lenguaje técnico complicado. Para la elaboración de esta guía será necesario contar con un asesor pedagógico especializado en el aprendizaje de adultos que acompañe el proceso de diseño de la misma. Este profesional con su conocimiento y experiencia puede adaptar el contenido de la guía para que sea relevante y significativo para este grupo demográfico (UNIR, 2023). Teniendo en cuenta conocimientos específicos y necesidades concretas de los agricultores, el asesor pedagógico será el encargado de diseñar estrategias y materiales educativos adecuados para facilitar su aprendizaje en el contexto de la exportación de cacao.

Por otro lado, también será fundamental contar con un diseñador gráfico para crear imágenes atractivas y claras que complementen la guía de exportación de cacao dirigida a los pequeños agricultores de Naranjal hacia Estados Unidos (Pérez, 2023). Su experiencia y habilidades permitirán transmitir las ideas de manera efectiva, captando la atención del público objetivo y facilitando la comprensión del proceso de exportación. Esto será fundamental para el



éxito de la guía y para que los agricultores puedan comenzar a exportar cacao desde Ecuador hacia Estados Unidos.

Para culminar, la guía de exportación pretende convertirse en una importante herramienta orientada a cubrir las necesidades específicas de los pequeños productores de cacao en Naranjal, permitiéndoles superar obstáculos y cumplir con éxito el proceso de exportación hacia Estados Unidos. En este sentido, la guía práctica se encargará de proporcionar información detallada sobre entidades de asistencia técnica y de apoyo financiero, así como orientación detallada sobre los procedimientos, documentación y exigencias de exportación de Estados Unidos.

Conclusiones

Mediante los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas a los agricultores y expertos involucrados en el proceso de exportación de cacao hacia Estados Unidos se determinó la existencia de significativas asimetrías en la información sobre todo con respecto a las transacciones de comercio internacional y a la fijación del precio internacional del cacao. Para abordar las mismas, es necesario dar soporte a los agricultores de tal forma que tengan una mejor comprensión del mercado donde su labor es pieza clave.

Por lo tanto, mediante la propuesta de la elaboración de una guía de exportación dirigida a este grupo de productores se crea una alternativa de solución ante dichas dificultades que brinda información general sobre las dinámicas internacionales de compra y venta del cacao. Allí también se describen los principales procesos y documentos a tener en cuenta para convertirse en exportadores.

De tal modo, esta guía pretende convertirse en una herramienta útil para que los agricultores puedan independizarse, recibir precios justos por su materia prima y mejorar su posición tanto en Estados Unidos como en el mercado internacional en general sin necesidad de depender de intermediarios. Esta guía al abordar las distintas dificultades mencionadas en las entrevistas servirá

como ejemplo para que otros pequeños productores del Ecuador al igual que de otros países puedan utilizarlo como referencia para sobrepasar esos desafíos que tienen que enfrentar en la industria agrícola, visibilizar su trabajo y convertirse en protagonistas del comercio internacional.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de interés en la redacción de este artículo.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, A. (2006). *Breve historia económica del Ecuador*. Corporación Editora Nacional. 2da edición. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/111157-opac>
- Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario. (2022). *Emisión de Certificado Fitosanitario de Exportación de productos vegetales*. Gobierno de Ecuador. <https://www.gob.ec/arcfz/tramites/emision-certificado-fitosanitario-exportacion-productos-vegetales>
- Aguirre García, R. F. (2023). *Análisis comparativo de las exportaciones de rosas de Ecuador y Colombia al mercado canadiense y propuesta de un plan logístico centralizado*. [Tesis de Grado - Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional PUCA. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/41350>
- Álvarez Olea, P. F. (2020). *Cacao como alternativa de desarrollo en Centro América: Un análisis desde la perspectiva de cadenas de valor*. [Tesis de Maestría - Universidad Nacional de Costa Rica]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/18659>
- AMCHAM. (2024). *AMCHAM y sus objetivos*. <https://www.amchamec.com/>

- Anaya Díaz, A. (1977). David Ricardo y la Teoría Clásica de los salarios. *Problemas del Desarrollo*, 8(31), 17-23. <https://www.jstor.org/stable/43906451>
- Jaraíz Arroyo, G. (2018). *Bienestar social y políticas públicas: retos para pactar el futuro*. Los Libros de la Catarata https://www.catarata.org/libro/bienestar-social-y-politicas-publicas_79518/
- Balaguer Miralles, C. (2023). *La venta a pérdidas en la cadena alimentaria*. [Trabajo de Grado - Universitat Politècnica de València]. Repositorio Institucional UPV. <https://riunet.upv.es/handle/10251/195891>
- Balladares Naranjo, S. L., Vásquez Roldán, W. X. y Villavicencio, X. (2021). *Elaboración y comercialización de vino a base de mucilago de cacao*. [Tesis de Grado – Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Repositorio Institucional ESPOL. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/61339>
- Banco de Fomento. (2024). *Banco de Fomento - Objetivos*. <https://www.bnfl.fin.ec/>
- Barragán Nájera, J. I. (2020). *El rol del estado en la promoción y desarrollo del comercio exterior Ecuatoriano*. [Tesis de Grado - Universidad de Guayaquil] Repositorio Institucional UG <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/54939>
- Barrientos Felipa, P. (2006). El Comercio Internacional y las Asimetrías de Información. *Pensamiento Crítico*, 5, 091-106. <https://doi.org/10.15381/pc.v5i0.9333>
- Barrientos Felipa, P. (2019). Estrategia de integración del pequeño agricultor a la cadena de exportaciones. *Semestre Económico*, 22 (51), 83-123. <https://doi.org/10.22395/seec.v22n51a5>
- Béjar Lara, D. N. y Espinoza Granda, A. G. (2023). *Estudio de factibilidad de producción y comercialización del cacao en el cantón Naranjal, Provincia del Guayas*. [Tesis de Grado - Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional. UPS. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25080>

- Bernal Parra, M. D. (2023). *El Comercio Justo como parte de los desarrollos de la Económica Solidaria*. [Trabajo de Grado - Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional UCC. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/48581>
- Betancur Ramírez, A. F. y Arana Sánchez, N. (2023). *Guía de exportación para la asociación de productores y comercializadores de pan de arroz del meta al mercado de los Estados Unidos*. [Tesis de Maestría - Universidad Santo Tomás]. Repositorio Institucional UST. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/53816>
- Cedeño Gutiérrez, M. A. y Quimis Ochoa, J. C. (2022). *Los créditos productivos otorgados al sector cacaoero del cantón Naranjal y su incidencia en el desarrollo local, periodo 2013-2020*. [Tesis de Grado - Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional UG. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64394>
- Cedeño Pastor, R. C. (2021). *Caracterización del proceso productivo de plantas de cacao (theobroma cacao l.), en el cantón Naranjal, provincia del Guayas*. [Tesis de Grado - Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional UG. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/55916>
- Escobar Mendoza, C. A., López Aguiñaga, M. D. y Da Hee, P. K. (2020). *Diseño de infografías digitales sobre técnicas agrícolas del cacao para agricultores en territorio ecuatoriano*. [Tesis de Grado – Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Repositorio Institucional ESPOL. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/56175>
- Espinoza Arreaga, M. M. (2019). *Repercusión y beneficios de la comercialización del cacao en el cantón Santa Rosa, provincia de El Oro, en el periodo 2013-2017*. [Tesis de Grado - Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional UG. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40482>
- Espinoza Quilodrán, G. y Sandoval Moya, P. (2023). *Quínoa chilena, un mercado por explotar. Guía de exportación de quínoa producida en la región de O'Higgins con miras al mercado*

del condado de Los Ángeles, Estados Unidos. [Tesis de Grado - Universidad de Valparaíso].
Repositorio Institucional UV. <https://repositoriobibliotecas.uv.cl/handle/uvscl/9974>

Fernández, D. (2023, noviembre 28). *Ventaja comparativa: Qué es, origen y factores*.
<https://josedavidfernandez.com/la-ventaja-comparativa-en-una-empresa/>

Food and Agriculture Organization. (2024). *Home | Food and Agriculture Organization of the United Nations*. FAOHome. <http://www.fao.org/home/en>

GrandSur. (2024). *GrandSur cocoa beans*. GrandSur. <https://grandsur.com/>

Herrera, R., Long, Z., Feng, Z., y Li, B. (2020). Guerra comercial chino-estadounidense: ¿el verdadero “ladrón” finalmente desenmascarado? *Revista Política Internacional*, 8, 103-110.
<https://rpi.isri.cu/index.php/rpi/article/view/136>

Hollenstein Müller, P. O. (2021). *El mercado agroalimentario en disputa: Historia agraria, economía popular, modernización estatal y privatización encubierta en Ecuador (1850-2017)* [Tesis Doctoral - Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio Institucional UASB. <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8036>

Ibarra Velásquez, A. (2019). Análisis de la cadena de cacao en la provincia de los ríos, Ecuador. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
<https://www.eumed.net/rev/oel/2019/11/cadena-cacao-ecuador.html>

Ibarra Velásquez, A., Mata Cedeño, H., Crespo Moncada, B., Aguayo Santistevan, M. C. y Zúñiga Moreno, L. E. (2023). Análisis de las exportaciones de cacao y sus elaborados hacia los EEUU. *Revista Polo del Conocimiento*, 8(7), 1103-1116. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i7>

International Cocoa Organization. (2024). *International Cocoa Organization—Statistics*. International Cocoa Organization. <https://www.icco.org/statistics/>

Jiménez Monsalve, A. C., Palacios Moreno, W. A., Sánchez Cuellar, D. F., Hinestroza Ríos, Y. D. y Muñoz Paniagua, M. C. (2023). *Plan Estratégico de Responsabilidad Social Empresarial para el Fortalecimiento de las prácticas Comerciales, Satisfacción de Grupos de Interés y*

Promoción del Desarrollo Sostenible en ACOMPROAGROS en San Rafael Antioquia.

Resumen analítico especializado, Universidad Abierta y a Distancia (UNAD).

<http://repository.unad.edu.co/handle/10596/59416>

Junta de Andalucía. (2023). *Teorías de la dependencia.*

<https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14002996/helvia/aula/>

<archivos/repositorio/250/271/html/economia/18/dependencia.htm>

Market Access Map. (2022). *Market Access Map.*

[https://www.macmap.org/en//query/results?reporter=842&partner=218&product=180100&](https://www.macmap.org/en//query/results?reporter=842&partner=218&product=180100&level=6)

[level=6](https://www.macmap.org/en//query/results?reporter=842&partner=218&product=180100&level=6)

Martínez Ludeña, R. M. y Villanueva Quicaño, D. F. (2021). *La asociatividad de pequeños*

productores como forma de valorizar la biodiversidad a través del biocomercio. El caso de

la Asociación de Productores Agropecuarios Ecológicos de Cruz de Plata Tuti –

AGROECOTUTI. [Tesis de Grado - Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio

Institucional PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio//handle/20.500.12404/18370>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2023). *Ecuador es el primer exportador de cacao en grano*

de América. [https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-es-el-primer-exportador-de-cacao-en-](https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-es-el-primer-exportador-de-cacao-en-grano-de-america/)

[grano-de-america/](https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-es-el-primer-exportador-de-cacao-en-grano-de-america/)

Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2019). *Protocolo Técnico,*

Logístico y de Seguridad para la Exportación de Cacao.

<http://logistica.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/05/PTLS->

[Cacao_2019_compressed.pdf](http://logistica.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/05/PTLS-Cacao_2019_compressed.pdf)

Mise O., E. F. (2019). *Plan de exportación de banano orito de la Hacienda María Elvira hacia*

mercado español [Trabajo de Grado - Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana].

Repositorio Institucional. <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6613>

Montenegro Mantilla, R. R. E. y Navarro Pérez, P. J. (2021). *Estrategia de asociatividad para la*

comercialización de cacao en los distritos de Lamas y Chazuta de la región de San Martín.

[Tesis de Grado - Universidad de Lima]. Repositorio Institucional ULima.
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/13849>

Morán Macías, L. A. (2022). *Plan de Negocios para la exportación de panela granulada al mercado de Rusia desde Ecuador*. [Tesis de Máster – Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil]. Repositorio Institucional UTEG.
<http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/handle/123456789/1659>

Moreno Parra, R. del P. y Cortes Martínez, A. V. (2023). *Comercio Justo en Colombia: Sector Cafetero, retos y oportunidades en el marco de los Objetivos del Desarrollo Sostenible*. [Trabajo de Grado - Universidad Agustiniiana]. Repositorio Institucional.
<http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/2026>

Novoa Arango, J. F. (2021). *Regularidades del comercio colombo-argentino; generación de un nuevo impulso al crecimiento económico colombiano*. [Tesis de Maestría - Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio Institucional.
<http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/43857>

Parada Gutiérrez, O. y Veloz Cordero, R. L. (2021). Análisis socioeconómico de productores de cacao, localidad Guabito, provincia Los Ríos, Ecuador. *Ciencias Holguín*, 27(1), 1-17.
<https://www.redalyc.org/journal/1815/181565709001/html/>

Peoria S.A. (2024). *Peoria S.A.* <https://peoriaecuador.com/>

Pérez, A. (2023, noviembre 3). *¿Qué hace un diseñador gráfico? Todas las funciones y tareas que desempeña a diario*. ESDESIGN. <https://www.esdesignbarcelona.com/actualidad/dise-no-grafico/que-hace-un-disenador-grafico-todas-las-funciones-y-tareas-que-desempena-diario>

Ponce, J. M., Pastor, J. R. y Miño, G. E. (2020). Propuesta metodológica para la exportación de productos artesanales en Pymes ecuatorianas, caso de estudio. *Revista Espacios*, 41(14), 1-6. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n14/20411425.html>

Prefectura del Guayas. (2023). *Naranjal. Prefectura del Guayas*. <https://guayas.gob.ec/cantones-2/naranjal/>

- PRO ECUADOR. (2024). *Precios – PRO ECUADOR*. <https://www.proecuador.gob.ec/precios/>
- Salon du Chocolat. (2023, noviembre 15). *Salon du Chocolat—October 28th to Novembre 1st 2022—Porte de Versailles*. <https://www.salon-du-chocolat.com/?lang=en>
- Seguel, J. (2023, septiembre 27). ¿Qué es un Broker en el Comercio Exterior y por qué es Esencial en tu Estrategia de Exportación? *Tutycomex*. <https://www.tutycomex.cl/post/qué-es-un-broker-en-el-comercio-exterior-y-por-qué-es-esencial-en-tu-estrategia-de-exportación>
- Servicio Nacional de Aduana del Ecuador. (2022, enero 17). *Aprobación de corrección de Declaración Aduanera de Exportación (DAE correctiva y sustitutiva)*. Guía Oficial de Trámites y Servicios del Gobierno de Ecuador <https://www.gob.ec/senae/tramites/aprobacion-correccion-declaracion-aduanera-exportacion-dae-correctiva-sustitutiva>
- Sozoranga Sandoval, H. V., Agudelo Angus, J. F. y Ocaña Aguilera, G. A. (2019). Exportación de ciruela en almíbar a Alemania. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*. <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/02/exportacion-ciruela-alemania.html>
- Sozoranga Sandoval, H. V. y Del Rocío Lua Carrera, J. (2019). Plan de exportación de edulcorante de Stevia al mercado de Málaga, España. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*. <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/11/exportacion-stevia-espana.html>
- The Northwest Chocolate Festival. (2024). *The Northwest Chocolate Festival*. <https://www.nwchocolate.com/>
- UNIR. (2023). *El asesor pedagógico: Funciones y formación necesaria*. <https://www.unir.net/educacion/revista/asesor-pedagogico/>
- USDA Farm Service Agency. (2020, septiembre 22). *Organic Certification Cost Share Program (OCCSP)*. *National-Content*. <https://fsa.usda.gov/programs-and-services/occsp/index>

- Valderrama Portugal, P. R. (2021). *Plan de exportación de palta Hass Peruana hacia el mercado Italiano*. [Tesis de Grado - Universidad La Salle] Repositorio Institucional- ULASALLE. <http://repositorio.ulasalle.edu.pe/handle/20.500.12953/113>
- Vilches, C. (2022). *Biblioguías: Raúl Prebisch y los desafíos del Siglo XXI: Términos de intercambio*. <https://biblioguias.cepal.org/portalprebisch/SXXI/TerminosIntercambio>
- Villavicencio Mosquera, G. J. (2021). *Sistema de gestión de costo de producción del cacao en ambiente web para la finca “Astro Rey” cantón Naranjal*. [Tesis de Grado - Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio Institucional UAgraria. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VILLAVICENCIO%20MOSQUERA%20GEOVANNY%20JAVIER.pdf>
- Zambrano, G., Ramírez, K., Santos, A., Charry, A. y Chávez, E. (2022). Caracterización de tipologías de agricultores de cacao de los cantones Tena y Naranjal en Ecuador: Indicadores financieros y modelos de negocios. *Publicación CIAT*. <https://hdl.handle.net/10568/125723>

Anexo

Cuestionario de la entrevista

Dimensión 1: La comercialización de cacao entre el productor y comprador de cacao

1. ¿Con qué frecuencia se efectúa la venta de cacao para exportación?
2. Aproximadamente, ¿qué porcentaje de la producción de cacao naranjaleño es exportado?
3. ¿Cuáles son las condiciones mínimas para llevar a cabo la transacción de compra-venta de cacao entre un productor y un comprador de cacao destinado a la exportación?
4. ¿Cuáles son las principales empresas que compran el cacao para su exportación?
5. ¿Cuáles considera usted que serían los principales impedimentos que tienen los pequeños productores para exportar de manera directa el cacao al mercado internacional?
6. ¿Qué herramientas serían útiles para dar soporte a los pequeños productores en el proceso de exportación?

Dimensión 2: Fijación de Precios

7. ¿Cómo se desarrolla la fijación de los precios de exportación de cacao hacia el comercio internacional?

Dimensión 3: Exportación de cacao hacia Estados Unidos

8. ¿Cuáles son los aspectos más importantes que deben considerar en términos de calidad para cumplir con los estándares de calidad de Estados Unidos?
9. ¿Cuál es el requisito complejo que deben de seguir para exportar hacia Estados Unidos?
10. ¿Cuáles son las limitaciones técnicas y financieras que enfrentan los pequeños productores para comenzar sus exportaciones a Estados Unidos?



Introducción a la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Automático en Ciberseguridad

Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning in Cybersecurity

Abimelec Antek Arias Ariza¹, Miguel Vargas-Lombardo²

¹ Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales, Panamá.
abimelec.arias@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0007-3902-8261>

² Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales, Panamá.
miguel.vargas@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-2074-2939>

Recibido: 28 de junio de 2024

Aceptado: 9 de octubre de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n1.a6824>

Resumen

La ciberseguridad juega un papel vital en la protección de activos digitales y la privacidad de los individuos en la era de la información. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (ML) han emergido como herramientas poderosas para mejorar la detección y prevención de amenazas cibernéticas. Este artículo analiza la utilización de la IA y el ML en ciberseguridad, examinando su evolución histórica, ventajas y limitaciones, así como su impacto social y consideraciones éticas. Se realiza una revisión de la literatura científica y técnica mediante palabras clave "Inteligencia Artificial en ciberseguridad", "Machine Learning en seguridad informática" y "IA y ML en detección de amenazas" en las bases de datos IEEE Xplore, ScienceDirect y ACM Digital Library seleccionando 30 referencias útiles de un total 150 artículos identificados. Se aplicó un cuestionario a 12 ingenieros de sistemas de diversas empresas del país que cuentan con al menos una maestría en ciberseguridad con el propósito de conocer si logran implementar la técnica PICOC en entornos de ciberseguridad. La inteligencia artificial y el machine

learning han revolucionado la ciberseguridad al permitir la detección automatizada de amenazas, el análisis de comportamientos anómalos, y la generación de respuestas más rápidas y precisas ante potenciales ataques cibernéticos.

Palabras clave: Amenazas cibernéticas; protección de datos; detección de amenazas; ataques informáticos; tecnologías de la información.

Abstract

Cybersecurity plays a vital role in protecting digital assets and the privacy of individuals in the information age. In this context, artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) have emerged as powerful tools to improve the detection and prevention of cyber threats. This article analyzes the use of AI and ML in cybersecurity, examining its historical evolution, advantages and limitations, as well as its social impact and ethical considerations. A review of scientific and technical literature is carried out using keywords "Artificial Intelligence in cybersecurity", "Machine Learning in computer security" and "AI and ML in threat detection" in the IEEE Xplore, ScienceDirect and ACM Digital Library databases, selecting 30 useful references from a total of 150 articles identified. A questionnaire was applied to 12 systems engineers from various companies in the country who have at least a master's degree in cybersecurity in order to find out if they can implement the PICOC technique in cybersecurity environments. Artificial intelligence and machine learning have revolutionized cybersecurity by allowing the automated detection of threats, the analysis of abnormal behavior, and the generation of faster and more accurate responses to potential cyber-attacks.

Keywords: Cyber threats; data protection; threat detection; computer attacks; information technologies.

Introducción

La ciberseguridad se ha vuelto una preocupación cada vez más relevante en un mundo hiperconectado y dependiente de la tecnología. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático o *machine learning* (ML), en idioma inglés, han emergido como herramientas clave para fortalecer la protección de la información digital y combatir las crecientes amenazas cibernéticas. Este artículo propone explorar la evolución, desafíos, consideraciones éticas y el impacto social de la IA y el ML en la ciberseguridad, analizando cómo estas tecnologías avanzadas están siendo utilizadas para proteger redes, sistemas y datos críticos en un entorno digital cada vez más complejo y peligroso (Swinfen Green, 2015).

Tanto la inteligencia artificial (IA) y el machine learning (ML) han revolucionado el campo de la ciberseguridad brindando nuevas herramientas y enfoques para la detección y mitigación de amenazas cibernéticas. La inteligencia artificial y el machine learning son dos ramas de la computación que buscan imitar la inteligencia humana y aprender de los datos, respectivamente. En el contexto de la ciberseguridad, estas tecnologías se utilizan para identificar patrones, detectar anomalías y predecir posibles amenazas en tiempo real (Apruzzese et al., 2023)

Al aprovechar algoritmos sofisticados y modelos predictivos, la IA y el ML permiten a los expertos en ciberseguridad anticiparse a los ataques, responder más rápidamente y fortalecer las defensas de las organizaciones ante las crecientes amenazas en línea (Ebert & Beck, 2023). Los sistemas de IA son capaces de procesar grandes cantidades de datos en tiempo real, identificar patrones sutiles y tomar decisiones precisas para proteger activos críticos de una organización. Ejemplos de aplicaciones de IA en ciberseguridad incluyen sistemas de detección de intrusiones basados en aprendizaje profundo, análisis de comportamiento de usuarios para detectar accesos no autorizados y sistemas de autenticación biométrica para mejorar la seguridad en las redes (Al-Garadi et al., 2019).

Los beneficios que aportan la IA y el ML en ciberseguridad y su implementación presenta desafíos significativos. La falta de datos de calidad y etiquetados, la aplicabilidad de los modelos, la privacidad de los datos y la adversarialidad son algunos de los retos que enfrentan los

profesionales de la ciberseguridad al adoptar tecnologías avanzadas como la IA y el ML. Además, la escasez de talento especializado y la necesidad de capacitación continua para mantenerse al día con las últimas tendencias en IA y ML representan desafíos adicionales en la integración de estas tecnologías en los programas de ciberseguridad de las organizaciones.

A medida que la ciberdelincuencia continúa evolucionando, la inteligencia artificial y el machine learning jugarán un papel cada vez más importante en la protección de activos digitales. Se espera que las organizaciones inviertan en soluciones de IA y ML para fortalecer sus defensas cibernéticas, mejorar la detección y respuesta a incidentes, y anticiparse a las amenazas emergentes en un entorno digital en constante cambio. El futuro de la ciberseguridad estará definido en gran medida por la capacidad de las organizaciones para integrar de manera efectiva la IA y el ML en sus estrategias de seguridad, adaptándose a un panorama cada vez más desafiante y sofisticado en materia de ciberamenazas (Montasari, 2024).

La integración de tecnologías como la inteligencia artificial (IA), blockchain, eXplainable AI (XAI), aprendizaje automático (machine learning), aprendizaje incremental y aprendizaje profundo ha revolucionado diversas industrias, desde la ciberseguridad hasta la salud. En este artículo se analizarán estas técnicas, sus aplicaciones y sus implicaciones en la actualidad.

Las técnicas de inteligencia artificial (IA) en la ciberseguridad, con un enfoque especial en la técnica PICOC (*Predictive Continuous Compromise Detection*). Se analizará cómo esta técnica puede mejorar la protección de las redes y sistemas de información. La ciberseguridad es un campo en constante evolución, con ciberataques cada vez más sofisticados. La IA y el ML han demostrado ser herramientas poderosas para detectar y prevenir amenazas cibernéticas en tiempo real, gracias a su capacidad para analizar grandes cantidades de datos en tiempo real e identificar patrones anómalos en el comportamiento de los sistemas.

