



Centro Regional Universitario de Colón, Universidad de Panamá

CIENCIAS

TECNOLOGÍA

COLÓN

NEGOCIOS

REVISTA

COLÓN
CIENCIAS
TECNOLOGÍA
NEGOCIOS

Volumen 12 número 2
Julio – Diciembre 2025

ISSN L: 2313-7819
Publicación Semestral



latindex catálogo 20

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° 2, Julio – Diciembre 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

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

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

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

Vol. 12 N° 2, Julio – Diciembre 2025



Dr. Daniel Jiménez Montero
Universidad de Costa Rica, Costa Rica
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 Dimensionamiento mínimo de sedimentadores primarios anaeróbicos en áreas rurales en Panamá y las causas de fallas en el tratamiento de aguas domésticas
(Minimum sizing of anaerobic primary settler tanks in rural areas in Panama and the causes of failures in domestic water treatment)

Irving Isaac Isaza Santos
Betzi Alibeth Ojo Ojo
Yulianis Julieth Rodríguez Pérez
Miriangi Marysel Cortés Gutiérrez

1 – 16
- 2 Repuestos marítimos para embarcaciones pesqueras: Una necesidad insatisfecha para pescadores del Puerto de Mensabé
(Marine spare parts for fishing vessels: An unmet need for fishermen in the Port of Mensabe)

Luis Carlos Caballero Castro
Eduardo Domínguez Barahona
Ricardo A. Espinosa

17 – 41
- 3 Sensibilización sobre derechos digitales en docentes y estudiantes de educación premedia en el Área Metropolitana de Panamá y Panamá Oeste
(Raising awareness about digital rights for Middle School teachers and students in the Metropolitan Area of Panama and West Panama)

Virginia Juárez M.
Amarilis De León
Saúl Ardines G.
Elena Coba
Mónica Villalaz
Jenifer Pinzón Agrazal

42 – 63



- 4 Optimización del servicio: Manual de procesos y descripción de puestos en un restaurante 64 – 84
(Service optimization: Process Manual and Job Description in a restaurant)

Luis Carlos Caballero Castro
- 5 La capacidad de innovación y adaptabilidad en el sector artesanal 85 – 101
(The capacity for innovation and adaptability in the artisanal sector)

Verónica Zetina Gómez
Jorge Alberto Acosta Alejandro
- 6 Inferencia filogenética del género *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae) mediante el uso de los programas MEGA y BEAST2 102 – 118
(Phylogenetic inference of the genus Pristimantis (Anura: Strabomantidae) using the MEGA and BEAST2 programs)

Irvin N. Gómez

TEMAS DE REVISIÓN

- 7 La calidad total como modelo de gestión aeroportuaria en la gerencia de operaciones del Aeropuerto Internacional de Tocumen, Panamá 119 – 140
(Total quality as an airport management model in operations management for Tocumen International Airport, Panama)

Juluis Melchor Grant Johnson

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn
Vol. 12 N° 2, Julio – Diciembre 2025



Editorial

La Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios pone a disposición el segundo número de su volumen 12 para el semestre comprendido entre julio a diciembre 2025. Un total de siete (7) contribuciones conforman esta edición que incluye seis (6) artículos científicos y un (1) tema de revisión.

Las publicaciones presentada en este número incluye la contribución de autores extranjeros invitados y afiliados a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y la Universidad Politécnica del Centro, ambas de México. Las demás contribuciones, de autores panameños de la Universidad de Panamá, se encuentran afiliados a la Facultad de Ingeniería; a la Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación; Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología; Facultad de Psicología; y los Centros Regionales Universitarios de Los Santos, Bocas del Toro y Colón. Una colaboración incorpora la participación de una autora asociada a la Secretaría Nacional de la Niñez, Adolescencia y Familia (SENNIAF).

La gestión editorial de la Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios ha sido receptora de un importante número de contribuciones de autores tanto nacionales como internacionales. Con un total de 18 autores en los diferentes publicaciones, el 17% poseen afiliación exógenas a nuestra institución.

El primer artículo corresponde a un estudio centrado en el dimensionamiento de sistemas primarios anaeróbicos como