Algunas de las aplicaciones más comunes incluyen la detección de *malware*, el análisis de registros de seguridad y la identificación de vulnerabilidades en redes. La historia de la inteligencia artificial y el machine learning en la ciberseguridad se remonta a las décadas pasadas, con la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático para la detección de intrusiones y análisis de

comportamiento malicioso en redes informáticas. Ejemplos específicos de investigaciones muestran cómo la IA y el ML han mejorado la detección temprana de amenazas cibernéticas, la identificación de patrones de ataque y la toma de decisiones automáticas en tiempo real.

El uso de redes neuronales convolucionales para detectar intrusiones en tiempo real en sistemas informáticos es un ejemplo de investigación destacada relacionada al ciberataque. Otro caso es el desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático para predecir ataques de *phishing* y *malware* con alta precisión.

Investigaciones recientes han demostrado el potencial de la IA y el ML en la ciberseguridad, destacando casos donde algoritmos de aprendizaje automático han mejorado la detección de malware, la identificación de ataques de denegación de servicio distribuidos (DDoS, por sus siglas en inglés) y la predicción de comportamientos maliciosos en redes corporativas.

La inteligencia artificial es el campo de la informática que se enfoca en crear sistemas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana. Entre las técnicas clave se encuentran el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo y el aprendizaje incremental. Las técnicas como blockchain, XAI, machine learning, aprendizaje profundo e incremental permiten a los sistemas aprender, mejorar y adaptarse a medida que se exponen a más datos. Como bien lo indica Tama et al. (2017) sobre la blockchain es una estructura de datos que garantiza la integridad y seguridad de la información almacenada en bloques en una red distribuida. Su uso va más allá de las criptomonedas, abarcando contratos inteligentes, trazabilidad y transacciones segura.

Por otra parte, XAI se refiere a la capacidad de los sistemas de IA para explicar sus decisiones de manera comprensible para los humanos. Esto es crucial en campos como la salud y la toma de decisiones críticas según Narasimhan (2017) y el aprendizaje automático es una rama de la inteligencia artificial que permite a las máquinas aprender y mejorar a partir de datos sin intervención explícita. Las técnicas de ML incluyen el aprendizaje supervisado, no supervisado, y por refuerzo (Salamanca Rativa, 2021). De igual forma, el aprendizaje incremental es una técnica que implica la actualización continua de un modelo de ML a medida que se introducen nuevos datos, lo que permite una adaptación constante a entornos cambiantes (Millán Santamaría, 2023).

El aprendizaje profundo, o deep learning, es una técnica de ML que utiliza redes neuronales artificiales con múltiples capas para extraer características y patrones complejos de datos no estructurados (LeCun et al., 2015). La inteligencia artificial ha demostrado ser una herramienta poderosa en la detección de amenazas cibernéticas, gracias a su capacidad para procesar grandes cantidades de datos e identificar patrones y comportamientos maliciosos. Las técnicas de IA, como el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo y la minería de datos, permiten a los sistemas de ciberseguridad adaptarse y responder de manera proactiva a las amenazas en tiempo real.

La inteligencia artificial y el machine learning son conceptos interrelacionados pero distintos dentro del campo de la tecnología. Existen diferencias clave entre ambas disciplinas, así como los requerimientos, especificaciones técnicas, procesos de implementación y migración asociados con su adopción en entornos empresariales (Alfonso Galipienso et al., 2003). Diferenciación entre inteligencia artificial y machine learning se refiere a la capacidad de las máquinas para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el razonamiento, el aprendizaje y la resolución de problemas (Russell, 2004).

El machine learning es una subdisciplina de la inteligencia artificial que se enfoca en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las máquinas aprender de los datos y mejorar su rendimiento sin una programación explícita (Goodfellow et al., 2016). Requerimientos y especificaciones técnicas se necesita definir los requisitos de hardware y software necesarios para implementar soluciones de inteligencia artificial y machine learning, como potencia de cálculo, capacidad de almacenamiento y acceso a datos, esta selección de herramientas y plataformas de desarrollo que sean compatibles con los algoritmos y modelos utilizados, así como con los requisitos de seguridad y privacidad de la información. Se deben establecer criterios de evaluación de desempeño y métricas de éxito para medir la eficacia de las soluciones implementadas (Hastie et al., 2009).

Siendo el entrenamiento de modelos, y su validación de resultados, y optimización de algoritmos mejora la precisión y la eficiencia de las soluciones de inteligencia artificial y machine learning (Chollet, 2021). La diferencia fundamental entre inteligencia artificial y machine learning,

así como los requerimientos, especificaciones técnicas, procesos de implementación y migración relevantes para la adopción exitosa de estas tecnologías en entornos empresariales. Al comprender estas diferencias y consideraciones, las organizaciones pueden tomar decisiones informadas para implementar soluciones de inteligencia artificial y machine learning que impulsen la innovación y la eficiencia en sus operaciones (Geron, 2022).

La inteligencia artificial (IA) y el machine learning (ML) son áreas interconectadas que tienen como objetivo capacitar a las máquinas para llevar a cabo tareas de manera autónoma. Poseen las similitudes fundamentales entre la IA y el ML, así como los requerimientos, especificaciones técnicas, procesos de implementación y migración asociados con su aplicación en entornos empresariales (Bishop, 2006). Las similitudes entre la inteligencia Artificial y el machine learning ambas son disciplinas buscan capacitar a las máquinas para aprender de los datos y tomar decisiones autónomas, tanto la IA como el ML utilizan algoritmos y modelos para analizar patrones, extraer información y predecir resultados y se basan en el procesamiento de grandes volúmenes de datos para mejorar la precisión y eficiencia de las aplicaciones (Sutton & Barto, 2018).

También existen requerimientos y especificaciones técnicas para establecer necesidades de hardware y software adecuadas para admitir soluciones de inteligencia artificial y machine learning, como capacidad de procesamiento, memoria y almacenamiento, escoger adecuadamente las herramientas y plataformas que sean compatibles con los algoritmos utilizados, así como con los requisitos de seguridad y complican de la organización, definir métricas de evaluación de desempeño y criterios de éxito para medir la eficacia de las soluciones implementadas (Domingos, 2015). Los procesos de implementación y migración para evaluar los casos de uso pertinentes, para la implementar soluciones de IA y ML dentro de la organización, requiere de identificar y preparar una serie de conjuntos de datos relevantes para el entrenamiento de los modelos de aprendizaje automático y su desarrollo, mejoran con su entrenamiento y validación de modelos, así como su integración en los procesos empresariales existentes (Murphy, 2012). Al hacerlo, podrán mejorar la eficiencia, la precisión y la innovación en sus procesos empresariales (Murillo Tovar, 2021).

Según Dasgupta et al. (2022), Russell (2004) y Chen (2012), es necesario describir los requerimientos del software en ciberseguridad para implementar IA o ML deberá conocer de vectores de ataques, comportamiento de usuarios, los protocolos de seguridad y de disponer de herramientas automatizadas para el contraataque; también deben ser profesionales con experiencia en patrones de tráfico y comportamiento de sistemas software anómalos; además de contar con las capacidades de procesamiento dentro de una infraestructura tecnológica (*cloud computing*) altamente escalable.

En esta investigación, se plantea la técnica PiCoc o *Predictive Continuous Compromise Detection*, la cual se centra en la detección temprana de vulnerabilidades de seguridad en entornos informáticos. Utilizando algoritmos avanzados de Machine Learning y análisis de comportamiento anómalo PiCoc es capaz de identificar posibles amenazas incluso antes de que se materialicen totalmente, permitiendo una respuesta más rápida y efectiva a los incidentes de seguridad.

Metodología

Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica y técnica relacionada con la aplicación de IA y ML en ciberseguridad. Se utilizaron bases de datos académicas como IEEE Xplore, ScienceDirect y ACM Digital Library para identificar estudios relevantes. Se emplearon palabras clave como "Inteligencia Artificial en ciberseguridad", "Machine Learning en seguridad informática" y "IA y ML en detección de amenazas". Se analizaron diferentes estudios y casos de éxito en los que se han implementado estas tecnologías, así como sus metodologías y resultados obtenidos. En total 150 artículos de las fuentes señaladas anteriormente (mayo-junio, 2024) y de las cuales se obtuvieron 30 referencias útiles (ver referencias) para esta actividad de investigación que apenas inicia con este estudio.

La aplicación de IA y ML en ciberseguridad plantea importantes implicaciones conceptuales, ya que permite mejorar la eficiencia y la efectividad de los sistemas de protección. Además, estas tecnologías pueden ayudar a anticipar y mitigar posibles riesgos, contribuyendo a la

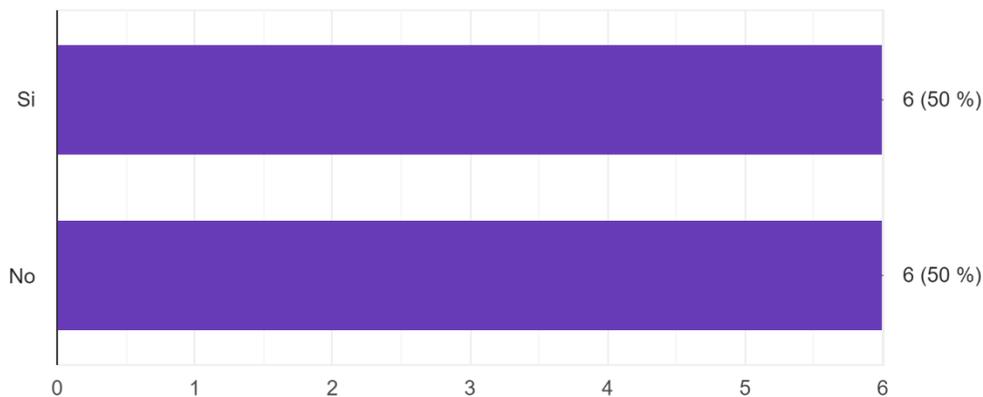
seguridad de la información. Se ha elaborado un cuestionario a 12 ingenieros de sistemas de diversas empresas del país y cuentan con al menos una maestría en ciberseguridad, con ello buscamos conocer si logran implementar la técnica PiCoc en entornos de ciberseguridad puede llevar a una detección más proactiva de amenazas, reduciendo el tiempo de respuesta a los incidentes y minimizando el impacto de posibles ataques.

Resultados

Los especialistas que se tomaron como muestra para la encuesta indica lo siguiente sobre el tema. En la primera pregunta de la encuesta podemos validar que se solo el 50% de las empresas de los encuestados para algunos de sus procesos utilizan la IA-ML en su ciberseguridad, el resto de los encuestados desconocen su uso (Figura 1).

Figura 1.

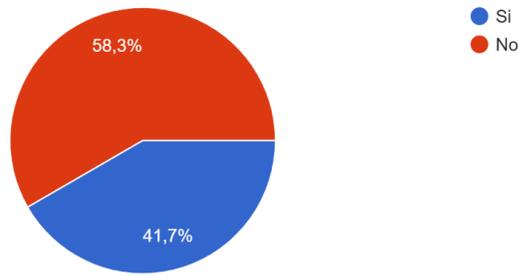
Porcentaje de empresas que lo utiliza IA o ML en sus sistemas de ciberseguridad



En la segunda pregunta seleccionada se puede comprobar que menos de la mitad, sólo el 41.7% de las empresas en Panamá utilizan como medida de seguridad para prevenir ciberataques la IA-ML (Véase Figura 2).

Figura 2.

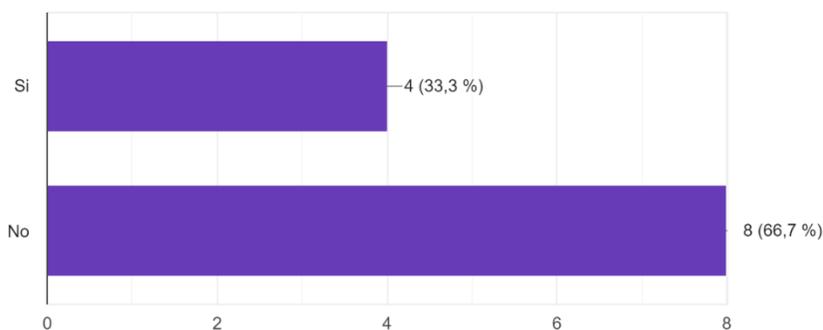
Muestra prevención de ataques



En la pregunta 3 se puede validar que para temas sobre ciberseguridad no se está utilizando IA-ML, sólo el 33% de las empresas en Panamá lo utilizan (Figura 3).

Figura 3.

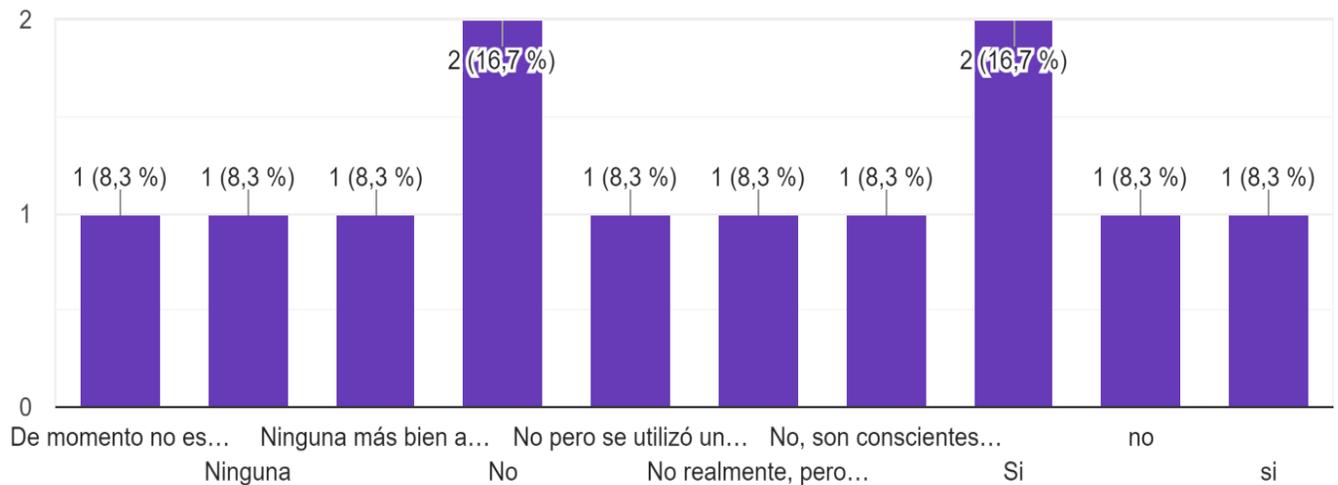
Muestra el uso de IA – ML para temas regulatorios de ciberseguridad



En la Figura 4, las respuestas a la siguiente pregunta muestran la casi nula utilización de las herramientas que nos ofrece la inteligencia artificial y machine learning en temas de ciberseguridad en Panamá, la resistencia de las compañías al cambio en temas de su ciberseguridad.

Figura 4.

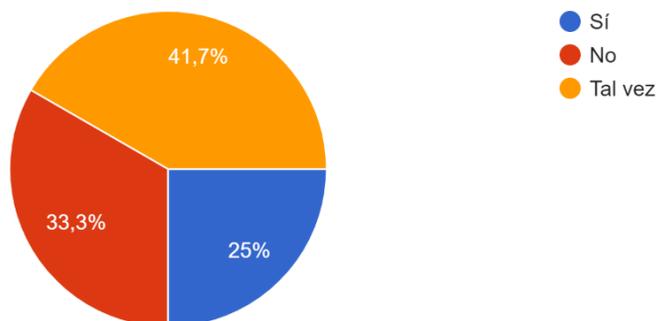
Nivel de implementación de IA-ML en ciberseguridad en Panamá



La pregunta 5 aborda el tema de externalizar la gestión de ciberseguridad a una empresa tercera para que realice la migración además del uso de inteligencia artificial y machine learning, se puede validar que solo el 25 % estaría dispuesto (Figura 5).

Figura 5.

Utilizar proveedores externos de ciberseguridad en empresas en Panamá



Resultados adicionales muestran que solamente el 33% utilizan la inteligencia artificial y machine learning para los procesos de análisis forense de sistemas cibernéticos. Sin embargo, los encuestados mantienen una opinión del 92% que la inteligencia artificial y el machine learning en ciberseguridad facilita el monitoreo de comportamientos anómalos en la red.

Al comparar los métodos tradicionales de ciberseguridad con aquellos donde se implementan la inteligencia artificial y machine learning, el 83% de los profesionales que se desempeñan en el área de ciberseguridad en Panamá indican que los procesos y los temas de ciberseguridad mejora con su uso.

La encuesta realizada sobre la implementación de IA y ML en ciberseguridad en las empresas en Panamá arroja una consideración preocupante, que la adopción de estas tecnologías aún es limitada. A pesar del potencial de la IA y el ML para mejorar la seguridad cibernética, la mayoría de las empresas encuestadas no las están utilizando de forma significativa. Esto sugiere que existe una brecha considerable entre el conocimiento de estas tecnologías y su aplicación práctica. La falta de conocimiento afecta a muchas empresas ya que no tienen el conocimiento técnico necesario para implementar IA y ML en sus sistemas de seguridad. Esto agravado por los costos de la implementación de IA y ML requiere inversiones significativas en hardware, software y personal especializado. La falta de confianza de las empresas aún no confía en las capacidades de la IA y el ML para detectar y responder a amenazas cibernéticas de forma efectiva.

Conclusiones

La aplicación de IA y ML en ciberseguridad ofrece oportunidades significativas para mejorar la protección de nuestros sistemas y datos, permitiendo detectar y prevenir amenazas de forma más eficiente y precisa. Sin embargo, es necesario abordar desafíos como el sesgo en los algoritmos y la protección de la privacidad de los datos para garantizar un uso ético y responsable de estas tecnologías.

La integración de la inteligencia artificial y el machine learning en ciberseguridad ha demostrado ser un avance significativo en la detección y prevención de amenazas cibernéticas. A pesar de los desafíos existentes, estas tecnologías prometen mejorar la seguridad digital en el futuro. La inteligencia artificial y el machine learning han demostrado ser herramientas valiosas para que las organizaciones fortalezcan su ciberseguridad y hagan frente a las amenazas digitales cada vez más sofisticadas. Al implementar soluciones basadas en estas tecnologías, las empresas pueden mejorar la detección, prevención y respuesta a incidentes, optimizar la gestión de riesgos y mantener una postura de seguridad más sólida y adaptable.

La integración de la IA y ML en sistemas de seguridad existentes puede requerir cambios significativos en la infraestructura, lo cual es complejo. Esto y la falta de casos de éxito claros y medibles puede dificultar la justificación de la inversión en IA y ML para la ciberseguridad. Educar y capacitar es fundamental invertir en programas de educación y capacitación para que las empresas comprendan el potencial de la IA y el ML en ciberseguridad. Incentivos y apoyo Se necesitan incentivos y apoyo gubernamental para promover la adopción de IA y ML en ciberseguridad, incluyendo programas de subvenciones y financiamiento. Casos de éxito de la implementación de IA y ML en ciberseguridad para demostrar su eficacia. Herramientas y Plataformas accesibles de IA y ML más fáciles de usar para que las empresas puedan implementar estas tecnologías de forma más sencilla. La encuesta pone de manifiesto la necesidad de un mayor esfuerzo para promover la adopción de IA y ML en ciberseguridad. Las empresas deben invertir en conocimiento, capacitación y herramientas para aprovechar el potencial de estas tecnologías y mejorar la seguridad de sus sistemas.

Sin embargo, es crucial abordar los desafíos y consideraciones clave para una adopción exitosa y responsable de la IA y el ML en el ámbito de la ciberseguridad (Nolasco-Mamani et al., 2023). La técnica PiCoc, basada en la predicción continua de compromisos de seguridad, se presenta como una herramienta prometedora en la lucha contra las amenazas cibernéticas. Su capacidad de detectar posibles ataques antes de que se materialicen completamente ofrece nuevas oportunidades para fortalecer la seguridad informática. Sin embargo, es fundamental abordar los desafíos técnicos y éticos asociados con su implementación para garantizar su eficacia y aceptación.

En conclusión, la inteligencia artificial y el machine learning representan un avance significativo en la ciberseguridad, proporcionando herramientas poderosas para combatir las amenazas cibernéticas en un entorno digital cada vez más complejo. Sin embargo, es indispensable abordar las limitaciones, desafíos, consideraciones éticas y el impacto social de la integración de la IA y el ML en la ciberseguridad para garantizar su uso efectivo y responsable en beneficio de la sociedad.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de interés en la redacción de este artículo.

Agradecimiento

A la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) y al Sistema Nacional de Investigación (SNI) por los fondos destinados a esta investigación en su primera fase.

Referencias Bibliográficas

Alfonso Galipienso, M.I., Cazorla Quevedo, M.A., Colomina Pardo, O., Escolano Ruiz, F., Lozano Ortega, M.A. (2003). *Inteligencia Artificial: modelos, técnicas y áreas de aplicación*. Ediciones Paraninfo, S.A. Madrid, España.

Al-Garadi, M. A., Hussain, M.R., Khan, N., Murtaza, G., Nweke, H. & Ali, I. (2019). Predicting Cyberbullying on Social Media in the Big Data Era Using Machine Learning Algorithms: Review of Literature and Open Challenges. *IEEE Access*, 7, 70701-70718. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8720155>

Apruzzese, G., Laskov, P., Montes, E., et al. (2023). The Role of Machine Learning in Cybersecurity. *Digital Threats: Research and Practice*, 4 (1), 1-38. <https://doi.org/10.1145/3545574>

Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer, 2, 1122-1128. <https://link.springer.com/book/9780387310732>

Chen, H. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165–1188. <https://doi.org/10.2307/41703503>.

Chollet, F. (2021). *Deep Learning with Python*. Shelter Island, NY, USA: Manning Publications Co. <https://www.manning.com/books/deep-learning-with-python>

Dasgupta, D., Akhtar, Z. & Sen, S. (2022). Machine learning in cybersecurity: a comprehensive survey. *The Journal of Defense Modeling and Simulation*, 19 (1), 57-106. <https://doi.org/10.1177/1548512920951275>

Domingos, P. (2015). The Master Algorithm: How the Search for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World. *Computer and Technology Magazine*, 15 (02). <https://www.redalyc.org/comocitar.oi?id=638067264018>

- Ebert, C. & Beck, M. (2023). Artificial Intelligence for Cybersecurity. *IEEE Software*, 40 (6), 27-34. <https://doi.org/10.1109/MS.2023.3305726>
- Geron, A. (2022). *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow*. O'Reilly Media Inc. California, U.S.A. https://books.google.com.pa/books?id=HHetDwAAQBAJ&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Goodfellow, I., Bengio, Y. & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT press. Cambridge, AM, U.S.A.
- Hastie, T., Tibshiriani, R. & Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning Data Mining, Inference and Prediction*. Springer Science, Second Edition, New York, U.S.A.
- LeCun, Y., Bengio, Y. & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521, 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Millán Santamaría, S. (2023). *Machine Learning Operations (MLOps): contexto actual y tendencias futuras*. [Trabajo de Fin de Máster - Universidad de La Rioja]. <https://investigacion.unirioja.es/documentos/655c98b6da93c5320dbe7690/f/655c98b6da93c5320dbe768f.pdf>
- Montasari, R. (2024). Addressing Ethical, Legal, Technical, and Operational Challenges in Counterterrorism with Machine Learning: Recommendations and Strategies. In: *Cyberspace, Cyberterrorism and the International Security in the Fourth Industrial Revolution*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-50454-9_10
- Murillo Tovar, L. P. (2021). *Implementación de la industria 4.0 en el sector de tecnologías de información*. [Trabajo de Máster - Instituto Tecnológico de Mérida]. Repositorio Institucional – ITM. <https://rinacional.tecnm.mx/handle/TecNM/4517>
- Murphy, K. P. (2012). *Machine learning: a probabilistic perspective*. MIT Press. Cambridge,

MA, U.S.A.

Narasimhan, K. S. (2017). Economic efficiency of adaptive trading algorithms: A case study with XAI. *Journal of Machine Learning Research*, 18 (1), 123-135.

Nolasco-Mamani, M.A, Espinosa, S. & Choque-Salcedo, R. (2023). Innovación y Transformación Digital en la Empresa. *ACVENISPROH Académico*, 67. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/ACLIB0039>

Russell, S. J. (2004). *Inteligencia Artificial: un enfoque moderno*. Pearson Prentice Hall. México. https://www.academia.edu/49826989/Inteligencia_artificial_un_enfoque_moderno_stuar_t_j_russell

Salamanca Rativa, I. N. (2021). Técnicas de aprendizaje automático aplicadas en los sistemas de predicción. *Tecnología, Investigación y Academia*, 8(1), 37–53. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/17325>

Sutton, R. & Barto, A.G. (2018). *Reinforcement Learning: an Introduction*. MIT Press. Cambridge, MA, U.S.A.

Swinfen Green, J. (2015). *Cyber security: An introduction for non-technical managers*. Gower Publishing Limited. Burlington, VT, U.S.A.

Tama, B. A., Kweka, B. J., Park, Y., & Rhee, K. H. (2017). *A critical review of blockchain and its current applications*. International Conference on Electrical Engineering and Computer Science, IEEE Xplore, 109-113. <https://doi.org/10.1109/ICECOS.2017.8167115>.



Construcción de viviendas asequibles en Colón: soluciones innovadoras para la crisis de vivienda

Construction of affordable housing in Colon: innovative solutions for the housing crisis

Gabriel Montúfar Chiriboga¹

¹ Universidad de Panamá, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil, Panamá.
gabriel.montufar@up.ac.pa. <https://orcid.org/0000-0003-3392-3728>

Recibido: 26 de agosto de 2024

Aceptado: 23 de diciembre de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n1.a6825>

Resumen

La crisis de vivienda asequible en la provincia de Colón, Panamá, ha sido un problema persistente que afecta a miles de familias. Esta situación se ha agravado debido a factores como la urbanización acelerada, la falta de inversión en infraestructura y una gestión ineficiente de los recursos públicos. Este estudio se realizó con el objetivo de analizar y adaptar estrategias internacionales exitosas de construcción de viviendas asequibles al contexto específico de Colón, considerando las particularidades socioeconómicas, culturales y geográficas de la región. Se utilizó un enfoque comparativo internacional, donde se analizaron casos de éxito en la construcción de viviendas asequibles en diversas regiones del mundo. Se seleccionaron estudios relevantes y recientes de bases de datos académicas, y se aplicaron criterios de adaptabilidad y sostenibilidad para determinar su aplicabilidad en Colón. La información fue evaluada mediante un análisis cualitativo-comparativo, destacando las prácticas más efectivas y adaptables. Las estrategias de prefabricación y construcción modular, metodología *Lean Construction*, integración de vivienda y transporte, y tecnologías de construcción sostenible se identificaron como las más viables para ser

adaptadas en Colón. Estas estrategias mostraron un impacto significativo en la reducción de costos, tiempos de construcción y mejora en la calidad de las viviendas en contextos similares. La aplicación de estas estrategias internacionales en Colón podría contribuir significativamente a mitigar la crisis de vivienda asequible en la región, mejorando la oferta de viviendas y, en última instancia, la calidad de vida de sus habitantes. Sin embargo, la implementación exitosa dependerá de un enfoque colaborativo entre el gobierno, la comunidad y el sector privado, así como de una planificación urbana coordinada y sostenible.

Palabras clave: Vivienda asequible; estrategias internacionales; prefabricación; construcción sostenible; planificación urbana.

Abstract

The affordable housing crisis in Colón Province, Panama, has been a persistent issue affecting thousands of families. This situation has worsened due to factors such as rapid urbanization, lack of investment in infrastructure, and inefficient management of public resources. This study aimed to analyze and adapt successful international strategies for affordable housing construction to the specific context of Colón, considering the region's socioeconomic, cultural, and geographical particularities. An international comparative approach was used, analyzing successful cases of affordable housing construction in various regions of the world. Relevant and recent studies from academic databases were selected, and adaptability and sustainability criteria were applied to determine their applicability in Colón. The information was evaluated through a qualitative-comparative analysis, highlighting the most effective and adaptable practices. Prefabrication and modular construction strategies, Lean Construction methodology, integration of housing and transportation, and sustainable construction technologies were identified as the most viable for adaptation in Colón. These strategies showed a significant impact on reducing costs, construction times, and improving housing quality in similar contexts. The application of these international strategies in Colón could significantly contribute to mitigating the affordable housing crisis in the region, improving the housing supply, and ultimately the quality of life of its inhabitants. However,

successful implementation will depend on a collaborative approach between the government, the community, and the private sector, as well as coordinated and sustainable urban planning.

Keywords: Affordable housing; international strategies; prefabrication; sustainable construction; urban planning.

Introducción

La provincia de Colón, ubicada en la costa atlántica de Panamá, ha sido históricamente una región de gran relevancia económica debido a su posición estratégica como punto de entrada al Canal de Panamá. Sin embargo, a pesar de su importancia geográfica y económica, Colón enfrenta una crisis de vivienda asequible que ha persistido durante décadas, afectando gravemente a su población. Este problema se manifiesta en la escasez de viviendas adecuadas, condiciones de hacinamiento, y una falta generalizada de infraestructura y servicios básicos en las áreas residenciales existentes.

El déficit de vivienda asequible en Colón no es un fenómeno aislado, sino el resultado de múltiples factores interrelacionados, incluyendo la urbanización acelerada, la falta de inversión en proyectos de vivienda, y la gestión ineficiente de los recursos públicos. Este problema se ha visto exacerbado por la falta de planificación urbana adecuada y la inadecuada respuesta gubernamental a las necesidades de vivienda de la población (Swanzy-Impraim et al., 2023). Como consecuencia, muchas familias en Colón se encuentran viviendo en condiciones precarias, lo que afecta su calidad de vida y limita sus oportunidades de desarrollo (Reid, 2023; Junaidi et al., 2023).

A nivel internacional, la crisis de vivienda asequible ha sido un desafío común en muchas ciudades y regiones, llevando a la implementación de diversas estrategias y políticas para mitigar sus efectos. Investigaciones previas han explorado modelos de desarrollo de viviendas asequibles en contextos tan diversos como Australia, el Reino Unido, y América Latina, aportando valiosas lecciones que pueden ser aplicadas a la situación de Colón (Gurran et al., 2018; Mattiuzzi, 2019).

Por ejemplo, en Australia, Carney y Yu (2022) analizaron la personalización previa a la construcción como una estrategia para hacer más asequible la vivienda, reduciendo los costos y mejorando la adaptabilidad de las soluciones habitacionales. En el Reino Unido, Shibani et al. (2021) destacaron la prefabricación como una solución clave para abordar la crisis de construcción, acelerando los tiempos de entrega y reduciendo costos (Mandala & Nayaka, 2023). En América Latina, Martínez et al. (2019) exploraron la aplicación de la metodología "lean construction" en proyectos de vivienda asequible, logrando una mayor eficiencia en la construcción y una reducción en los desperdicios.

El objetivo de este trabajo es situar la problemática de vivienda asequible en Colón dentro de un contexto global, utilizando un enfoque comparativo internacional para identificar y analizar las mejores prácticas y estrategias que han sido implementadas en otros contextos similares. A través de este análisis, se pretende proponer soluciones innovadoras y adaptables que puedan ser implementadas en Colón, con el fin de mejorar la oferta de viviendas asequibles y, en última instancia, la calidad de vida de sus habitantes (Tucker et al., 2021).

Este trabajo contribuye al estado del arte al aplicar un enfoque comparativo internacional para la crisis de vivienda en Colón, una región que, hasta ahora, ha recibido poca atención en la literatura académica global sobre vivienda. Al comparar la situación de Colón con la de otras ciudades y regiones que han enfrentado desafíos similares, este estudio no solo identifica patrones y mejores prácticas, sino que también aporta una perspectiva crítica y contextualizada que puede servir de base para futuras políticas públicas y estudios académicos (Dok-Yen et al., 2023).

El artículo se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, se presenta un análisis detallado de la situación actual de la vivienda en Colón, incluyendo los desafíos y las políticas actuales. Luego, se exploran varios casos internacionales que han implementado estrategias exitosas para abordar la crisis de vivienda asequible. A continuación, se discuten las posibles adaptaciones de estas estrategias al contexto de Colón. Finalmente, se concluye con recomendaciones específicas para la implementación de políticas de vivienda asequible en la región (Hilber & Schöni, 2022).

Este enfoque comparativo ofrece una perspectiva global, a la vez que proporciona soluciones prácticas que podrían ser adaptadas a la realidad local de Colón, contribuyendo así a la mejora de las condiciones de vida de su población y al desarrollo sostenible de la provincia (Beall, 2023).

Metodología

Para realizar un análisis comparativo efectivo y exhaustivo sobre las soluciones de vivienda asequible en la provincia de Colón, se establecieron criterios específicos para la búsqueda y selección del material utilizado en este estudio. Estos criterios se definieron para asegurar la relevancia, validez y aplicabilidad de la información recogida.

Se seleccionaron estudios que abordaran la problemática de la vivienda asequible en contextos urbanos con características similares a las de Colón, tales como alta densidad poblacional, limitaciones en la infraestructura y desafíos socioeconómicos comparables. Con respecto a la fecha de publicación, se priorizaron investigaciones publicadas en los últimos años (2018-2024) para asegurar que las estrategias y políticas discutidas reflejaran las tendencias actuales y los avances más recientes en el campo de la vivienda asequible. Se incluyeron artículos de revistas académicas revisadas por pares, informes de organizaciones internacionales y documentos oficiales de políticas públicas (Thompson, 2019). Se excluyeron artículos de opinión y fuentes no verificadas para mantener la rigurosidad académica.

La búsqueda de material se realizó utilizando bases de datos académicas y bibliográficas. Para asegurar la calidad y la relevancia de la información seleccionada, se aplicaron los siguientes controles:

- Verificación de fuentes: se verificó la autenticidad y la autoridad de las fuentes citadas, asegurando que los estudios fueran realizados por instituciones reconocidas y publicados en medios confiables.

- Control de sesgo: se evitó la inclusión de estudios patrocinados por partes interesadas que pudieran presentar sesgos a favor de determinadas políticas o intervenciones. Se buscó mantener un enfoque objetivo y equilibrado.
- Análisis de pertinencia: cada documento fue evaluado en función de su pertinencia directa con los objetivos del estudio, priorizando aquellos que ofrecieran datos empíricos y estudios de caso aplicables a la situación de Colón.

La información seleccionada para el análisis se basó en los siguientes criterios:

- Impacto y eficacia: se seleccionaron estudios que demostraran el impacto y la eficacia de diferentes estrategias y políticas de vivienda asequible en mejorar la calidad de vida y reducir el déficit de vivienda en las regiones analizadas.
- Adaptabilidad: se incluyeron estudios cuyas estrategias pudieran ser adaptadas al contexto de Colón, considerando factores como la capacidad institucional, los recursos disponibles y las características socioeconómicas locales.
- Innovación y sostenibilidad: se priorizaron estudios que presentaran enfoques innovadores y sostenibles en la construcción y gestión de viviendas asequibles, alineados con los objetivos de desarrollo sostenible (Wang & Jacoby, 2023).

El análisis de la información se realizó mediante un enfoque cualitativo-comparativo, que incluyó las siguientes etapas:

- Análisis documental: se realizó un análisis exhaustivo de los documentos seleccionados, destacando las políticas, estrategias y resultados clave. Se utilizó una matriz de análisis para comparar las diferentes intervenciones en función de su impacto, sostenibilidad y aplicabilidad al contexto de Colón (Simón Moreno, 2020).
- Síntesis comparativa: se llevó a cabo una síntesis de las mejores prácticas identificadas en los estudios internacionales, con un enfoque en cómo podrían ser adaptadas y aplicadas en

Colón. Esta síntesis comparativa permitió identificar patrones comunes y estrategias que demostraron ser efectivas en contextos similares.

- Validación cruzada: se realizó una validación cruzada de los hallazgos con datos adicionales de fuentes secundarias, como informes de organizaciones internacionales y estadísticas oficiales, para asegurar la coherencia y robustez de las conclusiones.

Se reconocen ciertas limitaciones en la metodología utilizada. Aunque se realizó un esfuerzo por incluir una amplia gama de estudios relevantes, la disponibilidad de datos específicos para Colón es limitada, lo que puede afectar la generalización de los resultados. Además, el enfoque comparativo se basa en contextos internacionales que, aunque similares, pueden diferir en aspectos culturales y estructurales que no fueron completamente considerados.

Resultados

La crisis de vivienda asequible en Colón refleja una combinación de factores históricos, económicos y sociales que han limitado la capacidad de la región para proporcionar un acceso adecuado a viviendas dignas (Anacker, 2023). A pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno panameño, como el proyecto Altos de Los Lagos, la demanda de viviendas sigue superando la oferta, y muchas familias continúan viviendo en condiciones de hacinamiento o en viviendas subestándar (MIVIOT, 2024).

El Plan Integral de Desarrollo Estratégico de la Provincia de Colón, publicado en 2022, destaca varios desafíos clave, incluyendo la falta de infraestructura adecuada, la ineficaz gestión de recursos públicos, y la urbanización descontrolada (Sajane & Gund, 2023). Este documento plantea la necesidad de una intervención coordinada que no solo se enfoque en la construcción de nuevas viviendas, sino también en la mejora de la infraestructura y los servicios básicos para garantizar la sostenibilidad a largo plazo.

Estrategias internacionales para la vivienda asequible

La crisis de vivienda asequible es un desafío global que ha llevado a diversas ciudades y países a implementar estrategias innovadoras para satisfacer la creciente demanda de viviendas dignas y accesibles (Kang et al., 2023). En esta sección, se exploran varias de estas estrategias adoptadas en contextos internacionales, con el objetivo de identificar prácticas exitosas que puedan ser adaptadas a la realidad de Colón (Carney & Yu, 2022).

Estas estrategias incluyen la prefabricación y construcción modular, la metodología lean en construcción, y la integración de vivienda con sistemas de transporte. Por ejemplo, Shibani et al. (2021) han destacado cómo la prefabricación en el Reino Unido ha permitido acelerar la entrega de viviendas, reduciendo tanto costos como tiempos de construcción. A través de un análisis comparativo, se busca extraer lecciones valiosas que puedan contribuir a la solución de la crisis de vivienda en Colón, considerando las particularidades socioeconómicas y geográficas de la región.

1. Prefabricación y construcción modular

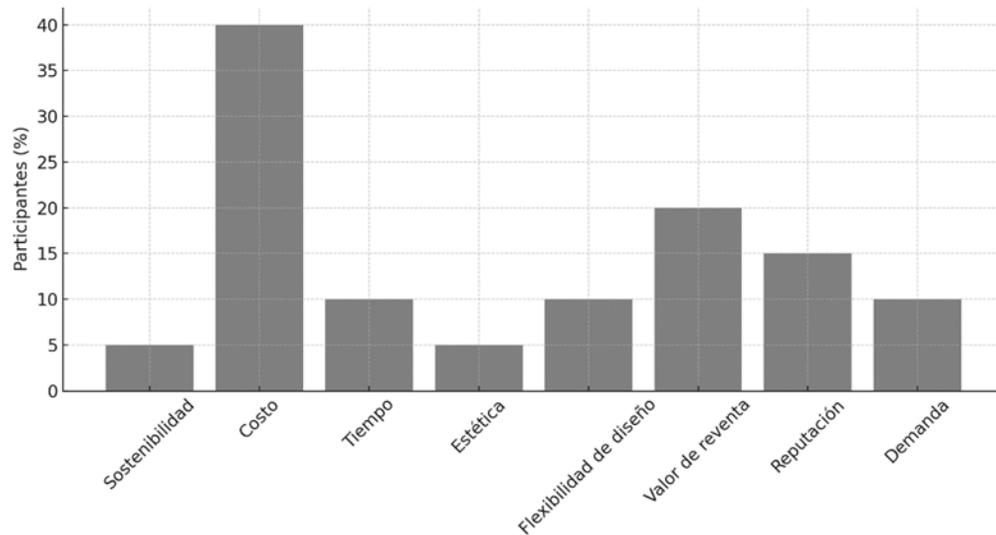
En el Reino Unido, la prefabricación y la construcción modular han surgido como soluciones efectivas para abordar la crisis de vivienda asequible. Shibani et al. (2021) demostraron que estas técnicas permiten una construcción más rápida y eficiente, reduciendo significativamente los costos y el tiempo de entrega. La adopción de estas tecnologías en Colón podría ofrecer una solución viable para acelerar la provisión de viviendas asequibles, especialmente en áreas con alta demanda (Moghayedi et al., 2022).

La Figura 1 muestra los resultados de una investigación que evaluó las ventajas de utilizar la prefabricación en la construcción de viviendas en comparación con los métodos tradicionales. Los datos muestran que el beneficio más destacado, señalado por el 40% de los participantes, es la reducción de costos, lo que posiciona a la prefabricación como una opción económicamente viable. Otros beneficios notables incluyen el valor de reventa (20%), la flexibilidad en el diseño estructural (13.3%) y la capacidad para satisfacer la demanda de vivienda (13.3%).

Aunque en menor medida, también se reconocen ventajas en términos de sostenibilidad (5%), tiempo de construcción (10%), estética (5%) y la mejora de la reputación (15%) del proyecto. Este gráfico visualiza cómo la prefabricación ofrece múltiples beneficios que pueden ser críticos para abordar la necesidad de viviendas asequibles y sostenibles (Enwin & Ikiriko, 2023; Moghayedi et al., 2021).

Figura 1.

Los principales beneficios de la prefabricación



Fuente: Shibani, A. et al. 2021.

2. Metodología Lean Construction

En América Latina, la metodología "lean construction" ha sido aplicada con éxito en proyectos de vivienda asequible. Martínez et al. (2019) realizaron un estudio de caso en el que esta metodología permitió una mayor eficiencia en la construcción y una reducción en los desperdicios. Implementar prácticas lean en Colón podría optimizar los recursos limitados y mejorar la eficiencia

de los proyectos de construcción, asegurando que más viviendas se completen dentro del presupuesto y en menos tiempo (Forde et al., 2020).

3. Integración de vivienda y transporte

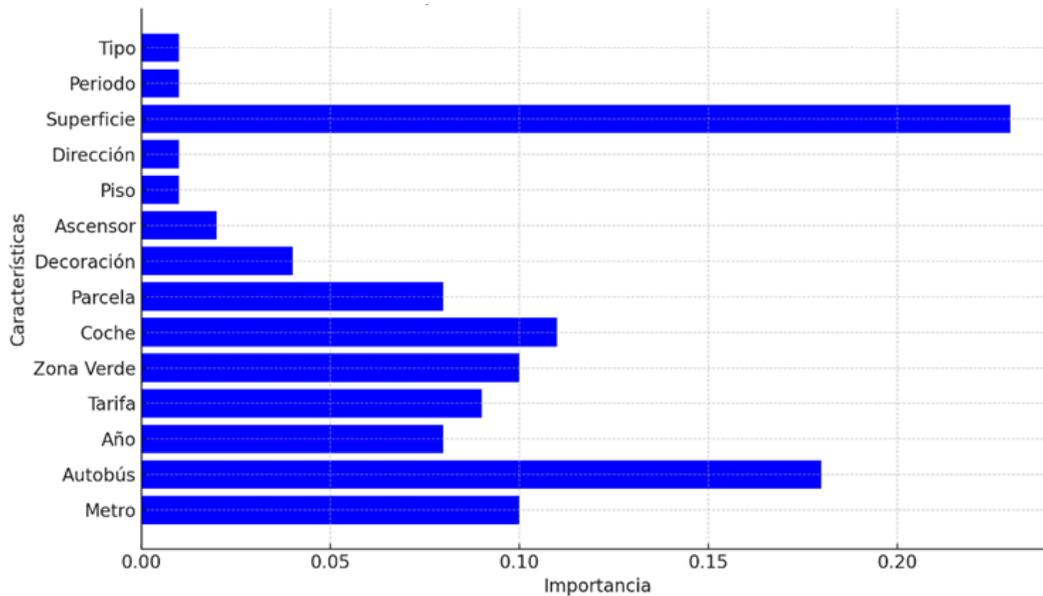
El caso de Xi'an en China, analizado por Xue et al. (2020), subraya la importancia de integrar la vivienda con el transporte público para mejorar la accesibilidad y sostenibilidad (Hossen et al., 2024). En Colón, donde la infraestructura de transporte es limitada, una estrategia similar podría ser crucial. El desarrollo de corredores de transporte que conecten nuevas áreas residenciales con centros urbanos podría no solo facilitar el acceso a la vivienda, sino también reducir la dependencia del transporte privado, promoviendo un desarrollo urbano más sostenible (He et al., 2023; Zhao, 2023).

La Figura 2 muestra la importancia relativa de diversas características en la predicción del precio de bienes raíces en un modelo específico. Las características más influyentes incluyen la superficie de la vivienda, que es la más importante con un valor de importancia de 0.23, seguida por la accesibilidad al autobús (0.18) y al metro (0.10).

Otros factores como la zona verde, el acceso a un coche, y la tarifa también juegan un papel significativo, aunque en menor medida. Características como el periodo, el tipo de vivienda, y la dirección muestran una menor importancia en este modelo. Este gráfico subraya cómo los factores relacionados con la accesibilidad al transporte y el tamaño de la vivienda son cruciales en la valoración de propiedades inmobiliarias (Afshan & Sinha, 2023).

Figura 2.

Resultados del método de predicción de precios inmobiliarios basado en la accesibilidad al transporte



Fuente: Xue, C. et al., 2020.

Adaptación de estrategias al contexto de Colón

Si bien las estrategias internacionales para abordar la crisis de vivienda asequible han demostrado ser efectivas en diversos contextos, su implementación en Colón requiere una adaptación cuidadosa que considere las particularidades socioeconómicas, culturales y geográficas de la región (Destino Panamá, 2024). Factores como el clima tropical, la infraestructura limitada, y la vulnerabilidad a desastres naturales deben ser integrados en el diseño y ejecución de soluciones habitacionales. Además, es crucial que estas estrategias sean sostenibles y estén alineadas con las capacidades institucionales locales (Gurran et al., 2018).

Por ejemplo, Atta et al. (2021) proponen el uso de tecnologías de construcción sostenibles que pueden ser adaptadas a contextos frágiles y vulnerables. Asimismo, Dowling et al. (2020) exploran enfoques innovadores de financiamiento que vinculan vivienda y empleo, una estrategia que podría atraer inversiones privadas y generar empleo en Colón. Finalmente, la importancia de la participación comunitaria en el éxito de los proyectos de vivienda ha sido subrayada por Cascone et al. (2019), quienes destacan cómo la involucración de los residentes puede asegurar que las soluciones de vivienda respondan a sus necesidades específicas.

1. Tecnologías de construcción sostenible

En regiones con condiciones climáticas adversas o limitaciones de infraestructura, el uso de tecnologías de construcción sostenible es esencial. Atta et al. (2021) destacan la importancia de seleccionar tecnologías de construcción que sean adecuadas para contextos frágiles y vulnerables. Estas tecnologías incluyen materiales locales y técnicas de construcción que mejoran la durabilidad y la eficiencia energética de las viviendas (Mushanga et al., 2024). En Colón, donde el clima tropical y la vulnerabilidad a desastres naturales son preocupaciones importantes, la adopción de estas tecnologías podría mejorar significativamente la resiliencia de las viviendas y reducir los costos de mantenimiento a largo plazo (Bashir et al., 2023).

2. Innovación en financiamiento

La financiación de viviendas asequibles sigue siendo un desafío significativo, especialmente en regiones con recursos financieros limitados (Goodman et al., 2022). Dowling et al. (2020) exploran estrategias innovadoras de financiación que vinculan la provisión de viviendas con oportunidades de empleo, lo que no solo facilita el acceso a viviendas asequibles, sino que también contribuye al desarrollo económico local. Este enfoque podría ser particularmente útil en Colón, donde las tasas de desempleo son altas y la economía local se beneficiaría de un aumento en la actividad constructiva y en la creación de empleo (Guedes et al., 2023). La tabla 1 muestra

los fundamentos para estrategias de empleo exitosas impulsadas por la innovación distribuidas en cuatro enfoques clave: uso del suelo, anclaje, colaboración, e inteligente (Dania et al., 2021).

Tabla 1.

Bases para estrategias de empleo exitosas basadas en la innovación

Fundamentos para estrategias de empleo exitosas impulsadas por la innovación	Uso del suelo	Anclaje	Colaboración	Inteligente
Crecimiento basado en empresas existentes mediante la agrupación de sectores innovadores alrededor de fortalezas de investigación				
Fusión de sectores y disciplinas dispares				
Mezcla de empresas grandes y pequeñas, establecidas y startups, sectores público, privado, académico y cívico				
Identificación temprana e inversión para abordar brechas en tránsito, conectividad a Internet y vivienda				
Enfoque en inversiones grandes y pequeñas, a largo y corto plazo. Las grandes inversiones en tránsito e Internet de alta velocidad complementan estrategias pequeñas que impulsan la productividad, incluida la reactivación de espacios públicos y eventos comunitarios				
Programación para fortalecer habilidades, redes y empresas y asegurar que los beneficios de productividad del distrito se extiendan a la comunidad y a los resultados a nivel de la ciudad				
Apoyo a las interacciones sociales a través de la identificación y el fomento de lugares públicos/cívicos clave				
Incorporar valores de diversidad e inclusión en todas las visiones, objetivos y estrategias				
Responder a través de políticas y planificación para preservar la asequibilidad y la diversidad tanto dentro como fuera de la zona de innovación				
Financiamiento innovador y sostenible				
Gobernanza colaborativa. Modelos exitosos involucran a empresas, instituciones académicas y cívicas, así como al gobierno local, trabajadores y residentes en un enfoque de gobernanza colectiva				

Fuente: Dowling, R et al., 2020.

3. Enfoque comunitario y participativo

La participación comunitaria es crucial para el éxito de cualquier proyecto de vivienda asequible. Cascone et al. (2019) destacaron la importancia de involucrar a las comunidades en el diseño y la implementación de soluciones de vivienda. En Colón, la integración de los residentes en la planificación y gestión de los proyectos no solo garantizaría que las soluciones respondan a sus necesidades, sino que también fomentaría un sentido de pertenencia y responsabilidad hacia las nuevas viviendas (Wetzstein, 2021; Panteleeva & Borozdina, 2021).

4. Economía circular en la construcción

El concepto de economía circular en la construcción ha ganado relevancia como una forma de reducir el desperdicio y promover la sostenibilidad. Mendoza Rangel et al. (2024) discuten cómo la impresión 3D y otros procesos innovadores pueden contribuir a la construcción de viviendas asequibles y sostenibles en contextos como el de México. Aplicar estos principios en Colón podría no solo reducir los costos de construcción, sino también minimizar el impacto ambiental, una consideración importante en regiones ecológicamente sensibles.

5. Estrategias de vivienda adaptadas a condiciones climáticas específicas

En regiones cálidas y secas como Egipto, Abdelsalam y Abdou (2024) han investigado modelos de vivienda económica sostenible que podrían ser adaptados a otros contextos con condiciones climáticas desafiantes. Aunque Colón no comparte las mismas condiciones climáticas que Egipto, la investigación ofrece ideas sobre cómo adaptar las viviendas para mejorar la eficiencia energética y el confort térmico en climas extremos. Esto podría inspirar soluciones innovadoras para manejar el calor y la humedad en Colón, utilizando materiales y diseños que mejoren la ventilación y reduzcan la necesidad de sistemas de enfriamiento intensivos en energía.

Discusión y Conclusión

La aplicación de estas estrategias en Colón no está exenta de desafíos. La adaptación de tecnologías avanzadas, como la construcción modular y las prácticas lean, requerirá no solo inversión en capacitación y tecnología, sino también una reestructuración de los procesos de construcción y la colaboración entre el sector público y privado (Okoro et al., 2023). Además, la integración de vivienda y transporte exigirá una planificación urbana coordinada, que actualmente es limitada en la región (Been et al., 2019).

Spaan y Abraham (2023) abordan las barreras y facilitadores clave en la construcción de viviendas asequibles desde la perspectiva de los profesionales de la industria. Identificar estas barreras en el contexto de Colón es fundamental para adaptar estrategias internacionales y superar los desafíos locales. La colaboración entre sectores público y privado, así como la simplificación de procesos regulatorios, podrían facilitar la implementación de soluciones habitacionales eficaces en la región.

Las lecciones aprendidas de los casos internacionales proporcionan una base sólida para desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles que puedan ser adaptadas al contexto local de Colón. La clave para el éxito radica en la implementación de un enfoque integral que considere las particularidades socioeconómicas, culturales y geográficas de la región, y que promueva la participación de todos los actores involucrados (García, 2023).

El análisis comparativo internacional demuestra que existen múltiples estrategias efectivas para abordar la crisis de vivienda asequible que podrían ser adaptadas al contexto de Colón. La implementación de tecnologías de construcción sostenibles, la adopción de prácticas Lean, y la integración de vivienda y transporte, entre otras estrategias, pueden mejorar significativamente la oferta de viviendas asequibles en la región (Geis, 2023). Sin embargo, para que estas soluciones sean exitosas, es esencial un enfoque colaborativo y participativo, que involucre tanto al gobierno como a la comunidad, garantizando la sostenibilidad y el bienestar a largo plazo.

Este estudio ha identificado y adaptado estrategias internacionales exitosas para la construcción de viviendas asequibles en Colón, Panamá, destacando enfoques como la prefabricación y la construcción modular, que ofrecen ventajas en costo y tiempo, aunque requieren una inversión inicial significativa y adaptación a las condiciones locales (Nwachukwu et al., 2023). Los resultados son aplicables a otras regiones con desafíos similares, proporcionando un modelo para la planificación urbana y la construcción sostenible. Se recomienda realizar estudios piloto para validar estas estrategias en Colón y explorar mecanismos de financiamiento innovador (Cournéde et al., 2020). Este trabajo contribuye al campo de la planificación urbana y la construcción sostenible, impactando la agenda de investigación en vivienda asequible a nivel global (Hansson, 2019).

Conflicto de interés

El autor declara no tener algún conflicto de interés.

Referencias Bibliográficas

- Abdelsalam, B. Y. & Abdou, M. N. (2024). Hacia un modelo de vivienda económica sostenible en la región cálida y seca de Egipto. *Journal of Modern Research*, 6(1), 1-13. https://jmr.journals.ekb.eg/article_318861_6281aefd8dc2890668786120e4c711c2.pdf
- Afshan, N. & Sinha, R. C. (2023). Una investigación sobre los parámetros que afectan la elección de ubicación de viviendas asequibles. *Engineering Proceedings*, 53(1), 33. <https://doi.org/10.3390/IOCBD2023-15359>
- Anacker, K. B. (2023). Resolviendo los desafíos de asequibilidad de vivienda en los Estados Unidos. *Dialogues in Urban Research*, 1 (2), 186-188. <https://doi.org/10.1177/27541258231183699>

- Atta, N., Dalla Valle, A., Campioli, A., Chiaroni, D. & Talamo, C. (2021). Tecnologías de construcción para viviendas sostenibles y asequibles en contextos frágiles: Propuesta de una herramienta de apoyo a la decisión. *Sustainability*, 13 (11), 5928. <http://doi.org/10.3390/su13115928>
- Bashir, S., Sarker, T., Talib, M. & Akram, U. (2023). Opciones de financiamiento para viviendas verdes y asequibles (GAH): Un estudio exploratorio de las economías del sur de Asia. *Sustainability*, 15(15), 11645. <https://doi.org/10.3390/su151511645>
- Beall, J. (2023). Futuros urbanizadores y sostenibilidad. *Oxford Development Studies*, 51(1), 1-5. <https://doi.org/10.1080/13600818.2023.2176861>
- Been, V., Ellen, I. & O'Regan, K. (2019). Escepticismo sobre la oferta: Oferta de vivienda y asequibilidad. *Housing Policy Debate*, 29(1), 25-40. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10511482.2018.1476899>
- Carney, L. M. & Yu, R. (2022). Una identidad asequible: personalización previa a la construcción de viviendas en Australia. *Architecture*, 2(2), 24-254. <http://doi.org/10.3390/architecture2020014>
- Cascone, S. M., Caruso, C., Russo, G., & Tomasello, N. (2019). Sostenibilidad e innovación en construcciones destinadas a viviendas de emergencia. *TEMA*, 5(2). <http://doi.org/10.17410/TEMA.V5I2.231>
- Comisión de Coordinación para la Ejecución del Plan de Desarrollo Integral de la Provincia de Colón. (2022). *Plan Integral de Desarrollo Estratégico de la Provincia de Colón*. Ministerio de Economía y Finanzas, Dirección de Desarrollo Territorial. <https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2023/01/Plan-Integral-de-Desarrollo-Estrategico-de-la-Provincia-de-Colon-October-2022-1.pdf>
- Cournéde, B., Ziemann, V. & De Pace, F. (2020). *El futuro de la vivienda: Escenarios de políticas*. <https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-future-of-housing-policy->

[scenarios_0adf02cb-en](#)

Dania, S. F., Shukor Lim, N. H. A. & Mazlan, A. N. (2021). Estrategias sostenibles de vivienda asequible para resolver los desafíos de vivienda de los trabajadores de bajos ingresos en Nigeria. *Estudios de Economía Aplicada*, 39(4), 1-13.

<http://doi.org/10.25115/eea.v39i4.4571>

Destino Panamá. (2024). MIVIOT propone más presencia del Banco Hipotecario en proyectos e inventarios de terrenos. *Destino Panamá*. <https://destinopanama.com.pa/2024/07/miviot-propone-mas-presencia-del-banco-hipotecario-en-proyectos-e-inventarios-de-terrenos/>

Dok-Yen, D. M., Duah, D. Y. A. & Addy, M. N. (2023). Innovación frugal: Un cambio de juego hacia viviendas asequibles sostenibles. *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, 11(2), 199-221. http://doi.org/10.14246/irpspd.11.2_199

Dowling, R., Maalsen, S., Emmanuel, L. & Wolifson, P. (2020). *Vivienda asequible en estrategias de empleo basadas en la innovación: Resumen ejecutivo*. Informe final AHURI No. 333. Instituto Australiano de Investigación de Vivienda y Urbanismo Limitado, Melbourne. <http://doi.org/10.18408/ahuri-7320401>

Enwin, A. & Ikiriko, T. (2023). Equilibrando el desarrollo urbano: Literatura sobre el nexo entre la vivienda asequible y la expansión urbana. *International Journal of Research and Review*, 10 (12), 560-572. https://www.ijrrjournal.com/IJRR_Vol.10_Issue.12_Dec2023/IJRR59.pdf

Forde, J., Hopfe, C., McLeod, R. & Evins, R. (2020). Optimización temporal para viviendas Passivhaus asequibles y resilientes en el sector de vivienda social. *Applied Energy*, 261, 114383. <http://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114383>

García, I. (2023). Sueños americanos, pesadillas americanas: Cultura y crisis en bienes raíces residenciales desde la Gran Recesión hasta la pandemia de COVID-19. *Journal of the American Planning Association*, 89 (3), 405–406.

<https://doi.org/10.1080/01944363.2023.2174369>

Geis, A. (2023). Oferta de viviendas en los Países Bajos: El camino hacia una vida más asequible. *International Monetary Fund, Selected Issues Papers*, 23.

<https://www.elibrary.imf.org/view/journals/018/2023/023/018.2023.issue-023-en.xml>

Goodman, L., Kaul, K. & Neal, M. (2022). Mejoras en el financiamiento podrían aumentar la oferta de viviendas unifamiliares asequibles. *The Journal of Structured Finance*, 28 (1), 38 – 47. <https://doi.org/10.3905/jsf.2022.1.132>

Guedes, R., Iachan, F. S. & Sant'Anna, M. (2023). Oferta de vivienda en presencia de informalidad. *Regional Science and Urban Economics*.

<https://doi.org/10.31235/osf.io/mvhnf>

Gurran, N., Rowley, S., Milligan, V., Randolph, B., Phibbs, P., Gilbert, C., James, A., Troy, L. & Nouwelant, R. (2018). Inquiry into increasing affordable housing supply: Evidence-based principles and strategies for Australian policy and practice, *AHURI Final Report No. 300*, Australian Housing and Urban Research Institute Limited.

<https://www.ahuri.edu.au/research/final-reports/300>

He, Q., Yang, J. & Gong, L. (2023). Estudio sobre el micromecanismo de la comunidad de vivienda asequible en la renovación urbana: El caso de la ciudad de Zunyi, provincia de Guizhou. *Frontiers in Environmental Science*, 11.

<https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1149661/full>

Hansson, A. G. (2019). Estrategias de la ciudad para viviendas asequibles: Enfoques de Berlín, Hamburgo, Estocolmo y Gotemburgo. *International Journal of Housing Policy*, 19(1), 119-195. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19491247.2017.1278581>

Hilber, C. A. L. & Schöni, O. (2022). Política de vivienda y vivienda asequible. *Oxford Research Encyclopedias in Economics and Finances*.

<https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190625979.013.829>

- Hossen, M. S., Haque, A. K. M. M., Hossain, I., Haque, M. N. & Haque, A. M. (2024). Hacia una sostenibilidad urbana integral: Navegando por los desafíos urbanos predominantes y evaluando su gravedad diferencial en las corporaciones municipales de Bangladesh. *Urbanization, Sustainability and Society*, 1(1), 1-17. <https://doi.org/10.1108/USS-10-2023-0009>
- Junaidi, N. H., Salleh, D. & Anchang, A. O. (2023). Promoviendo viviendas asequibles para mejorar la inclusividad de la política de vivienda. *Randwick International of Social Science Journal*, 4(4), 845-850. <https://doi.org/10.47175/rissj.v4i4.827> .
- Kang, S., Jeon, J. & Airgood-Obrycki, W. (2023). Explorando el desajuste en la vivienda asequible dentro de las áreas metropolitanas en los Estados Unidos. *Urban Studies*, 61(2), 231-253. <https://doi.org/10.1177/00420980231180490>
- Mandala, R. S. K., & Nayaka, R. R. (2023). Una revisión del estado del arte sobre los beneficios de tiempo, costo y sostenibilidad de las técnicas de construcción modernas para viviendas asequibles. *Construction Innovation*. <https://doi.org/10.1108/CI-03-2022-0048>
- Martínez, E., Reid, C. & Tommelein, I. (2019). Construcción Lean para viviendas asequibles: un estudio de caso en América Latina. *Construction Innovation*. 19(4), 570-593. <http://doi.org/10.1108/CI-02-2019-0015>
- Mattiuzzi, E. (2019). *Fondos para iniciar la preservación y producción de viviendas asequibles: Lecciones para nuevos inversores*. Federal Reserve Bank of San Francisco, Community Development Research Brief Series. <https://www.frbsf.org/wp-content/uploads/funds-for-kickstarting-affordable-housing-preservation-and-production-lessons-for-new-investors.pdf>
- Mendoza Rangel, J. M., Zapata Padilla, J. R., Anguiano Pérez, F. D., Velásquez Hernández, M. I., Mares Chávez, S., Espino Robles, E. E., Alvarado López, J. I., López Serna, M. A., Mendoza Jiménez, J. A. & Díaz Aguilera, J. H. (2024). Economía circular en la industria

de la construcción por impresión 3D: Una solución de diseño, durabilidad, materiales y procesos para lograr la vivienda digna, asequible y sostenible en Nuevo León y México.

Revista ALCONPAT, 14(2), 115-140. <https://doi.org/10.21041/ra.v14i2.735>

Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT). (2024). *MIVIOT se prepara para entrega de 240 apartamentos en Altos de Los Lagos*. Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial. <https://www.miviot.gob.pa/2024/07/08/miviot-se-prepara-para-entrega-de-240-apartamentos-en-altos-de-los-lagos/>

Moghayedi, A., Awuzie, B., Omotayo, T., Le Jeune, K. & Massyn, M. (2022). Evaluación del nexo entre los influenciadores y la adopción de innovaciones orientadas a la sostenibilidad en proyectos de vivienda asequible. *Sustainable Development*, 30(5), 1117-1134. <http://doi.org/10.1002/sd.2306>

Moghayedi, A. et al. (2021). Un marco de factores críticos de éxito para la implementación de viviendas asequibles, innovadoras y sostenibles: Una revisión sistemática y análisis bibliométrico. *Buildings*, 11(8), 317. <http://doi.org/10.3390/BUILDINGS11080317>

Mushanga, S., Oloke, O. C. & Olukanni, D. O. (2024). Una revisión de las preferencias de vivienda sostenible y la asequibilidad. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1342(1), 012030. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/1342/1/012030>

Nwachukwu, L., Rodrigues, L. & Kiamba, L. (2023). Facilitando la inversión privada en viviendas asequibles en Nigeria: Lecciones de los proyectos de la Fundación Millard Fuller en el Estado de Nasarawa. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(9), 411. <https://doi.org/10.3390/jrfm16090411>

Okoro, C., Olaleye, A. & Owojori, O. (2023). Los riesgos de la inversión del sector privado en el desarrollo de viviendas asequibles: Una perspectiva afrocéntrica. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(1). <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i1.2691>

Panteleeva, M. & Borozdina, S. (2021). Iniciativas Estratégicas para el Desarrollo Urbano

Sostenible. *Sustainability*, 14(1), 37. <https://doi.org/10.3390/su14010037>

Reid, A. (2023). Cerrando la brecha de la vivienda asequible: Identificación de las barreras que obstaculizan el diseño y la construcción sostenibles de viviendas asequibles. *Sustainability*, 15(11), 8754. <http://doi.org/10.3390/su15118754>

Sajane, P. S. & Gund, R. R. (2023). Planificación y gestión de la construcción de proyectos de viviendas masivas asequibles utilizando Primavera. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11(7), 231-237. <https://www.ijraset.com/best-journal/construction-planning-and-management-of-affordable-mass-housing-project-by-using-primavera>

Shibani, A., Agha, A., Alharasi, T. A. & Hassan, D. (2021). La prefabricación como solución para abordar la crisis de construcción en el Reino Unido. *Journal of Civil Engineering Research*, 11, 10-18. <http://article.sapub.org/10.5923.j.jce.20211101.02.html>

Simón Moreno, H. (2020). Las cooperativas de viviendas en régimen de cesión de uso: ¿una alternativa real a la vivienda en propiedad y en alquiler en España? *Revista de Estudios de Vivienda y Edificación*, 5(1), e69165. <https://doi.org/10.5209/reve.69165>

Spaan, M. & Abraham, Y. S. (2023). Barreras y facilitadores de la construcción de viviendas asequibles: Perspectivas de profesionales de la industria de la construcción. *Engineering Proceedings*, 53(1), 36. <https://doi.org/10.3390/IOCBD2023-15213>

Swanzy-Impraim, S., Ge, X. & Mangioni, V. (2023). Aumentar el apoyo gubernamental para construir para alquilar: ¿Deberíamos esperar viviendas asequibles? *Buildings*, 13(9), 2146. <https://doi.org/10.3390/buildings13092146>

Thompson, J. (2019). Construcción modular: una solución a los desafíos de la vivienda asequible. *Cornell Real Estate Review*, 17(21). <https://core.ac.uk/download/pdf/217137645.pdf>

Tucker, R., De Jong, U., Johnson, L. C., Johnston, N., Lee, A., Michaux, F., Warner, E., &

- Andrews, F. (2021). Microvillage: Evaluación de la viabilidad de aumentar la oferta de viviendas pequeñas, sostenibles y socialmente integradas. *Housing Studies*, 39(1), 52-74. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02673037.2021.2014418>
- Wang, L. & Jacoby, S. (2023). Experimentación en vivienda y guías de diseño: Vivienda asequible en Guangzhou desde 2006. *Architecture*, 3(4), 692-712. <https://doi.org/10.3390/architecture3040038>
- Wetzstein, S. (2019). Evaluación de las intervenciones de accesibilidad a la vivienda post-GFC: Una exploración cualitativa en cinco ciudades internacionales. *International Journal of Housing Policy*, 21 (1), 70-102. <http://doi.org/10.1080/19491247.2019.1662639>
- Wetzstein, S. (2021). ¿Hacia ciudades asequibles? Exploración crítica de la proposición de políticas basadas en el mercado para la oferta de viviendas. *Housing Policy Debate*, 32(3), 506-532. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10511482.2021.1871932>
- Xue, C., Ju, Y., Li, S. & Zhou, Q. (2020). Investigación sobre el desarrollo sostenible del precio de la vivienda urbana basado en la accesibilidad al transporte: Un estudio de caso de Xi'an, China. *Sustainability*, 12(4), 1497. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/4/1497>
- Zhao, J. (2023). Implementación de viviendas asequibles con cero emisiones netas: Hacia un enfoque centrado en el ser humano. *Journal of the British Academy*, 11. <https://doi.org/10.5871/jba/011x4.009>



Un estudio de las afectaciones en las empresas panameñas a causa de los ciberdelincuentes y el uso de ransomware para el robo de información

A study of the effects on Panamanian companies as a result of cybercriminals and the use of ransomware for information theft

Luis Francisco González Jaén¹, Miguel Vargas-Lombardo²

¹ Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales, Panamá. luis.gonzales19@utp.ac.pa. <https://orcid.org/0009-0008-8915-3308>

² Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales, GISES, Panamá. miguel.vargas@utp.ac.pa. <https://orcid.org/0000-0002-2074-2939>

Recibido: 28 de junio de 2024

Aceptado: 16 de diciembre de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n1.a6827>

Resumen

La investigación tiene como propósito de determinar la realidad con respecto a la tasa de incidencia de los ciberataques en la Panamá en específicamente los ataques de *ransomware* representando un problema creciente dentro del país. Se seleccionaron aleatoriamente 34 empresas para participar en el estudio, asegurando una representación adecuada de distintas regiones y el impacto en el sector comercio. El estudio tiene un enfoque cuantitativo, se aplicó una encuesta como instrumento de recolección de datos a los gerentes de tecnologías de la información y las comunicaciones dentro de las empresas en las provincias de Panamá, Colón y del interior del país. Los resultados permitirán recomendar mejoras en los servicios de seguridad informática en las empresas consultadas.

Palabras clave: Ciberdelito; ciberseguridad; incidente; regulaciones; seguridad de datos; ransomware.

Abstract

The purpose of the research is to determine the reality regarding the incidence rate of cyberattacks in Panama, specifically ransomware attacks representing a growing problem within the country. Thirty-four companies were randomly selected to participate in the study ensuring adequate representation of different regions and the impact on the commercial sector. The study has a quantitative approach, and a survey was applied as a data collection instrument to information and communications technology managers within companies in the provinces of Panama, Colon and the interior of the country. The results will allow us to recommend improvements in computer security services in the companies consulted.

Keywords: Cybercrime; cybersecurity; incident; regulations; data security; ransomware.

Introducción

El ransomware ha emergido como una de las amenazas cibernéticas más significativas y perjudiciales de los últimos años. Su evolución desde su aparición inicial hasta las variantes más avanzadas y sofisticadas de hoy en día ha transformado el panorama de la ciberseguridad, afectando a individuos, empresas y organizaciones en todo el mundo (Olabim et al., 2024).

De acuerdo con dos Santos (2024), el ransomware ha experimentado una evolución notable en términos de complejidad y sofisticación desde sus primeras manifestaciones a principios de la década de 2000. Inicialmente, el ransomware se limitaba principalmente a bloquear la pantalla de la computadora de la víctima o cifrar archivos específicos, exigiendo un rescate para restaurar el acceso. Sin embargo, con el tiempo, los ciberdelincuentes han desarrollado variantes más avanzadas que utilizan técnicas de cifrado más fuertes, tácticas de ingeniería social sofisticadas y explotación de vulnerabilidades de día (Cen, 2024).

La comercialización del ransomware ha sido un impulsor clave de su evolución. Con el surgimiento del ransomware como servicio (RaaS, por las siglas en inglés para *Ransomware as a*

Service), los grupos delictivos organizados pueden alquilar o comprar acceso a kits de ransomware completos, facilitando así la proliferación de este tipo de programa maligno o *malware*. (Moreno et al., 2020; Romero Rubiano, 2023)

El aumento en el uso de las TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación) y el propio avance tecnológico ha llevado a un incremento de los ciberataques por ransomware en los últimos años y Panamá no ha sido la excepción. Es cada día más común encontrarse con noticias sobre nuevos ataques y nuevas variantes del virus. Es importante conocer la frecuencia con la que ocurren estos ataques y su impacto en las empresas y la sociedad con el fin de implementar medidas efectivas que los contrarresten. En este sentido, se plantean dos interrogantes fundamentales:

- ¿Cuáles ataques de ramsonware afectan a las empresas en Panamá?
- ¿Qué medidas son tomadas los gerentes de tecnologías para mitigar los ciberataques en las empresas en la república de Panamá?

En los últimos años, se han observado varias tendencias preocupantes en el panorama del ramsonware. Además, se ha observado un cambio hacia tácticas de doble extorsión, donde los atacantes amenazan con filtrar datos confidenciales si no se paga el rescate, además de cifrar los archivos de la víctima. Esta táctica aumenta la presión sobre las víctimas y puede tener consecuencias devastadoras en términos de privacidad, reputación y cumplimiento normativo.

El ciberdelito se ha convertido en un problema creciente en Panamá, por ello en esta investigación se abordará el tema los ataques de ramsonware en empresas de ciudad de Colón, Ciudad de Panamá y el interior de país; a medida que la tecnología ha avanzado, también lo ha hecho la sofisticación y la cantidad de delitos cibernéticos que se cometen. Los ciberdelitos como tal no son solo ramsonware que es el punto principal de esta investigación también pueden incluir una amplia gama de actividades ilegales, como el robo de identidad, la extorsión, el fraude, el espionaje cibernético, el ciberacoso y el sabotaje (Latto, 2024).

Estos delitos no solo pueden causar un gran daño financiero a las empresas y a las personas, sino que también pueden afectar la seguridad nacional y la privacidad de los ciudadanos. Aunado a lo anterior, en los últimos años se ha visto un aumento exponencial en el área de los ciberdelitos, siendo el periodo 2020-2021 uno de los más intensos, con un conteo de más de 767 millones de intentos de ciberataque en toda la república de Panamá entre ellos ransomware (Quirós, 2021).

En 2023, se registraron al menos 8,000 casos de ataques de ransomware e intentos de este en todo Panamá. El país lidera la región en la cantidad de ataques de este tipo sufridos (TVN Panamá, 2024). Desde el sector bancario panameño, se destaca el trabajo realizado para hacer frente a estas amenazas fraudulentas. Según gerentes de ciberseguridad en Panamá, se ha presentado un aumento significativo en los ataques de ransomware que implican el secuestro de información en varias empresas (TVN Panamá, 2024).

En enero del 2021 el Ministerio de Desarrollo Social de Panamá (MIDES) publicó un comunicado explicando que el organismo fue víctima de un ataque de ransomware en donde el mismo inhabilitó los servidores y los sistemas de respaldo (*backups*) dificultando todo el proceso de recuperación y continuidad de los sistemas. El equipo de tecnología del MIDES junto a proveedores de seguridad externos procedieron a trabajar en conjunto para recuperar el funcionamiento de los sistemas.

Asimismo, se realizó la denuncia del incidente a la Fiscalía Especializada en Delitos Contra la Propiedad Intelectual y Seguridad Informática. En palabras del director nacional de Inclusión del Ministerio de Desarrollo Social, Juan Carlos Córdoba, “el Estado panameño no está dispuesto a pagar a los cibercriminales” (Agencias EFE, 2024). En septiembre del 2023 ocurrió uno de los eventos de mayor impacto a nivel de Latinoamérica, que involucró el secuestro digital de información y aplicaciones el proveedor multinacional de servicios de telecomunicaciones IFX Networks, tuvo un impacto significativo en 762 empresas en toda Latinoamérica, incluyendo Panamá.

En Panamá, el Grupo Editora Panamá América, S. A. (EPASA) confirmó que también se vio afectado por este secuestro digital, con sus tres portales no disponibles (Guerrel, 2023). Grupo

TOVA y Grupo Primavera que son empresas que manejan tiendas departamentales también se vieron afectados, dejándolos inoperativos por más de una semana y con fuertes afectaciones a nivel operativo.

El escándalo de los "Panamá Papers" no fue específicamente un ataque de ransomware. Sin embargo, dada la magnitud del evento, este caso ha sido incluido en el listado de los ataques con mayor relevancias y alcance a nivel mundial en 2016, con vinculación de Gobiernos, personajes distinguidos, provocó el inicio de investigaciones judiciales y afectó fuertemente la imagen de Panamá como centro financiero internacional.

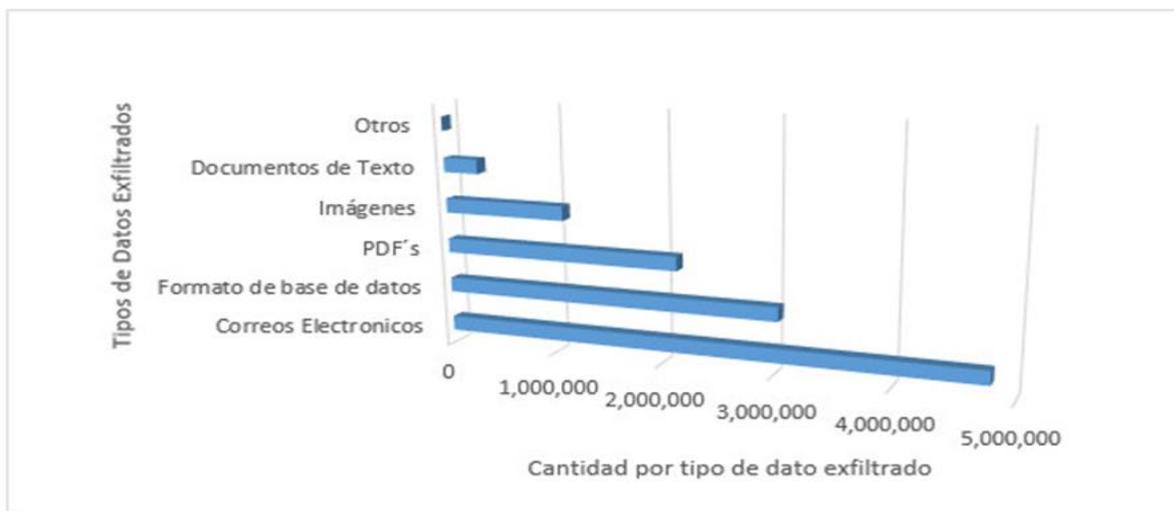
Según la Figura 1, el caso de los Panamá Papers es considerada la mayor fuga de información en la historia. Se trata de una base de datos de tamaño de 2.6 TB con 11.5 millones de documentos donde, después de su análisis, aparecieron 140 políticos de más de 50 países y compañías offshore en 21 paraísos fiscales (BBC News Mundo, 2016). El sector financiero representa un 7% del producto interno bruto de Panamá por lo que se afectó la confianza hacia el propio país.

Los delincuentes cibernéticos utilizan técnicas cada vez más sofisticadas para eludir la detección y llevar a cabo sus actividades ilegales. Por otra parte, los Informes de Gestión de la Procuraduría General de la República destacan que los delitos contra la propiedad intelectual y seguridad informática más denunciados fueron los delitos contra el derecho de seguridad informática, delitos contra los derechos de propiedad intelectual (secuestro de información mediante ransomware) y delitos contra el derecho de autor. Estos delitos se encuentran tipificados dentro del Código Penal Acusatorio de la república de Panamá para poder tomar acciones legales contra los ciberdelincuentes (Procuraduría General de la Nación, 2024).

Al comparar las cifras de denuncia de ciberdelitos dadas por la Procuraduría General de la Republica y las cifras de intentos de ciberataques publicados trimestralmente por la empresa FORTINET se pueden apreciar dos realidades distintas, en las que el número de denuncias es mínimo en comparación con la cantidad de ataques que se realizan (FortiGuard Lab., 2024).

Figura 1.

Panamá Papers: Tipos de delitos exfiltrados



Fuente: Süddeutsche Zeitung, en cooperación con The International Consortium for Investigative Journalists.

Metodología

Se utilizó una metodología de investigación cuantitativa. Se aplicó una encuesta para determinar el impacto del ransomware en diferentes áreas de Panamá cuyo instrumento permitió recopilar datos relevantes y cuantificables directamente de las empresas. El primer paso fue definir claramente el objetivo de la investigación: medir el impacto del ransomware en tres zonas donde existe un gran auge comercial como lo son la ciudad de Panamá, la ciudad de Colón y el interior del país. Seguido, se diseñó una encuesta que implicó la creación de un cuestionario estructurado con preguntas específicas que cubren varios aspectos relevantes del ransomware y la ciberseguridad. Las preguntas fueron formuladas para recopilar información sobre:

- Incidencia de ataques de ransomware
- Preparación y conciencia sobre ciberseguridad

- Medidas de seguridad implementadas
- Frecuencia de copias de seguridad
- Planes de respuesta a incidentes
- Inversión en seguros cibernéticos
- Nivel de capacitación en ciberseguridad

La muestra seleccionada incluyó empresas de diferentes áreas de Panamá, con un enfoque en la Zona Libre de Colón. Se eligieron 34 empresas para participar en la encuesta, asegurando una representación adecuada de distintas regiones y actividades. La encuesta fue distribuida a los participantes a través de medios electrónicos, lo que facilitó una amplia distribución y una rápida recolección de datos. Se utilizó una plataforma de encuestas en línea que permite una fácil administración y recopilación de respuestas. Las respuestas se recopilaron de manera anónima para garantizar la confidencialidad de los participantes y obtener respuestas más sinceras y precisas.

La plataforma de encuestas en línea permitió una recolección eficiente y organizada de los datos. Una vez recopiladas las respuestas, se procedió al análisis de los datos. Esto implicó:

- Tabulación de respuestas: Organizar las respuestas en tablas para una fácil interpretación.
- Visualización de datos: Crear gráficos circulares para representar visualmente los resultados.
- Interpretación de resultados: Analizar los gráficos y tablas para identificar tendencias, patrones y conclusiones relevantes sobre el impacto del ransomware

Resultados

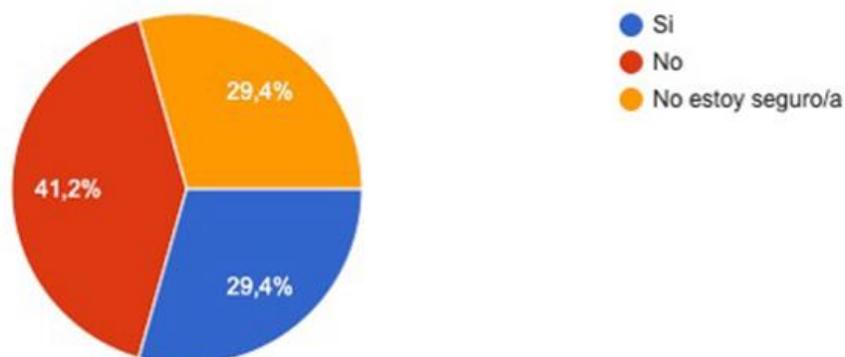
De un total de 34 Gerentes de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones encargados de la seguridad de la información de empresas de Colón ubicadas en la Zona Libre de Colón, ciudad de Panamá y el interior de país, y que fueron encuestados, los mismos dieron

respuestas a diversas preguntas. De este total, el 50% trabajan en empresas ubicadas en la ciudad de Panamá (área Centro), 44.1% en Colón y el resto en el interior del país.

La Figura 2 muestra la distribución de empresas que han sido víctimas de un ataque de ransomware durante los últimos 12 meses. Los resultados indican que el 29.4% de las empresas encuestadas han sido víctimas de un ataque de ransomware en el último año, representando una realidad y es amenaza significativa para las organizaciones. Afortunadamente, un 41.2%, la mayor parte de las empresas no ha sido víctima de ransomware en el período mencionado. Por el otro lado, el 29.4% desconoce si han sido atacadas de manera digital. Esto puede indicar una falta de conocimiento o de monitoreo adecuado de seguridad dentro de estas empresas, lo que claramente es una brecha de vulnerabilidad.

Figura 2.

¿Ha sido su empresa víctima de un ataque de ransomware en los últimos 12 meses?



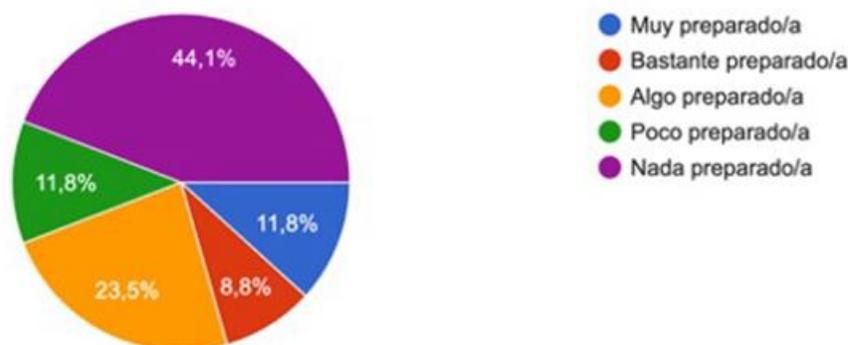
La mayoría de las empresas que reportaron haber sido víctimas de ransomware se encuentran ubicadas en la Zona Libre de Colón. Se infiere que esta zona de comercio internacional puede ser un objetivo atractivo para los atacantes de ransomware por aspectos como la alta

concentración de empresas, importancia económica para Colón y el resto de Panamá, interconexiones empresariales, entre múltiples otros factores.

Con respecto al nivel de preparación de las empresas para enfrentar un ataque de ransomware, la Figura 3 muestra que casi el 55.9% de las empresas encuestadas se encuentra poco y nada preparadas, mientras que una minoría de las empresas (11.8%) se considera muy preparada para enfrentar un ataque de ransomware, lo que sugiere que estas empresas probablemente tienen medidas de seguridad robustas y planes de respuesta a incidentes bien definidos. Un porcentaje mayor (23.5%) se siente algo preparada, asumiendo que las empresas poseen buenas prácticas de seguridad, aunque pueden tener áreas que necesiten mejoras. Lo preocupante es que la mayor parte (44.1%) se considera nada preparada, lo que las pone en un alto riesgo de sufrir consecuencias graves en caso de un ataque.

Figura 3.

¿Qué tan preparado/a considera que está su empresa para enfrentar un ataque de ransomware?



En referencia a las medidas de seguridad implementadas por las empresas para prevenir ataques de ransomware, las respuestas fueron múltiples, lo que significa que una empresa podría haber seleccionado más de una opción. El 29.4% de las respuestas indicaron que las empresas utilizan software antivirus o antimalware como medida principal para prevenir ataques de

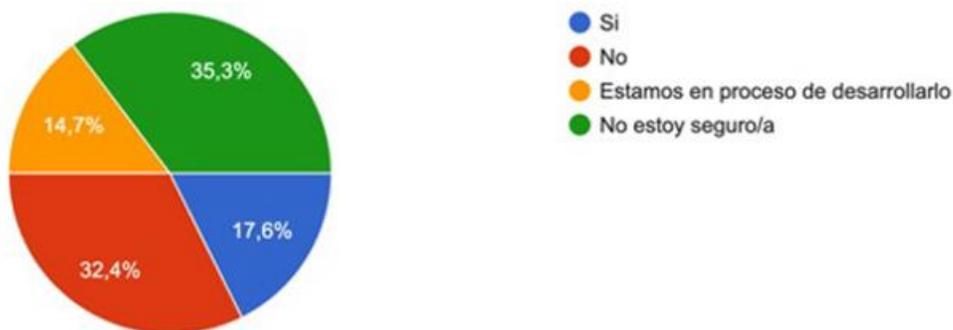
ransomware, mientras que un 5.9% confían en los firewalls como una de sus principales defensas. Un 8.8% de las empresas realizan copias de seguridad regularmente para protegerse contra la pérdida de datos en caso de un ataque, a su vez que un 8.8% señalan invertir en la capacitación de sus empleados para mejorar su conciencia y habilidades en ciberseguridad.

De estos resultados, un pequeño número de empresas (2.9%) utilizan filtros de correo electrónico y spam como medida de seguridad, frente a un 32.4% que no está segura de las medidas de seguridad implementadas en sus empresas, aspecto este delicado. En adición, un 8.8% indican implementar una combinación de todas las medidas mencionadas anteriormente.

Un aspecto fundamental y que fuera preguntado a las empresas es que, si las mismas poseen un plan de respuesta ante incidentes de ciberseguridad, específicamente para ataques de ransomware. La Figura 4 muestra que solo el 17.6% afirman tener un plan de respuesta específico para ataques de ransomware, destacando a las empresas que están proactivamente preparadas para manejar incidentes de ransomware. De manera contraria, un 32.4% no tienen un plan de respuesta ante incidentes de ransomware, lo que indica un serio nivel de desprotección ante cualquier ciber amenaza, no solamente contra ransomware.

Figura 4.

¿Tiene su empresa un plan de respuesta ante incidentes de ciberseguridad, específicamente para ataques de ransomware?



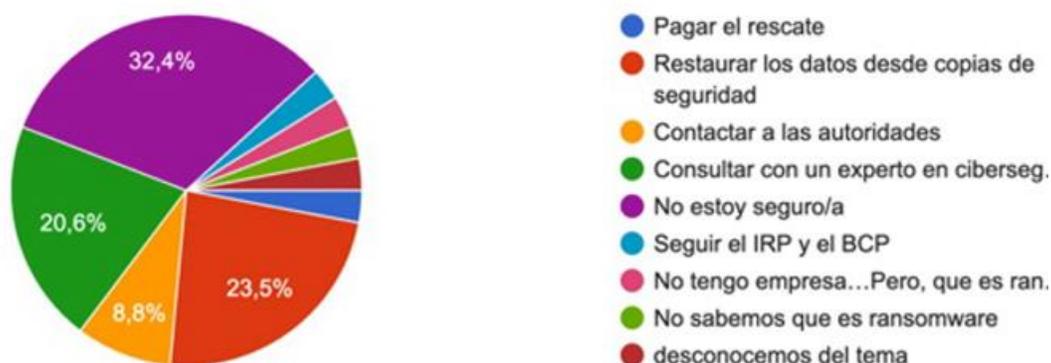
Existe un 14.7% de las empresas está en proceso de desarrollar un plan de respuesta destacando el reconocimiento de la necesidad de preparación y están tomando medidas para mejorar su seguridad, frente un alto porcentaje (35.3%) de los encuestados no está seguro si su empresa tiene un plan de respuesta ante incidentes de ransomware. Esto último sugiere una falta de comunicación interna sobre las políticas de ciberseguridad o la ausencia de un plan formalizado y conocido por los empleados.

La Figura 5 destaca las diferentes acciones que tomarían las empresas en caso de un ataque de ransomware. El instrumento estableció un listado de alternativas para identificar cuáles mecanismos son adoptados. Los resultados muestran que el 32.4% de los encuestados no está seguro sobre qué acciones tomarían sus empresas en caso de un ataque de ransomware. Este alto porcentaje es una clara falta de planificación y comunicación sobre la respuesta a incidentes de ransomware dentro de la empresa. Un 23.5% de las empresas planea restaurar los datos desde copias de seguridad en caso de un ataque. Esto es una medida proactiva y efectiva, siempre y cuando las copias de seguridad sean regulares y seguras. Un pequeño porcentaje de empresas (8.8%) contactaría a las autoridades en caso de un ataque de ransomware, contrario a un número significativo (20.6%) que realizarían consultas con un experto en ciberseguridad, siendo esto una buena práctica para asegurar que se tomen medidas adecuadas para mitigar el ataque y evitar futuros incidentes.

Dentro de las alternativa, el 5.9% de empresas consideraría pagar el rescate, lo cual no garantiza la recuperación de los datos y puede incentivar futuros ataques; por el otro lado, un 2.9% seguiría su Plan de Respuesta a Incidentes (IRP, *Incident Response Plan*) y su Plan de Continuidad del Negocio (*Business Continuity Plan*). Pocas de estas empresas indican disponer de estos planes formalizados y conocidos por los empleados. Finalmente, es preocupante que un 2.9% de los encuestados indiquen desconocer sobre el tema de ransomware, reconociendo su vulnerabilidad ante un ataque.

Figura 5.

En caso de un ataque de ransomware, ¿qué acciones tomaría su empresa?



Con respecto al nivel de capacitación en ciberseguridad que reciben los empleados de las empresas, la Figura 6 muestra que solo el 17.6% de las empresas proporcionan capacitación regular y continua en ciberseguridad a sus empleados, lo cual es una práctica ideal para mantener la concienciación y las habilidades actualizadas, en contraste con el 8.8% ofrecen capacitación en ciberseguridad de forma anual.

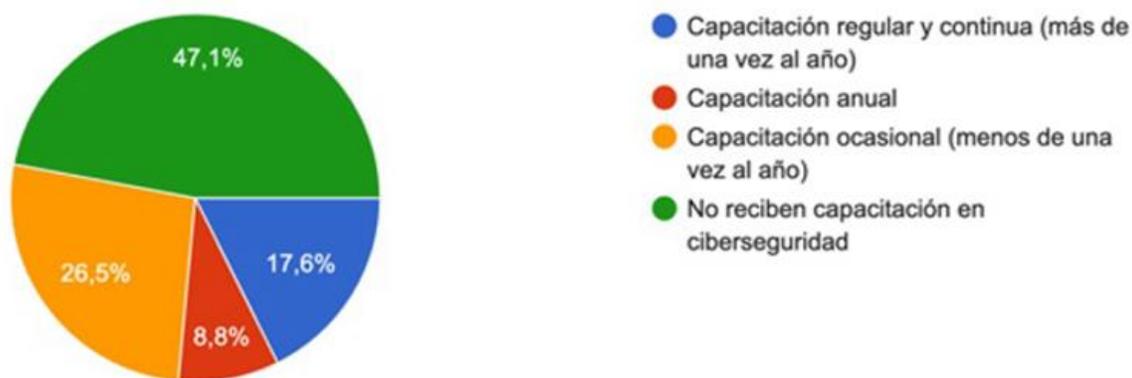
Por el otro lado, el 26.5% de las empresas proporcionan capacitación en ciberseguridad de forma ocasional, lo que indica una frecuencia insuficiente para mantener a los empleados preparados frente a amenazas cibernéticas actuales no solo para el ransomware. El mayor riesgo se identifica con la mayoría de las empresas (47.1%) las cuales no proporcionan ninguna capacitación en ciberseguridad a sus empleados.

Antes las situaciones de inestabilidad en las infraestructuras tecnológicas del sector público y privado de Panamá, en el año 2011 se creó el CSIRT (*Computer Security Incident Response Team*, por sus siglas en inglés) bajo la estructura gubernamental de la Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental (AIG, 2011), la cual es responsable de identificar y prevenir posibles ataques e incidentes de seguridad a los sistemas informáticos de la infraestructura crítica del país.

Sin embargo, esta medida no es suficiente ante las constantes y evolucionados ransomware provenientes desde diversas redes informatizadas alrededor del mundo dispuestos a afectar cualquier tipo de empresa.

Figura 6.

¿Qué nivel de capacitación en ciberseguridad reciben los empleados de su empresa?



Los resultados obtenidos de este estudio muestran la necesaria puesta en marcha de planes de contingencia para salvaguardar la integridad de la información en las empresas y sobre todo reforzar la formación académica y profesional en el área de la ciberseguridad en el país. Queda demostrado, que se requiere entrenamiento en el área de ciberseguridad además de una mayor divulgación en el país sobre las amenazas a las cuales están expuestas las empresas panameñas.

Conclusión

El ransomware continúa evolucionando y adaptándose, siendo una amenaza cada vez más sofisticada y frecuente. Los ciberdelincuentes desarrollan nuevas técnicas para evadir las medidas

de seguridad y maximizar el impacto de sus ataques. Este crecimiento constante subraya la importancia de que las empresas no solo implementen medidas de seguridad robustas y planes de respuesta efectivos, sino que también se mantengan informadas y actualizadas sobre las últimas tendencias y tácticas de ransomware. La adaptabilidad y la preparación continua son esenciales para mitigar el impacto de esta amenaza en constante crecimiento. La Zona Libre de Colón ha emergido como una de las áreas más afectadas por el ransomware en Panamá.

Los datos muestran que una proporción significativa de empresas en esta región ha sido víctima de ataques en los últimos 12 meses. Esto destaca la necesidad urgente de abordar las vulnerabilidades específicas de esta zona para mitigar el impacto de futuros incidentes. Un hallazgo recurrente es la falta de preparación y la escasa conciencia sobre las medidas de ciberseguridad entre las empresas encuestadas.

Una gran proporción de empleados no está segura de las medidas implementadas ni de los planes de respuesta a incidentes, lo que indica una grave deficiencia en la comunicación y la capacitación interna. Aunque algunas empresas han adoptado medidas de seguridad básicas como software antivirus y copias de seguridad, muchas otras carecen de una combinación robusta de estrategias de protección. La falta de implementación de medidas avanzadas y la baja frecuencia de copias de seguridad regulares aumentan el riesgo de pérdida de datos críticos. La ausencia de planes de respuesta específicos para ataques de ransomware es una preocupación significativa.

Muchas empresas no han desarrollado ni implementado estrategias formales para manejar estos incidentes, y aquellas que lo han hecho, a menudo no comunican estos planes de manera efectiva a sus empleados. La baja adopción de seguros cibernéticos es otro punto crítico identificado. A pesar del creciente riesgo de ataques de ransomware, la mayoría de las empresas no ha invertido en pólizas de seguro que puedan mitigar las pérdidas financieras derivadas de estos incidentes.

La capacitación en ciberseguridad es inadecuada en la mayoría de las empresas encuestadas. Casi la mitad no proporciona ningún tipo de capacitación, y solo una minoría ofrece formación continua y regular. Esto deja a los empleados mal preparados para reconocer y responder a las

amenazas de ransomware. Implementar estas recomendaciones contribuirá significativamente a mejorar la postura de ciberseguridad de las empresas en Panamá, especialmente en regiones altamente afectadas como Colón. Al fortalecer las medidas preventivas, mejorar la preparación y aumentar la conciencia sobre las amenazas de ransomware, las empresas podrán reducir el riesgo de ataques exitosos y mitigar el impacto potencial en sus operaciones y finanzas.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener algún conflicto de interés para la redacción de este artículo.

Referencias Bibliográficas

Agencias EFE. (2024). *Hackean sistemas de ministerio que otorga ayuda a los más pobres en Panamá*. Última revisión: 31 de enero de 2024. <https://www.swissinfo.ch/spa/hackean-sistemas-de-ministerio-que-otorga-ayuda-a-los-m%C3%A1s-pobres-en-panam%C3%A1/46277806>

Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental (AIG). (2011). Decreto Ejecutivo No. 709. Proyecto CSIRT. [https://aig.gob.pa/csirt/#:~:text=CSIRT%20PANAMA%20\(Computer%20Security%20Incident,de%20la%20informaci%C3%B3n%20de%20Panam%C3%A1.](https://aig.gob.pa/csirt/#:~:text=CSIRT%20PANAMA%20(Computer%20Security%20Incident,de%20la%20informaci%C3%B3n%20de%20Panam%C3%A1.)

BBC News Mundo. (2016). *Panamá Papers: así se produjo la filtración de documentos confidenciales más grande de la historia*. BBC News. Última revisión: 5 de abril de 2016. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160405_economia_internacional_tecnologia_panama_papers_filtracion_mossack_fonseca_suddeutsche_informacion_encriptada

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160405_economia_internacional_tecnologia_panama_papers_filtracion_mossack_fonseca_suddeutsche_informacion_encryptada
[lb](#)

Cen, M., Jiang, F., Qin, X., Jiang, Q., & Doss, R. (2024). Ransomware early detection: A survey. *Computer Networks*, 239, 110138. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2023.110138> .

dos Santos, Z. P. (2024). *Despliegues de los Crímenes Cibernéticos: Una investigación detallada sobre las implicaciones para empresas en Brasil y Uruguay, con enfoque en ataques phishing y ransomware*. AYA Editora.

FortiGuard Labs. (2024). *Overview. Threat Intelligence Platform* | Fortinet. <https://www.fortinet.com/fortiguard/labs>

Guerrel, I. G. (2023). *Ciberataque masivo golpea a 762 empresas en Latinoamérica, incluyendo Panamá*. La Estrella de Panamá. Última revisión 14 de febrero de 2023. <https://www.laestrella.com.pa/vida-y-cultura/tecnologia/ciberataque-masivo-golpea-762-empresas-latinoamerica-incluyendo-panama-LELE498289>

Latto, N. (2024). *¿Qué es el ciberdelito y cómo puede prevenirlo? ¿Qué Es el Ciberdelito y Cómo Puede Prevenirlo?* Última revisión: 4 de mayo de 2024. <https://www.avast.com/es-es/cybercrime#topic-1>

Moreno, J., Rodríguez, C. y Leguias, I. (2020). Revisión sobre propagación de ransomware en sistemas operativos Windows. *I+D Tecnológico*, 16(1), 39-45. <https://doi.org/10.33412/idt.v16.1.2438>

Olabim, M., Greenfield, A., & Barlow, A. (2024). A Differential Privacy-Based Approach for Mitigating Data Theft in Ransomware Attacks. *Authorea*, pre-print. <https://doi.org/10.22541/au.172625434.48862692/v1>

Procuraduría General de la Nación. (2024, 8 mayo). *Informe de Procuraduría General de la*

Nación. Última revisión: 8 de mayo de 2024, pp.135.

<https://ministeriopublico.gob.pa/organizacion/publicaciones/informe-de-gestion>

PurpleSec (2023). *2023 Cyber Security Statistics: The ultimate list of stats, data & trends*. Last review: February 22, 2023. <https://purplesec.us/resources/cyber-security-statistics/ransomware/>

Quirós, J. E. (2021). Panamá, víctima de 767 millones de intentos de ciberataques entre enero y noviembre. Tecnología, TVN Panamá. Última revisión: 1 de enero 2021. https://www.tvn-2.com/entretenimiento/tecnologia/panama-millones-intentos-ciberataques-noviembre_1_1126146.html

Romero Rubiano, J.E. (2023). *Ciberataques: análisis de Ransomware y métodos de protección*. [Trabajo de Fin de Máster – Universitat Oberta de Catalunya]. Repositorio Institucional UOC. <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/148181>

TVN Panamá. (2024). *Ciberataques: Ataques cibernéticos en Panamá ¿Cuál es su principal objetivo?* Nacionales. Última revisión: 21 de marzo de 2024. https://www.tvn-2.com/nacionales/ciberataques-ciberneticos-expertos-advierten-organizacion-promedio-sufrio_1_2123000.html



Diferentes enfoques del marketing mix y su aporte a la comercialización de productos y servicios en las empresas. Una revisión de la literatura

Different approaches to the marketing mix and its contribution to the commercialization of products and services in companies. A literature review

Ronald Ariel Gutiérrez Gutiérrez¹

¹ Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Los Santos, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Panamá. ronald.gutierrez@up.ac.pa. <https://orcid.org/0000-0001-6679-8412>

Recibido: 19 de octubre de 2024

Aceptado: 26 de diciembre de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n1.a6828>

Resumen

La mezcla de marketing (*marketing mix*) funciona a través cuatro elementos clave que son el producto, precio, plaza y promoción, según la literatura asociada a este tema. Estas variables al ser combinadas permiten a las empresas realizar la comercialización de sus productos y servicios para fortalecer la cadena de valor con sus clientes. Este artículo, bajo un contexto de revisión de literatura, examina los diferentes enfoques del marketing mix y el beneficio que trae a las empresas al momento de fabricar y vender sus bienes. Para lograr este objetivo se recopiló la literatura existente en la base de datos de Scopus de Elsevier bajo la siguiente ecuación de búsqueda: TITLE-ABS-KEY ("product" AND "price" AND "point of sale" AND "promotion"), la cual encierra la cuatro P de mercadotecnia (producto, precio, punto de venta y promoción). La base para el análisis de literatura fue una población de 76 documentos, distribuidos bajo los siguientes porcentajes: artículos (80%), revisiones (9%), documentos de sesión (7%), capítulos de libro (2%) y libros (1%). Se utilizó el programa bibliometrix para la obtención y análisis de datos. Los resultados muestran el mayor número de citas recibido por un documento que fue de 211, un promedio de

citaciones más alto de 7.67 correspondiente al año 2015, en un árbol de palabras el concepto con mayor número de apariciones fue publicidad y promoción (*advertising and promotion*) y en la elaboración de una parcela de 3 campos la fuente con mayor número de documentos publicados fue Tobacco Control. Se concluye que en este análisis de literatura la mezcla de marketing se aplica a la comercialización de productos relacionados con el tabaco, marketing verde, salud y bienestar social y publicidad móvil lo que refleja la presencia del marketing mix a este tipo de actividades.

Palabras clave: Mezcla de marketing; producto; precio; plaza; promoción.

Abstract

The marketing mix works through four key elements: product, price, place and promotion, as revealed by the literature associated with this topic. These variables, when combined, allow companies to market their products and services to strengthen the value chain with their customers. This article, in the context of a literature review, examines the different approaches to the marketing mix and the benefits it brings to companies when manufacturing and selling their goods. To achieve this objective, the existing literature in the Elsevier Scopus database was compiled under the following search equation: TITLE-ABS-KEY ("product" AND "price" AND "point of sale" AND "promotion"), which encompasses the four Ps of marketing (product, price, point of sale and promotion). The basis for the literature analysis was a population of 76 documents, distributed under the following percentages: articles (80%), reviews (9%), session documents (7%), book chapters (2%) and books (1%). The bibliometrix program was used to obtain and analyze data. The results show the highest number of citations received by a document was 211, a higher average of citations of 7.67 corresponding to the year 2015, in a word tree the concept with the highest number of appearances was advertising and promotion and in the elaboration of a plot of 3 fields the source with the highest number of published documents was Tobacco Control. It is concluded that in this literature analysis the marketing mix is applied to the marketing of tobacco-related products, green marketing, health and social welfare and mobile advertising, which reflects the presence of the marketing mix in these types of activities.

Keywords: Marketing mix; product; price; place; promotion.

Introducción

Este trabajo trata sobre la mezcla de mercadotecnia, conocida también como *marketing mix*, en el cual se analizará el enfoque que diferentes autores le han dado a este concepto mediante el análisis de publicaciones científicas.

La mezcla de mercadotecnia se identifica de diferentes maneras, ya sea mezcla de mercadeo, *marketing mix*, mixtura de mercado, *mix* comercial y mezcla comercial (Moya Espinosa, 2015). De esta forma la especifican diversos autores cuando hacen referencia a este concepto para ser estudiado. La mezcla de marketing “es el conjunto de herramientas de marketing tácticas y controlables que la empresa combina para producir la respuesta deseada en el mercado meta” (Kotler y Armstrong, 2008, p.52). También constituye “un conjunto de acciones para resaltar el éxito del producto o servicio que se vaya a ofertar, teniendo como finalidad incrementar el nivel de ventas y por consiguiente el crecimiento de las utilidades de la empresa” (Yépez-Galarza et al., 2021, p.2047).

El *marketing mix* es una herramienta de valor para servir a los clientes por su valor y beneficios tangibles e intangibles (Peñaloza, 2005), por tal razón “ha cobrado mucha importancia en estos tiempos por las estrategias que pueden contribuir en la reinención de cada negocio cuando son puestas en práctica de una forma pertinente” (García Yalle et al., 2022, p.3500).

También el *marketing mix* mezcla cuatro elementos que suponen la ejecución efectiva de una estrategia de mercadotecnia (Fernández-Marcial, 2015), los cuales constituyen herramientas valiosas. Según Kotler y Armstrong (2008) “las principales herramientas de la mezcla de marketing se clasifican en cuatro extensos grupos, llamados las “cuatro P” del marketing: Producto, Precio, Punto de Venta y Promoción” (p.13).

El producto se define como “cualquier cosa que se puede ofrecer a un mercado para su atención, adquisición, uso o consumo, y que podría satisfacer un deseo o una necesidad” (Kotler y Armstrong, 2008, p. 199). “La P de producto implica tanto los bienes tangibles como intangibles” (Fernández-Marcial, 2015, p.67).

Los productos también incluyen “objetos físicos, servicios, eventos, personas, lugares, organizaciones, ideas o combinaciones de todo esto” (Kotler y Armstrong, 2008, p. 199). Un servicio es “un tipo de bien económico, constituye lo que denomina el sector terciario, todo el que trabaja y no produce bienes se supone que produce servicios” (Fisher y Navarro, 1994, p.185, como se citó en Duque Oliva, 2005, p.64). Para Kotler y Armstrong (2008) “los servicios son una forma de producto que consiste en actividades, beneficios o satisfacciones ofrecidos a la venta y son básicamente intangibles ya que no tienen como resultado la obtención de la propiedad de algo” (p.199).

El precio, “en un enfoque más restringido se define como el valor monetario del producto” (Fernández-Marcial, 2015, p.68). Para Kotler y Armstrong (2008) “es la cantidad de dinero que los clientes deben pagar para obtener el producto” (p. 52).

Hay que señalar que “los procesos de percepción de precios son de gran interés para la comprensión de las decisiones de compra en el consumidor” (Moreno, 2014, p.173). Existen algunas teorías para la determinación del precio según la percepción del consumidor, las cuales se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Teorías de determinación de precios

No	Teoría	Descripción
1.	Teoría tradicional	Se apoya en la existencia de clientes bien informados sobre niveles de precios.
2.	Teoría de adaptación	No solo hay un precio de referencia este cambia.
3.	Teoría contraste-asimilación	Indica que existe una amplitud de captación de precio y es probable la presencia de un rango de precios alrededor del precio de referencia.
4.	Teoría económica	Los precios son los indicadores de costo de un bien o servicio.

Fuente: Castro Herrera y Rosenberg (2000).

Referente a la tercera P de la mezcla de marketing que es la plaza, “incluye las actividades de la empresa que ponen el producto a disposición de los consumidores meta (Kotler y Armstrong, 2008, p. 52). Se conoce como plaza también al área geográfica destinada a vender un producto o servicio (Yépez-Galarza et al., 2021). Espinal (2012), como se citó en Yépez-Galarza et al. (2021, p.2052) indica que “las variables de la plaza de distribución pueden ser las siguientes: canales, logística, inventario, ubicación, transporte, cobertura, etc.”

La promoción que es la cuarta P y “comprende actividades que comunican las ventajas del producto y convencen a los consumidores meta de comprarlo. (Kotler y Armstrong, 2008, p. 52). Según Espinal (2012), como se citó en Yépez-Galarza et al. (2021,p.2052), “existen diferentes formas de promocionar un servicio y/o producto: venta personal, publicidad, relaciones públicas entre otras”.

Es importante destacar que la mezcla de marketing para su correcta ejecución requiere de un gran esfuerzo y conocimiento por parte de los ejecutivos empresariales. Existen empresas que no han logrado ampliar su mercado de clientes y expandir sus operaciones por no aplicar estrategias de mercadeo, ya sea por desconocimiento o por una incorrecta ejecución. Algunos trabajos investigativos que han abortado la mezcla de marketing se describen en la Tabla 2.

Tabla 2

Literatura sobre la mezcla de marketing

No	Autor(s)	Título	Propósito
1	Yépez-Galarza (2021)	El marketing mix como estrategia de posicionamiento en las MIPYMES ecuatorianas	El estudio analiza la incidencia del marketing mix como estrategia de posicionamiento en las Mipymes. Se toma en cuenta que el marketing mix abarca estrategias claves para satisfacer el intercambio de bienes y servicios utilizando variables o teorías que estén disponibles para alcanzar los objetivos de posicionamiento y comercialización que se plantean las empresas.

- 2 (Santistevan Nunura y Escobar García, 2021) La mezcla del marketing y la satisfacción del cliente en la Unidad Educativa Particular Redemptio, Jipijapa, Manabí, Ecuador
- El propósito del estudio fue medir el nivel de satisfacción del cliente respecto de la mezcla de marketing en la Unidad Educativa Particular “Redemptio” de la ciudad de Jipijapa de la Provincia de Manabí.

- 3 (García Yalle et al.,2022) Reinventando la empresa a través del marketing mix, una revisión sistemática de literatura
- El artículo es una revisión sistemática de literatura sobre cómo poner en práctica las diferentes estrategias de marketing mix para reinventar una empresa. Su objetivo es dar respuesta a interrogantes como: ¿A qué contexto nos enfrentamos? ¿Qué herramientas de marketing se debe poner en práctica para reinventar tu empresa?

Fuente: Elaboración propia del autor en base a los autores citados en cada trabajo.

El objetivo de esta investigación es estudiar los diferentes enfoques de *marketing mix* y su aporte a la comercialización de productos y servicios en las empresas desde una revisión sistemática de literatura.

Actualmente, “todas las organizaciones con fines y sin fines de lucro a nivel mundial requieren de estrategias de marketing que le permitan satisfacer necesidades de los clientes potenciales y por ende que le generen niveles de ventas mayores” (Moreno-Ponce et al., 2022, p.564). El estudio recaba toda la literatura científica existente en la base de datos de Scopus de Elsevier con trabajos de investigación que contienen de manera integrada los elementos de la mezcla de mercadotecnia: Producto, precio, punto de venta y promoción. Esto permite aportar a los emprendedores, pequeños y medianos empresarios un marco de referencia sobre cómo ha sido el enfoque del *marketing mix* con evidencia empírica de diferentes autores y en base a ello tomar acciones sobre cómo se debe utilizar de forma correcta las estrategias de marketing para lograr una correcta comercialización de diferentes productos y servicios.

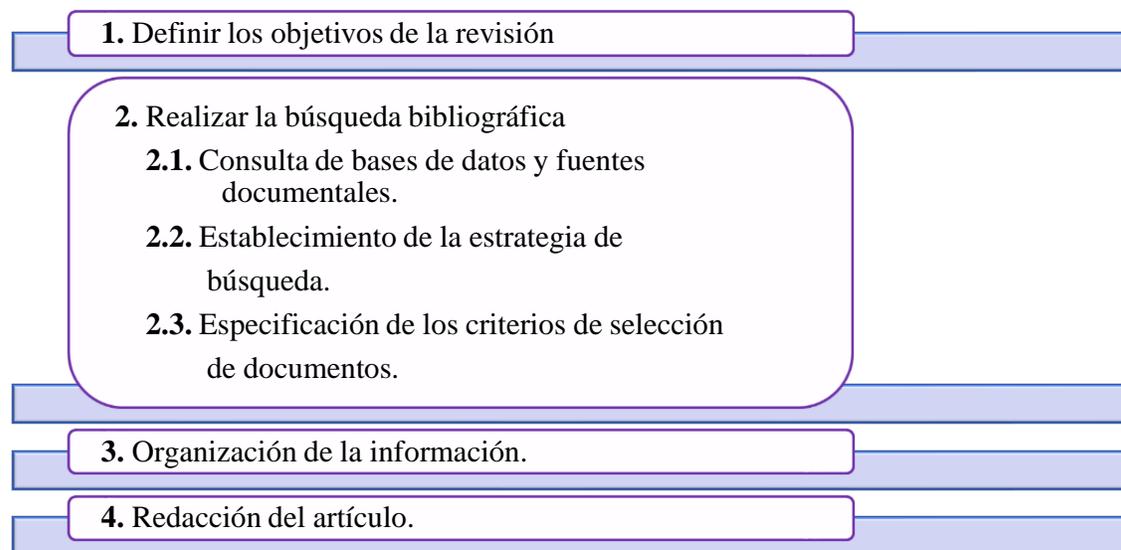
El estudio es importante porque contribuye a la aclaración de dudas sobre cómo se deben aplicar las estrategias de marketing, lo cual enriquecerá la comercialización de bienes en las actividades de marketing que llevan a cabo las empresas.

Metodología

El trabajo se fundamenta en un tipo de revisión de literatura descriptiva “la cual proporciona al lector una puesta al día sobre conceptos útiles en áreas en constante evolución” (Guirao-Goris et al., 2008.p.6), para lo cual se revisarán documentos bibliográficos tomando como referencia la base de datos de Scopus de Elsevier. De allí se captó toda la producción científica que abarca los trabajos de investigación que contienen los conceptos de la mezcla de marketing. (producto, precio, punto de venta y promoción) desde 1990 hasta 2023. El estudio cumplirá con las etapas de revisión literaria presentada en la Figura 1.

Figura 1

Etapas de elaboración de una revisión bibliográfica



Fuente: Guirao-Goris et al. (2008).

Al realizar la búsqueda bibliográfica en la base de datos Scopus, se utilizó como estrategia una cadena de consulta de palabras clave en el idioma inglés que contenía los elementos de la mezcla de marketing, la cual se expresó así:

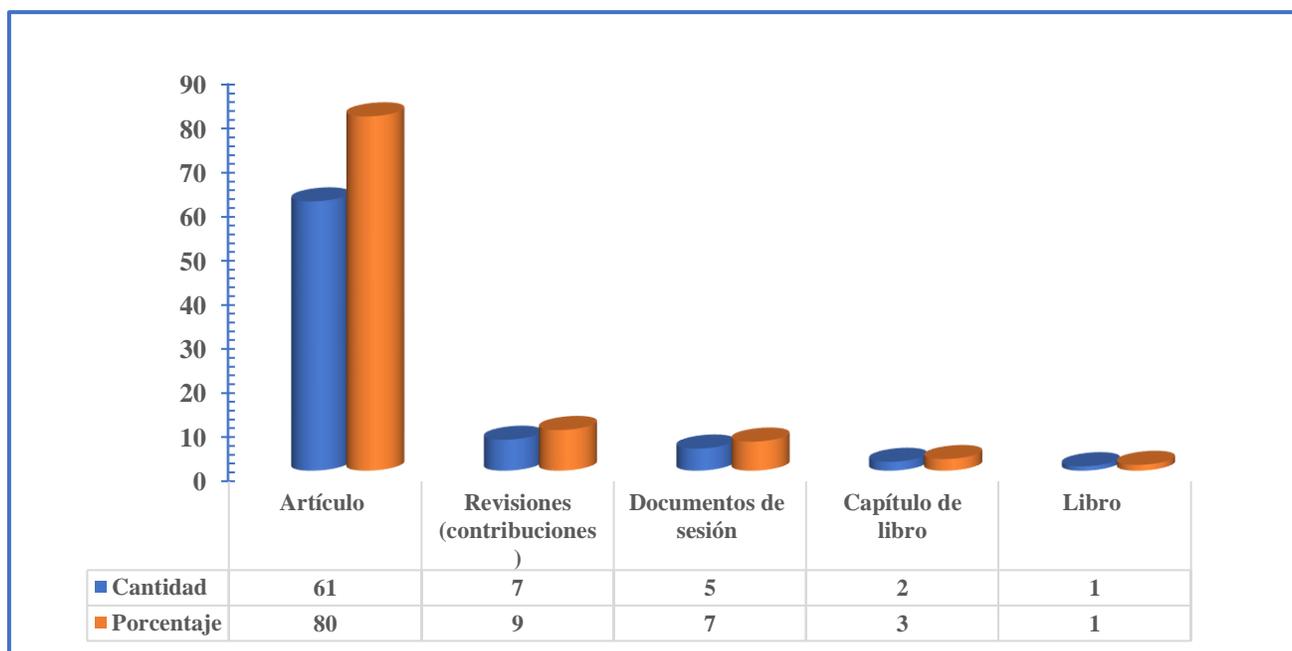
TITLE-ABS-KEY: ("product" AND "price" AND "point of sale" AND "promotion")

Entre los criterios de selección de las publicaciones se estableció que los conceptos de la mezcla de marketing descritos anteriormente estén presentes en el título, resumen o palabras clave de cada documento.

La muestra seleccionada está compuesta por 76 documentos de diferentes tipos (Figura 2), obtenidos según la ecuación de búsqueda de palabras clave establecida en el procedimiento metodológico. Se aprecia que la mayor cantidad de documentos corresponden a publicaciones de artículos científicos (80%), seguido por revisiones (contribuciones) en un 9%, documentos de sesión (7%), capítulo de libro (3%) y libro (1%).

Figura 2

Cantidad de documentos y su distribución porcentual



La técnica de análisis de resultados consiste en extraer el resumen ejecutivo algunas publicaciones que contienen mayor cantidad de citas y analizarlo para conocer la tendencia actual de la mezcla de marketing y cuál es su orientación. También se presentará algunos indicadores bibliométricos basado en la producción científica encontrada según ecuación de búsqueda de palabras clave.

De esta forma, basado desde el punto de vista de la literatura existente se puede proponer a las empresas como se debe aplicar el *marketing mix* en sus operaciones para obtener resultados de comercialización favorables.

Resultados

Los trabajos de investigación más citados en este estudio abordan la mezcla de marketing en temas como la comercialización de productos del tabaco, el consumo de productos verdes, marketing de bebidas alcohólicas, salud y bienestar desde el punto de vista nutricional y la publicidad móvil.

Lee et al. (2015) en el estudio “Una revisión sistemática de las disparidades en el marketing de tabaco en los puntos de venta de los barrios” indican que los barrios con menor cantidad de ingresos tienen más marketing de tabaco. Los autores señalan que el marketing minorista puede contribuir a las disparidades en el consumo de tabaco. Ritter et al. (2015) en “Motivaciones para promover el consumo de productos verdes en un país emergente: explorando las actitudes de los consumidores brasileños” señalan que la cultura y el estatus socioeconómico desempeñan un papel importante en los impactos ambientales e influyen en el consumo de productos verdes. Los hallazgos de este estudio pueden respaldar futuras políticas que proporcionen información sobre la contribución ambiental y de salud de los productos ecológicos.

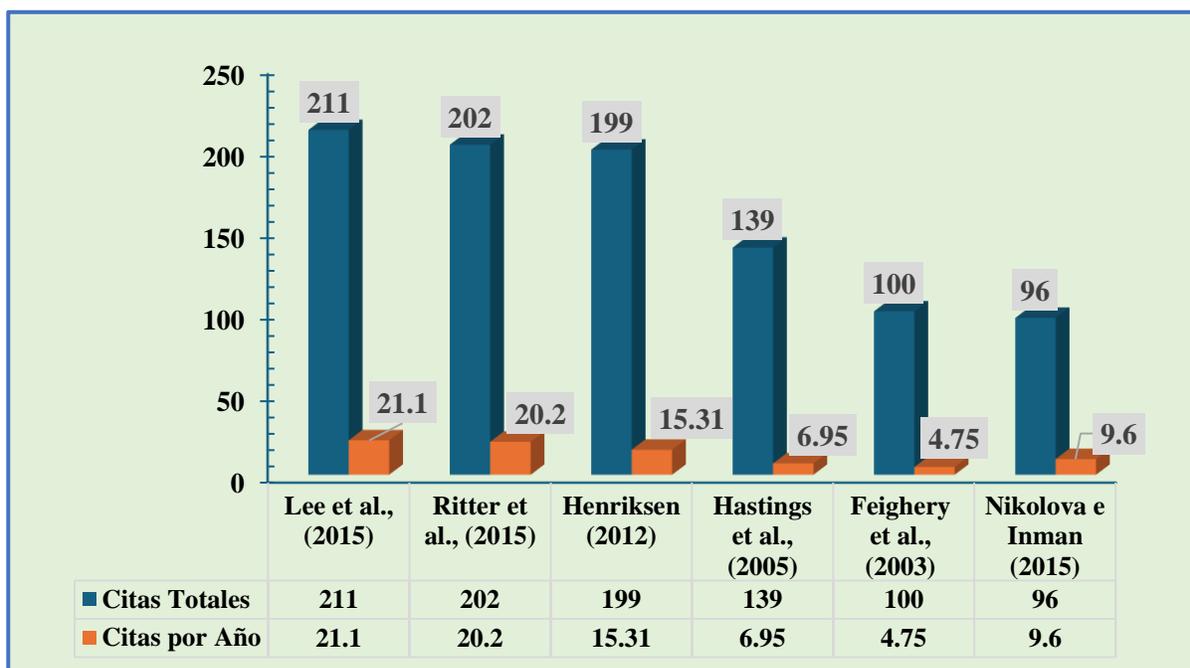
Henriksen (2012) en “Restricciones integrales a la comercialización del tabaco: promoción, empaquetado, precio y plaza” describen brevemente la forma en que se restringe la comercialización de cigarrillos y aquellos esfuerzos que la industria tabaquera realiza para subvertir

las restricciones generadas. Mientras que Hastings et al. (2005) en “El marketing del alcohol y el consumo de alcohol entre jóvenes: una revisión de la investigación” sustentan que la literatura presenta un panorama que es cada vez más convincente de que el marketing de bebidas alcohólicas está teniendo un efecto en el consumo de alcohol entre los jóvenes.

En “Como las empresas tabacaleras garantizan una ubicación privilegiada de su publicidad y sus productos en las tiendas: entrevistas con minoristas sobre los programas de incentivos de las empresas tabacaleras”, Feighery et al. (2003) concluyen que las compañías dedicadas a la actividad tabacalera están concentrando su inversión en marketing en el punto de venta, en la medida en que la tienda es su canal principal de comunicación con los clientes. En adición, Nikolova e Inman (2015) en “Elección saludable: el efecto de la información nutricional simplificada en el punto de venta sobre el comportamiento de elección de alimentos del consumidor” examinan la eficacia de una creciente iniciativa de salud y bienestar: un sistema simplificado de puntuación nutricional donde los resultados revelan que los compradores se volvieron menos sensibles al precio y más sensible a la promoción después de la introducción del sistema de puntuación de alimentos. La Figura 3 presenta la cantidad de citas totales y por año de los documentos descritos anteriormente.

Figura 3

Los 6 trabajos de investigación más citados según ecuación de búsqueda de palabras clave



El periodo de publicaciones científicas abordadas en este estudio abarca del año 1990 a 2023, lo cual genera como resultado un máximo de 35 años citables para los trabajos publicados en 1990 (Tabla 3). Posteriormente se muestra el total de citas por artículo de toda la producción científica y el promedio de citas por año el cual se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$\text{Promedio de citas por año} = \frac{\text{Total de citas por artículo}}{\text{Años citables}}$$

Tabla 3

Total de citas, promedio de citas por año y años citable

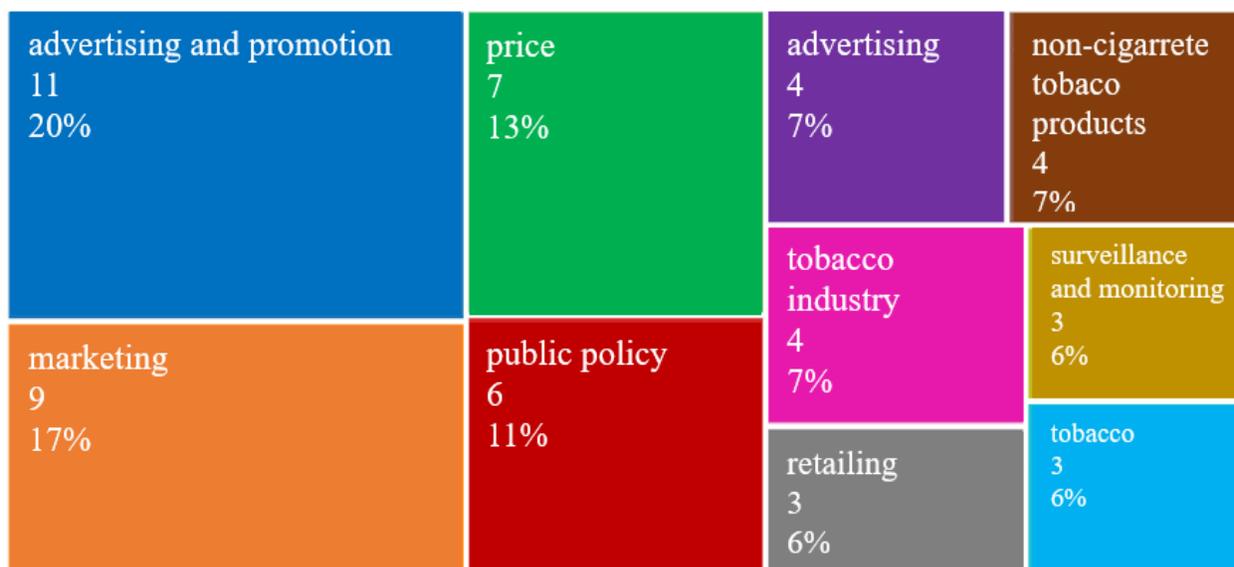
Año	Total de Citaciones- Artículos	Promedio de citas por año	Años citable
1990	6	0.17	35
2001	21	0.88	24
2003	100	4.55	22
2005	139	6.95	20
2007	1	0.06	18
2008	11	0.67	17
2009	34	2.13	16
2010	21	1.40	15
2012	105	8.08	13
2013	11	0.92	12
2014	17	1.55	11
2015	77	7.70	10
2016	14	1.56	9
2017	31	3.88	8

2018	7	1.00	7
2019	3	0.50	6
2020	9	1.96	5
2021	5	1.25	4
2022	4	1.33	3
2023	2	1.00	2

En un mapa de árboles se colocaron 10 palabras clave especificadas por el autor (Figura 4) en la cual aparece se muestra cada término con la cantidad de apariciones dentro de los trabajos de investigación tomados para este estudio. Entre esos conceptos están: publicidad y promoción (*advertising and promotion*), marketing (*marketing*), precio (*price*), política pública (*public policy*), publicidad (*advertising*), productos de tabaco que no son cigarrillos (*non-cigarrete tobacco products*), industria del tabaco (*tobacco industry*), venta al por menor (*retailing*), vigilancia y seguimiento (*surveillance and monitoring*) y tabaco (*tobacco*).

Figura 4

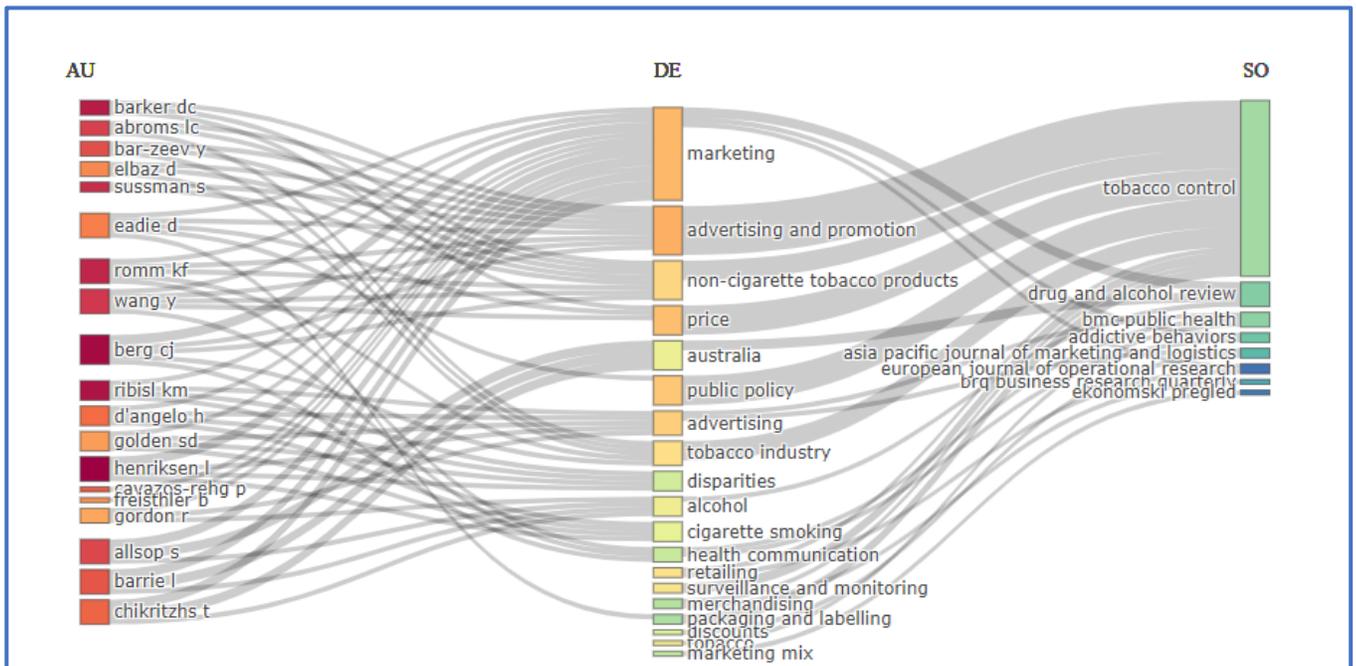
Mapa de árboles de palabras clave especificadas por los autores de documentos



La Figura 5 muestra una parcela de 3 campos que contiene las variables: autores (campo izquierdo), palabras clave (campo central) y fuentes (campo derecho). Esta se “con el fin de establecer una relación entre los primeros autores, palabras clave y fuentes” (Ferrada et al., 2020), que aparecen en este análisis de literatura. Se observa que la revista con mayor cantidad de trabajos publicados es *Tobacco Control* (Control del Tabaco) y la palabra clave general con mayor aparición es marketing, la cual muestra una red con los principales autores que han especificado este concepto dentro de sus publicaciones ya sea como palabras clave del autor o palabras clave indexadas.

Figura 5

Parcela de 3 campos -Diagrama de Sankey



Conclusión

La mezcla de marketing trabaja en alineación a las variables producto, precio, punto de venta y promoción ya que para el logro de los objetivos empresariales hay que garantizar la calidad del producto o servicio al momento de su fabricación (si es tangible) o prestación (si es intangible). De esta forma se le demuestra al cliente que vale la pena adquirir el bien, se asigna un precio justo, se distribuye el producto y en su promoción se destaca las propiedades que lo componen dando a conocer que la publicidad es verdadera y destaca las características reales del bien lo cual lo hace más atractivo para el cliente.

En este análisis de literatura la mezcla de marketing se aplica a la comercialización de productos relacionados con el tabaco, marketing verde, salud y bienestar social y publicidad móvil, lo que refleja la presencia del *marketing mix* a este tipo de actividades. Las empresas hacen uso de esta mezcla para lograr la subsistencia del negocio que operan a largo plazo. De igual forma las empresas ubicadas en otras actividades económicas pueden aprovechar esta mezcla para garantizar su éxito.

Conflicto de interés

El autor declara no tener algún conflicto de interés en la redacción de este artículo.

Referencias Bibliográficas

- Castro Herrera, S., y Rosenberg, A. (2000). Precios Psicológicos. Análisis de la Percepción del Consumidor. *Quipukamayoc*, 7(13), 83-92. <https://doi.org/10.15381/quipu.v7i13.5774>
- Duque Oliva , E. J. (2005). Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición. *INNOVAR.Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 15(25), 64-80. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/30>

- Feighery, C., Ribisl, K. M., Clark, P. I., y Haladjian, H. H. (2003). Cómo las empresas tabacaleras garantizan una ubicación privilegiada de su publicidad y sus productos en las tiendas: entrevistas con minoristas sobre los programas de incentivos de las empresas tabacaleras . *Control del tabaco* , 12(2), 184-188. <https://doi.org/10.1136/tc.12.2.184>
- Fernández-Marcial, V. (2015). Marketing mix de servicios de información: valor e importancia de la P de producto. *Bibliotecas. Anales de investigación*, 11(11), 64-78. <http://eprints.rclis.org/28770/>
- Ferrada, C., Díaz-Levicoy, D., Puraivan, E., y Silva-Díaz, F. (2020). Análisis bibliométrico sobre Educación Financiera en Educación Primaria. *Revista De Ciencias Sociales*, 26, 225-242. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i0.34124>
- García Yalle, L. A., Alvitres Quiroz de García, C. C., Alvitres Sánchez, J. A., y Perales Quiroz, J. I. (2022). Reinventando la empresa a través del marketing mix, una revisión sistemática de literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 3498-3515. https://doi.org/10.37811/el_rcm.v6i4.2855
- Guirao-Goris, J. A., Olmedo Salas, A., y Ferrer Ferrandis, E. (2008). El artículo de revisión. *Revista Iberoamericana de Enfermería Comunitaria*. https://www.uv.es/joguigo/valencia/Recerca_files/el_articulo_de_revision.pdf
- Hastings, G., Anderson , S., Cocine, E., y Gordon, R. (2005). El marketing del alcohol y el consumo de alcohol entre los jóvenes: una revisión de la investigación. *Revista de políticas de salud pública*, 26(3), 296-311. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jphp.3200039>
- Henriksen, L. (2012). Restricciones integrales a la comercialización del tabaco: promoción, empaquetado, precio y plaza. *Control del tabaco*, 21(2), 147-153. <https://doi.org/10.1136/control-del-tabaco-2011-050416>
- Kotler, P. y Armstrong, G. (2008). *Fundamentos de marketing*. Pearson Educación, Octava ed. México.

- Lee, J. G., Henriksen, L., Rose, S. W., Moreland-Russell, S. y Ribisl, K. M. (2015). Una revisión sistemática de las disparidades en el marketing de tabaco en los puntos de venta en los barrios. *Revista Estadounidense de Salud Pública*, 105(9), 8-18. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2015.302777>
- Moreno C, H. J. (2014). La influencia del precio y las estrategias de comunicación visual basadas en simbología cultural sobre la preferencia de marcas ecológicas y consumo sostenible. *Revista Escuela de Administración de Negocios* (77), 168-182. <https://doi.org/10.21158/01208160.n77.2014.822>
- Moreno-Ponce, M. R., Nohely-Andreina, C. V. y Figueroa Endara, D. M. (2022). Estrategias de marketing y su incidencia en las ventas de la Asociación de Agricultores 11 de octubre, Parroquia El Anegado. *Dominio de Las Ciencias*, 8(2), 562-587. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2663>
- Moya Espinosa, P. I. (2015). Mezcla de mercadotecnia: producto, precio, promoción y plaza. <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/download/48/78/2865?inline=1>
- Nikolova, H. D., y Inman, J. J. (2015). Elección saludable: el efecto de la información nutricional simplificada en el punto de venta sobre el comportamiento de elección de alimentos del consumidor. *Revista de Investigación de Mercados*, 52(6), 817-835. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0270>
- Peñaloza, M. (2005). El Mix de Marketing: Una herramienta para servir al cliente. *Actualidad Contable Faces*, 8(10), 71-81. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25701007>
- Ritter, A. M., Borchardt, M., Vaccaro, G. L., Pereira, G. M., y Almeida, F. (2015). Motivaciones para promover el consumo de productos verdes en un país emergente: explorando las actitudes de los consumidores brasileños. *Revista de Producción más Limpia*, 106, 507-520. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.066>

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn

Vol. 12, N° 1 Enero – Junio 2025



Santistevan Nunura, J. P., y Escobar García, M. (2021). La mezcla del marketing y la satisfacción del cliente en la Unidad Educativa Particular Redemptio, Jipijapa, Manabí, Ecuador. *Revista Científica Sinapsis*, 1(19). <https://doi.org/https://doi.org/10.37117/s.v19i1.441>

Yépez-Galarza, G. D., Quimis-Izquierdo, N. C., y Sumba-Bustamante, R. Y. (2021). El marketing mix como estrategia de posicionamiento en las MIPYMES ecuatorianas. *Polo del Conocimiento*, 6(3), 2045-2069. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2492/5186>



NOTAS CIENTÍFICAS

La responsabilidad estatal en la preservación de los manglares en Panamá

State responsibility in the preservation of mangroves in Panama

Cristhyn Karina Vergara Agioyanis¹

¹ Petroterminal de Panamá, Asistente Administrativa, Panamá. cvergara@petroterminal.com.
<https://orcid.org/0009-0000-0222-3791>

Recibido: 9 de octubre de 2024

Aceptado: 11 de diciembre de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n1.a6832>

Resumen

Se analiza el papel que juega el Estado panameño en la protección de unos de los ecosistemas naturales más importantes: los manglares. Estos se encuentran en peligro debido al crecimiento de las ciudades y otras acciones humanas. A pesar de ser muy importantes para la sostenibilidad del planeta, se describen las normativas vigentes y los obstáculos para su cumplimiento. También se tiene en cuenta la opinión de personas que viven en el área adyacentes a estos sitios que requieren protección.

Palabras clave: Manglares; Panamá; protección ambiental; políticas públicas; comunidad.

Abstract

The role played by the Panamanian State in the protection of one of the most important natural ecosystems is analyzed: the mangroves. These are in danger due to the growth of cities and other human actions. Despite being very important for the sustainability of the planet, the current regulations are described and the obstacles to their compliance. The opinion of people who live in the area adjacent to these sites that require protection is also taken into account.

Keywords: Mangroves; Panama; environmental protection; public policies; community.

Introducción

Los manglares son seres protectores invisibles que están salvaguardando las playas de las tormentas y son el refugio de distintas especies animales. En las mismas ramas de los árboles, también se da la captura de carbono, contribuyendo de esta manera a frenar el cambio climático. Pero a pesar de esta importancia, los manglares están amortajados. Cada vez que se corta un árbol de un manglar para construir más hoteles, más edificios, carreteras y otras estructuras, estamos asfixiándonos a la pérdida de una parte muy importante del entorno natural.

El Estado panameño ha intentado proteger los bosques de manglares por medio de la creación de normas y de decisiones administrativas. Sin embargo, de igual modo, muchas de esas normas no se cumplen, además de la escasez de recursos y de personal para desarrollar y cumplir las normas, unida a la falta de una concienciación sobre la importancia de los manglares, pone en peligro la existencia de los manglares. Por eso: ¿Qué decisiones está tomando el Estado para mejorar estos espacios?, ¿Qué se puede hacer para ser mejores? En esta investigación se pretende abordar las decisiones vigentes y proponer ciertas mejoras. No se trata de proteger algunos árboles, sino de cuidar los espacios donde habitan muchas especies y donde muchas familias encuentran su sustento.

En Panamá, existen leyes que buscan cuidar los manglares, como la Ley General de Ambiente (Asamblea Legislativa de Panamá, 1998) y la Ley de Protección de Zonas Costeras (Ministerio de Ambiente, 2000). Estas leyes dicen que los manglares son áreas protegidas, que no se pueden talar ni edificar sin permiso y que incluso Panamá firmó un acuerdo internacional, la Convención de Ramsar, cuyo objetivo es proteger y conservar hábitats de agua dulce, especialmente humedales, entre los que se incluyen a los manglares (Convención de Ramsar, 2021).

Estas normativas no siempre son cumplidas ni se aplican siempre. A veces, la falta de recursos y de personas disponibles para supervisar las zonas limítrofes al mar hace que estas normas no sean realmente aplicadas en la práctica. Por ejemplo, se pueden hallar lugares en los que se sigue construyendo y talando manglares y nadie impide esta horrible práctica. Desde el punto de vista social, conviene que la población de las comunidades locales participe de la protección del medio ambiente.

Los manglares tienen importancia para el medio ambiente y también para ayudar a la gente a ganar dinero, ya que ofrecen oportunidades de pescar, de hacer turismo, de proseguir con otros recursos. Por ello se necesita tener en cuenta que las medidas de protección entiendan que las personas que viven en las proximidades de los manglares cuenten con su participación para que entre todos ayuden a estar de acuerdo en la búsqueda de soluciones y mejoras y que éstas no se queden únicamente en ser un mero espectador de la decisión del Estado (Ministerio de Ambiente, 2023).

Para el año 2024 se han implementado diferentes acciones que tienen como finalidad la protección de los manglares y uno de los proyectos más importantes es el proyecto de “Conservación de los Manglares Bahía de Chame” la cual tiene como fin recuperar una superficie cercana a 500 hectáreas de manglares casi en su mayoría plantando árboles de mangle blanco y de mangle rojo. Hasta el momento se han plantado árboles en 250 hectáreas en el marco de la primera parte del proyecto, y existe un plan para llevar a cabo la plantación en otras 150 hectáreas en la siguiente fase de ejecución del proyecto. A parte de la práctica de la plantación de árboles el

proyecto ha impartido clases teóricas a las comunidades para promover algunas formas de cuidado de la naturaleza a largo plazo (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2024a).

Otra acción destacada es un proyecto para restaurar 250 hectáreas de los manglares amenazados de la Bahía de Chame, en que existen propuestas de colaboración de la comunidad y en el que se plantea plantar semillas y plántulas de mangle rojo y blanco en la zona a restaurar/reforestar y la instalación de puestos de control y actividades para mejorar la calidad de vida de la gente de la misma, de tal manera que se trabaje también por el respaldo a la pesca tradicional (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2024a).

Igualmente, el Ministerio de Ambiente (2024b) plantea el proyecto en Panamá titulado "Reservas y sumideros de carbono en los manglares y las áreas protegidas" se centra en demostrar la importancia de los manglares para el manejo del riesgo y el cambio climático. El proyecto consiste en enseñar, realizar las fotografías, organizar y llevar a cabo pequeños proyectos en las comunidades para una mejor forma de cuidar los manglares a las escalas local y nacional.

Metodología

Se realizó la búsqueda de leyes y documentos oficiales del Ministerio de Ambiente de Panamá. También se examinaron videos de los especialistas en protección ambiental, como los funcionarios públicos y personas naturales que viven próximos a los manglares. Las ideas y experiencias de otras personas son valiosas para poder también conocer los obstáculos y expectativas por proteger la naturaleza de estos lugares.

Se seleccionó un método sencillo, y a la vez completo, con la inclusión de diferentes enfoques. Es fundamental conocer lo que piensan y sienten las personas que habitan cerca de los grandes manglares y también es crucial investigar las normativas que rigen esta materia. Es así como se puede conocer qué aspectos de las leyes funcionan adecuadamente y cuáles no se están cumpliendo por parte de la gestión que realiza el Estado panameño.

Resultados

Después de analizar la información, se identifica que las actuales normativas y leyes están en vigor, pero no siempre se aplican de manera consistente. En ciertas zonas, se están haciendo verdaderos intentos para proteger los manglares; sin embargo, la falta de recursos económicos y personal impide supervisar lo que está sucediendo.

En ciertas áreas, los programas para plantar árboles y enseñar sobre el medio ambiente han tenido un efecto positivo y la gente de la zona sabe lo importante que son los manglares y algunos incluso están ayudando a protegerlos. Esto muestra que cuando el Estado y la comunidad trabajan juntos, es posible lograr cambios significativos (Carvajal-Oses et al., 2019).

Lo destacable es que muchas personas desean contribuir más a la protección del medio ambiente, pero no saben cómo hacerlo. Existe un fuerte deseo de cuidar los bosques de manglares, pero hace falta más información y recursos. La educación sobre el medio ambiente parece ser muy importante y podría hacer una gran diferencia. En Panamá, existen diferentes leyes que tienen como objetivo cuidar los manglares. Una ley muy importante es la Ley General de Ambiente de Panamá (Ley No. 41 de 1 de julio de 1998) que establece las reglas para cuidar, proteger y usar de forma responsable los recursos naturales, como los manglares. De acuerdo con esta norma, antes de aprobarse, el Ministerio de Ambiente debe evaluar cualquier acción que pueda perjudicar a los manglares (Asamblea Nacional de Panamá, 1998).

Otra norma importante es el Decreto Ejecutivo No. 60 de 2000 que establece cómo se utilizan y cuidan los manglares, así como define las áreas de protección. Este decreto prohíbe cortar, sacar o cambiar los manglares sin permiso del Ministerio de Ambiente. También requiere que cualquier proyecto cerca de los manglares tenga un estudio aprobado sobre cómo afectará al medio ambiente (Ministerio de Ambiente, 2000).

En 2009, se establecen las reglas para cuidar las zonas cerca del mar y destaca la importancia de proteger los manglares por su valor para la naturaleza y la economía, siendo estas incorporadas al Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009.

Tras revisar los resultados, es evidente que hay un buen comienzo, pero también varios retos por delante. Las normas y reglas son buenas, pero no se aplican lo necesario. La escasez de medios y personal para supervisar las áreas de manglares es un problema común en todo el país. Si se desea cuidar estos lugares naturales, es necesario fortalecer su protección. Lo destacable son las comunidades locales como entes importantes en el proceso de protección el medio ambiente. Las personas que viven cerca de los manglares conocen muy bien la zona y quieren protegerla. Aquí es donde el gobierno puede marcar la diferencia impulsando programas de enseñanza sobre el medio ambiente, ofreciendo incentivos económicos y abriendo oportunidades para que la gente se involucre en las decisiones.

Conclusión

Cuidar los manglares en Panamá es algo que todos deben hacer juntos. El rol del Estado panameño es muy importante al crear reglas y decisiones, pero es fundamental que las personas se involucren cada vez más y estén dispuestos a cuidar estos lugares naturales para que todo funcione bien. Las leyes son importantes, pero no es suficiente depender solo de ellas. Se necesita más control, más enseñanza y más ayuda para aquellos que desean cuidar su entorno.

Es esencial que el Estado continúe desarrollando programas que incluyan a las personas de las comunidades locales, que son las que están familiarizadas y se benefician de los manglares. También es clave trabajar juntos a nivel mundial y usar los recursos disponibles para mejorar cómo se cuidan y se recuperan estos lugares naturales. Los manglares no son solo árboles, son importantes para nuestra identidad y son vitales para muchas especies y personas. Cuidarlos es importante para lo que vendrá, y todos debemos colaborar en esto.

Conflicto de interés

El autor declara no tener algún conflicto de interés en la redacción de este artículo.

Referencias Bibliográficas

Asamblea Nacional de Panamá (1998). *Ley General de Ambiente. Ley 41 de 1 de julio de 1998.*

Obtenido de https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28131_A/Gaceta_No_28131a_20161004.pdf

Carvajal-Oses, M., Herrera-Ulloa, Ángel, Valdés-Rodríguez, B. y Campos-Rodríguez, R. (2019).

Manglares y sus Servicios Ecosistémicos: hacia un Desarrollo Sostenible. *Revista Gestión y Ambiente*, 22(2), 277–290. <https://doi.org/10.15446/ga.v22n2.80639>

Convención de Ramsar. (2021). *Manual de la Convención de Ramsar: Un manual para la utilización de la Convención de Ramsar sobre los Humedales.* Obtenido de

<https://www.ramsar.org>

Ministerio de Ambiente. (2009). *Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009. Por el cual se reglamenta el capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998.* Obtenido de

<https://www.miambiente.gob.pa>.

Ministerio de Ambiente. (2000). *Decreto Ejecutivo No. 60 de 2000 Que establece el procedimiento para la elaboración de normas de calidad ambiental..* Obtenido de

<https://www.miambiente.gob.pa/>

Ministerio de Ambiente de Panamá. (2023). *Informe sobre el estado y conservación de los manglares en Panamá.* Obtenido de <https://www.miambiente.gob.pa>

Ministerio de Ambiente de Panamá. (2024a). *Avances del proyecto Conservación de los Manglares Bahía de Chame.* Obtenido de <https://miambiente.gob.pa>

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn

Vol. 12, N° 1 Enero – Junio 2025



Ministerio de Ambiente de Panamá. (2024a). *Proyecto Protección de Reservas y Sumideros de Carbono en los Manglares y Áreas Protegidas*. Obtenido de <https://manglares.miambiente.gob.pa>



NOTAS CIENTÍFICAS

Implementación de blockchain en la industria marítima panameña

Blockchain implementation in the Panamanian maritime industry

Damayanti Idalmis Terreros Aguilar¹

¹ Universidad de Panamá, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Panamá. damayanti-i.terreros-a@up.ac.pa. <https://orcid.org/0009-0009-0484-1943>

Recibido: 9 de octubre de 2024

Aceptado: 13 de diciembre de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n1.a6834>

Resumen

En las últimas décadas, el sector marítimo global ha experimentado una serie de transformaciones tecnológicas para mejorar la eficiencia, la seguridad y la transparencia de sus operaciones. En esta situación, la tecnología blockchain se ha convertido en una herramienta prometedora. También conocida como la base de las criptomonedas, es una tecnología de registro distribuido que permite almacenar y compartir datos de manera segura e inmutable. Diversas iniciativas en todo el mundo han comenzado a investigar e implementar blockchain en operaciones logísticas y marítimas. En puertos importantes como Rotterdam y Hamburgo, se han demostrado mejoras significativas en la transparencia y la eficiencia de las cadenas de suministro a través de proyectos piloto que involucran tecnología de blockchain.

Palabras clave: Descentralización; inmutabilidad; transparencia; ciberseguridad; registros distribuidos.

Abstract

Over the past few decades, the global maritime sector has undergone several technological transformations to improve the efficiency, security, and transparency of its operations. In this situation, blockchain technology has emerged as a promising tool. Also known as the foundation of cryptocurrencies, it is a distributed ledger technology that allows data to be stored and shared in a secure and immutable manner. Various initiatives around the world have begun to research and implement blockchain in logistics and maritime operations. In major ports such as Rotterdam and Hamburg, significant improvements in the transparency and efficiency of supply chains have been demonstrated through pilot projects involving blockchain technology.

Keywords: Decentralization; immutability; transparency; cybersecurity; distributed records.

Introducción

Panamá desempeña un papel importante en el sector marítimo gracias a su ubicación geográfica estratégica y al Canal de Panamá, que conecta los océanos Atlántico y Pacífico y sirve como un punto importante de tránsito para el comercio global. En el sector marítimo comercial, la tecnología blockchain tiene las características necesarias para ser considerada como la nueva generación de protocolos de comunicación. En los primeros años del siglo XXI, la gestión de transacciones e información del negocio marítimo sigue desarrollándose en base a las soluciones tecnología de comunicación e informáticas que se desplegaron hace ya más de 20 años. Estos incluyen registros de propiedad, financiación, compra y venta de barcos, gestión de inventarios, análisis de perfiles de consumo e ingresos portuarios y aprovisionamiento de bunkers.

La tecnología destinada a llevar a cabo los intercambios comerciales de manera más fiable, segura, eficiente y económica suele ser subutilizada o desestimada en favor de las posibles particularidades conocidas y en su mano de otras alternativas más seguras o descentralizadas. Estas

alternativas deberían ser el sistema por adoptar en los intercambios comerciales debido a su seguridad, alcance y características de bajo costo, como la confidencialidad. Introducción de la tecnología blockchain en el sector de la navegación, El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha ido de la mano con el desarrollo de una economía cada vez más interconectada y globalizada. Esto presenta una oportunidad interesante para el sector marítimo, que se ha ido tradicionalmente moviendo bajo sistemas de información y comunicación poco o nada interoperables entre sí. Esta tecnología ha ido ganando importancia y confiabilidad y ha logrado conquistar al sector bancario y de seguros.

Para garantizar el éxito de la implementación de blockchain en el sector marítimo panameño, se deben abordar algunos desafíos. La resistencia al cambio es uno de los principales obstáculos. Las industrias tradicionales, como la industria marítima, suelen ser conservadoras y poco receptivas a las nuevas tecnologías. Esto se debe en parte a la falta de comprensión de los beneficios de blockchain y cómo funciona. Para superar este desafío, la capacitación y la educación son esenciales, la infraestructura tecnológica es otro gran desafío.

La implementación de blockchain requiere una infraestructura robusta y segura, lo que puede ser un desafío en áreas con recursos tecnológicos limitados. La interoperabilidad entre los sistemas y plataformas del sector marítimo es esencial para el éxito de blockchain. Los beneficios de la tecnología pueden verse comprometidos si no se realiza una integración adecuada. Otro aspecto importante es la ciberseguridad. Debido a que es descentralizado, blockchain no es inmune a los ataques, aunque se considera una tecnología segura. Es necesario implementar medidas de seguridad avanzadas para proteger los datos y las transacciones en la cadena de bloques debido a las amenazas cibernéticas en constante evolución. La protección contra el acceso no autorizado, el fraude y otros tipos de ciberataques está incluido en esto. Además, el marco regulatorio presenta dificultades.

La adopción de blockchain requiere un marco regulatorio y legal que lo respalde. Panamá necesita desarrollar y actualizar sus regulaciones para abordar la tecnología blockchain, dada la

privacidad de los datos y la amplia participación de diferentes actores en la industria marítima, como gobiernos, empresas privadas y organismos internacionales.

La necesidad de optimizar y asegurar las operaciones marítimas se ha vuelto cada vez más evidente con el aumento del comercio internacional y el constante flujo de buques a través del canal. El país ha mejorado la gestión del Canal de Panamá y de sus puertos a lo largo de los años, pero todavía tiene problemas con la transparencia, la seguridad y la eficiencia operativa.

La implementación de blockchain en el sector marítimo panameño se presenta como una solución innovadora para abordar estos problemas. A pesar de que la exploración de blockchain en Panamá aún está en sus primeros pasos, tanto el sector público como el privado están comenzando a prestar atención a este tema. La gestión de documentos, el seguimiento de carga y la seguridad de las transacciones son solo algunos de los ejemplos de cómo esta tecnología podría cambiar las operaciones logísticas (Autoridad Marítima de Panamá, 2019).

Particularmente, la digitalización del conocimiento de embarque (B/L) electrónico, no se ha logrado digitalizar completamente debido a la falta de regulación la validez legal de sus transacciones por parte de ciertos gobiernos y al marco legal obsoleto que regula este tipo de documento y otros títulos negociables (Huertas, 2024).

En la actualidad, el comercio internacional requiere documentos físicos en papel para el intercambio de información, lo que implica costos significativos. Debido a que agiliza, facilita y reduce los pagos transfronterizos, blockchain podría ser el principal factor disruptivo en el sector del transporte y del comercio internacional desde la invención del contenedor marítimo, obligando a las instituciones financieras ya consolidadas a reconsiderar la forma en que han venido operando (South Pacific Logistics, 2023).

Además, esta plataforma facilita el desarrollo de contratos inteligentes y autoejecutables. Las características como estas pueden ocurrir en cualquier lugar del mundo, lo que permite la ejecución de dichas transacciones y ofrece una comprensión detallada de lo que se necesita, incluso cómo y dónde debe distribuirse. En su presentación destacó cómo esta tecnología puede cambiar

drásticamente la logística de transporte y ofrecer soluciones a los problemas que tiene el sector de transporte marítimo. También mencionó cómo el potencial transformador de blockchain puede ofrecer soluciones innovadoras a los desafíos actuales, que incluyen la fragmentación organizativa y la falta de transparencia y seguridad (Babilonia Martel y Carretero Gonzales, 2022).

Panamá se convierte en el epicentro de la innovación y la eficiencia gracias a esta tecnología. El país está en el camino de convertirse en el principal centro regional al aprovechar las capacidades de esta plataforma descentralizada, ofreciendo soluciones transparentes, seguras y automatizadas que agilizarán las operaciones logísticas y mejorarán la trazabilidad de las cargas.

Existen varias razones importantes que justifican la implementación de blockchain en el sector marítimo panameño, especialmente porque tiene el potencial de transformar las operaciones logísticas, aumentar la transparencia y aumentar la eficiencia en una de las industrias más vitales de la economía del país.

El Canal de Panamá facilita el tránsito de miles de barcos cada año y es un punto importante en el comercio marítimo mundial. Sin embargo, las operaciones actuales enfrentan importantes desafíos en la gestión de documentos y la coordinación entre múltiples partes interesadas. La capacidad de blockchain para proporcionar un registro inmutable y transparente de todas las transacciones puede hacer que estos procesos sean más sencillos y rápidos. La digitalización de documentos y la automatización de transacciones mediante contratos inteligentes ahorrarán tiempo y costos.

La seguridad y la descentralización de blockchain lo convierten en una herramienta perfecta para aumentar la transparencia en el sector marítimo. El riesgo de fraude y errores se reduce significativamente porque cada transacción registrada en la cadena de bloques es verificable y no puede ser alterada. Esto es particularmente importante en un contexto en el que la autenticidad y precisión de los documentos son esenciales para el comercio internacional. Además, la trazabilidad mejorada aumenta la confianza entre los socios comerciales y las autoridades reguladoras al permitir un seguimiento más efectivo de los bienes desde su origen hasta su destino final. El sector

marítimo tiene muchos intermediarios, cada uno de los cuales aumenta los costos y retrasa el proceso de envío.

Al permitir transacciones directas y seguras entre las partes involucradas, la implementación de blockchain puede eliminar la necesidad de intermediarios innecesarios. Esto no solo reduce los costos operativos, sino que también acelera el proceso de envío, lo que hace que Panamá sea más competitivo en el comercio global.

Conclusión

El presente estudio corresponde a una revisión preliminar que permita reflexionar sobre elementos críticos sobre la tecnología blockchain y su aplicación en el sector marítimo panameño. Además, examinar la necesidad de conducir proyectos que fomenten la implementación de este tipo de tecnología en los procesos de transporte marítimo, basándose en la experiencia de empresas que apuestan por soluciones basadas en blockchain en esta industria en otros países como Estados Unidos, China, Australia y Países Bajos, así como en los resultados de esas experiencias.

Muchas regulaciones nacionales e internacionales influyen en el sector marítimo. Al proporcionar un registro transparente y accesible de todas las transacciones y operaciones, blockchain puede ayudar a cumplir con las regulaciones. Esto es especialmente importante para Panamá porque cumplir con las regulaciones del Canal de Panamá y las normas internacionales es esencial para mantener su reputación como un centro logístico confiable y seguro.

Panamá se posicionará a la vanguardia de la innovación en el sector marítimo al adoptar tecnologías emergentes como blockchain, con lo cual podrá alcanzar nuevos estándares y servir como un modelo para otros países al ser pionero en la implementación de esta tecnología, mejorando la competitividad del país, atraer inversiones y fortalecer la posición como nodo central en la red logística global.

Conflicto de interés

El autor declara no tener algún conflicto de interés en la redacción de este artículo.

Referencias Bibliográficas

Autoridad Marítima de Panamá. (2019). *Plan estratégico de desarrollo marítimo y portuario de la República de Panamá Visión 2040*. Obtenido de: https://www.amp.gob.pa/wp-content/uploads/2019/07/PEDMP2040_PLAN-ESTRATEGICO.pdf

Babilonia Martel, P. y Carretero Gonzales, H. E. N. (2022). *El uso de la tecnología blockchain para desarrollar una cadena logística sostenible en el transporte marítimo internacional: caso peruano*. [Tesis de Grado - Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la UL. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/17182>

Huertas, A. (2024). *Blockchain revoluciona el sistema logístico*. Enlace Empresarial, Ed. 252. Obtenido de: <https://www.enlaceempresarialcciap.com/blockchain-revoluciona-el-sistema-logistico/>

South Pacific Logistics. (2023). *Panorama general del Transporte Marítimo en 2023/2024*. Obtenido de: <https://web.splogistics.com/blog/post/991/panorama-general-del-transporte-maritimo-en-2023-2024>



NOTAS CIENTÍFICAS

Factores críticos en la eficiencia y mejoramiento del uso de equipos de protección personal en el sector portuario

Critical factors in the efficiency and improvement of the use of personal protective equipment in the port sector

Thania Iveth Cornejo Mendoza¹

¹ Universidad de Panamá, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Panamá. thania.cornejo-m@up.ac.pa. <https://orcid.org/0009-0002-1553-6425>

Recibido: 9 de octubre de 2024

Aceptado: 14 de diciembre de 2024

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n1.a6835>

Resumen

Dentro del sector portuario la seguridad es una prioridad, ya que los trabajadores están constantemente expuestos a riesgos en el área laboral, como el mal manejo de cargas pesadas, caídas, inhalación y exposición de sustancias tóxicas que afectan su salud y las actividades laborales. Además, es fundamental destacar que los equipos de protección personal son esenciales para minimizar estos riesgos y garantizarles una mejor seguridad a los empleados. Por lo tanto, este tema refleja la necesidad de mejorar y educar sobre la importancia, calidad y uso adecuado de los equipos de protección personal en el sector portuario. Esto se lograría con ayuda de implementaciones políticas, capacitaciones e inspecciones que aseguren que los equipos de protección son los adecuados, cumplan con las condiciones óptimas y estándares de seguridad establecidos por las organizaciones.

Palabras clave: Trabajadores portuarios; manipulación de carga; inspección visual; zonas del puerto; factores de seguridad.

Abstract

Within the port sector, safety is a priority, since workers are constantly exposed to risks in the workplace, such as mishandling heavy loads, falls, inhalation and exposure to toxic substances that affect their health and work activities. Furthermore, it is essential to highlight that personal protective equipment (PPE) is essential to minimize these risks and guarantee better safety for employees. Therefore, this topic reflects the need to improve and educate about the importance, quality and proper use of personal protective equipment in the port sector. This would be achieved with the help of policy implementations, training and inspections that ensure that Protective equipment is adequate, meets the optimal conditions and safety standards established by organizations.

Keywords: Port workers; cargo handling; visual inspection; port areas; safety factors.

Introducción

La seguridad de los trabajadores en el sector marítimo es de suma importancia debido a los riesgos inherentes al entorno dinámico y exigente de esta industria. El uso adecuado de equipos de protección personal es esencial para garantizar que los trabajadores estén protegidos. Sin embargo, la productividad de estos equipos depende de una serie de factores importantes, incluida la calidad y la capacitación adecuada. En este escrito, se describen los principales factores que influyen en la optimización del uso de equipos de protección personal (EPP) en el sector portuario, así como estrategias para mejorar su implementación con el propósito de reducir los accidentes y promover un entorno laboral más seguro.

Un equipo de protección personal es un equipo que protege al usuario del riesgo de accidentes o de efectos adversos para la salud. Estos incluyen elementos como cascos de seguridad, guantes, protección de los ojos, prendas de alta visibilidad, calzado de seguridad, arneses de seguridad y equipos de protección respiratoria (OIT, 2024). El empleador tiene deberes en relación con el suministro y la utilización de los EPP en el lugar de trabajo.

Los EPP proporcionan seguridad adicional en casos de exposición a condiciones peligrosas en las que la seguridad no puede garantizarse por otros medios, como la eliminación del peligro, el control del riesgo en su origen o su reducción al mínimo. En ningún caso se deberían utilizar estos equipos en lugar de recurrir a medios para eliminar o controlar de otro modo un riesgo. Sin embargo, cuando esto no sea posible, siempre se debería utilizar los equipos apropiados, ya que la necesidad de estos equipos de protección personal debería determinarse de conformidad con las disposiciones jurídicas nacionales y mediante una evaluación de los riesgos a los que se pueden ver expuestos los trabajadores portuarios en el desempeño de sus funciones. Además, todos los equipos deberían encontrarse disponibles, ser inspeccionados y ser objeto de mantenimiento a fin de que ofrezcan el nivel de protección necesario (OIT, 2024).

Los trabajadores portuarios deberían recibir un EPP básico que contenga: calzado protector, protección para la cabeza, ropa de protección contra el mal tiempo (frío/calor), ropa de alta visibilidad y guantes, entre otros. Los trabajadores portuarios deberían utilizar estos equipos cuando proceda, y deben proporcionarse y utilizarse otros tipos de ser necesario.

Entre otros EPP que se deberían suministrar a los trabajadores portuarios podrían incluirse: protectores de oídos/audición, equipo para evitar o detener caídas, equipo de flotación individual, protección para los pies y los tobillos, protección para los brazos y las manos, como guantes aislantes, protección para las piernas y las rodillas, protección ocular y facial como pantallas protectoras de la cara, ropa de trabajo (monos de trabajo u overoles), protección del aparato respiratorio, medios de sujeción, protección de los hombros y prendas de protección personal impermeables.

Los trabajadores portuarios que lleven gafas graduadas deberían utilizar lentes de plástico en lugar de lentes de cristal, puesto que hay menos probabilidades de rotura en caso de accidente. Para protegerse de las partículas de polvo, es preferible utilizar gafas de seguridad diseñadas específicamente a estos efectos en lugar de gafas protectoras corrientes. Las gafas de protección no deberían utilizarse sobre las graduadas, en su lugar deberían suministrarse gafas de protección graduadas. Todos los equipos deberían ajustarse a lo dispuesto en las normas y disposiciones nacionales e internacionales en la materia.

Los EPP deberían ser de uso exclusivo de cada trabajador a menos que se hayan limpiado debidamente después de cada uso y ser suministrados a los trabajadores portuarios sin costo alguno, además es fundamental que todos los trabajadores portuarios reciban la formación e instrucción adecuadas sobre el uso, el cuidado, el almacenamiento y el mantenimiento de los equipos ya que solo deberían utilizarse para el fin al que estén destinados (Arias Gallegos, 2011).

Al seleccionar el tipo de equipos de protección personal más apropiado para una operación, se debe considerar la información disponible de los fabricantes y los proveedores de equipos, así como el parecer de las personas que deberán usarlo, antes de realizar una selección final de estos equipos (OIT, 2016). Al escogerse los equipos debería tratarse de que resulten cómodos y prácticos para quienes vayan a utilizarlos, pues estos equipos pueden ser costosos, sobre todo si es necesario llevar más de un elemento de protección a la vez.

En general, los equipos deberían facilitarse en diferentes tallas y tipos, ya que la talla única rara vez sirve para todos. Es importante que quienes vayan a utilizarlos los acepten y se sientan cómodos con ellos, puesto que puede ser necesario que los lleven durante períodos prolongados. Por esta razón, debe prestarse una atención especial a que haya equipos con el diseño y las medidas apropiados para hombre y mujer.

Los equipos que se utilicen para prevenir caídas desde altura deberían encontrarse disponibles, ser inspeccionados y ser objeto de mantenimiento a fin de que ofrezcan el nivel de protección necesario (OIT, 2016). Cuando se utilicen equipos anticaídas, deberían existir medios adecuados en las inmediaciones para liberar rápidamente a las personas de esos equipos, estos

medios incluyen un plan de salvamento. Sin embargo, el personal directivo y los supervisores deberían cerciorarse de que todos los trabajadores utilizan los equipos adecuados siguiendo las instrucciones recibidas.

Todos los trabajadores en las zonas de manipulación de la carga deberían llevar ropa de trabajo de alta visibilidad u otras prendas de alta visibilidad, nunca deberían llevar ropa suelta o floja si trabajan cerca de un transportador abierto o de otra maquinaria en movimiento. Los trabajadores portuarios que manipulen sustancias corrosivas o sustancias que puedan absorberse por la piel deberían llevar ropa de protección personal impermeable adecuada. Puede ser útil asignar colores diferentes a la protección para la cabeza y la ropa de trabajo u otras prendas exteriores para poder identificar a diferentes tipos de personas, como los aprendices y los visitantes. Esta medida ayudaría a detectar la presencia de personas no autorizadas en las zonas de trabajo, así como a distinguir a las que estén menos familiarizadas con los riesgos característicos de la zona (Gómez Arreaga y Mero Baque, 2023).

Con relación al almacenamiento y mantenimiento de los EPP, deben establecerse lugares adecuados para guardar los equipos cuando no se utilicen. Estos lugares deberían estar separados de aquellos donde se guardan las prendas personales de los trabajadores para evitar posibles contaminaciones, en especial si sustancias tóxicas o peligrosas de otra índole pueden contaminar los equipos o las prendas. Las instalaciones deberían incluir medios para el secado cuando sea necesario y deberían mantenerse limpias y en orden.

Todos los equipos deberían mantenerse siempre limpios, en condiciones higiénicas y en buen estado de funcionamiento, con arreglo a las recomendaciones del fabricante, sustituyéndose cuando sea necesario. Esto puede hacerse de un modo centralizado o encargarse a los propios trabajadores, si han recibido la formación necesaria para hacerlo.

Los filtros de los equipos de protección del aparato respiratorio y otros elementos que tengan una duración de almacenamiento o una capacidad limitadas deberían sustituirse periódicamente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. El tipo de filtro debería adecuarse al peligro del que tienen que proteger, la limpieza, desinfección y revisión de los equipos

que han sido utilizados, pudiendo haber sido contaminados por materiales peligrosos para la salud, antes de que se vuelvan a utilizar, esto debería llevarse a cabo sin costo alguno para el trabajador portuario. Ya que algunos equipos de protección personal tienen una vida útil limitada, lo que suele deberse al paso del tiempo o al modo de utilización, en tales casos, debería cambiarse todo el equipo o el componente de que se trate, por ejemplo, un filtro en un respirador siguiendo las recomendaciones del fabricante.

La regulación nacional e internacional está basada en la prevención como eje de todas las estrategias de seguridad que se puedan implementar, este concepto se entiende integrando tres lineamientos. El primero es tener la capacidad de anticiparse a los riesgos por medio de la revisión constante de maquinarias para detectar condiciones anómalas que pudieran desencadenar un accidente.

La segunda medida es poder predecir, en otros términos, realizar pronósticos de lo que podría ocurrir. Esto requiere de un conocimiento acabado de los procesos marítimos y de las actividades de los trabajadores portuarios. Por último, se debe actuar anticipadamente para que las situaciones que se pronostican no ocurran.

En las zonas portuarias pueden presentarse numerosos tipos de situaciones de emergencia, y en muchos países existe la obligación legal de formular, aplicar y examinar periódicamente los planes de emergencia en los puertos. Es indispensable organizar una formación o instrucción apropiadas de los trabajadores portuarios sobre las medidas que deberían tomar en los casos de emergencia, se debería formar a los trabajadores para realizar operaciones de rescate en caso de emergencia y constituir equipos encargados de esta labor, considerando sobre todos los casos previsibles de emergencia, desde los accidentes más leves hasta los sucesos más graves, con la posibilidad de aumentar la capacidad de respuesta según se agrave el suceso (Benavides Pozo, 2019).

Facilitar sistemas de alarma y equipos de emergencia y rescate, así como instalaciones de primeros auxilios adecuados, estas instalaciones y un técnico titulado en primeros auxilios deberían estar disponibles de inmediato para cualquier emergencia que pueda surgir.

Conclusión

En esta reflexión, se concluye que la eficiencia en el uso de los equipos de protección personal (EPP) en el sector portuario depende de varios factores claves como la formación continua, la supervisión adecuada y la adaptación a las necesidades del entorno laboral. Sin embargo, fomentar una cultura de seguridad sólida, donde el uso de los equipos se perciba como una prioridad y no como una obligación, es fundamental para reducir accidentes y mejorar el bienestar de los trabajadores. Además, la incorporación de nuevas tecnologías y un enfoque centrado en el usuario permiten optimizar el rendimiento del equipo y asegurar su correcta aplicación, solo a través de una estrategia integral y colaborativa se logrará un progreso sostenido en la seguridad portuaria.

Conflicto de interés

El autor declara no tener algún conflicto de interés en la redacción de este artículo.

Referencias Bibliográficas

- Arias Gallegos, W.L. (2011). Uso y desuso de los equipos de protección personal en trabajadores de construcción. *Revista Ciencia & Trabajo*, 13 (40), 119-124.
- Benavides Pozo, E.U. (2019). Diagnóstico, planificación e implementación de un modelo de gestión de prevención de riesgos laborales en una operación portuaria de Guayaquil. (Tesis de Grado – Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Repositorio Institucional ESPOL. <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/48459>
- Gómez Arreaga, C.N. y Mero Baque, F.G. (2023). *Propuesta de mejora de control de inventario de equipos de protección personal en un terminal portuario*. [Tesis de Grado – Universidad

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn

Vol. 12, N° 1 Enero – Junio 2025



Politécnica Salesiana], Repositorio Institucional – UPS.

<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25099>

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2024). *Equipos de protección personal*. Obtenido de: <https://www.ilo.org/es/temas/administracion-e-inspeccion-del-trabajo/biblioteca-de-recursos/la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-guia-para-inspectores-del-trabajo-y-equipos-de-proteccion-personal>

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2016). *Seguridad y Salud en los Puertos*. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT. PRODOC, Edición revisada. Obtenido de: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@sector/documents/normativeinstrument/wcms_546259.pdf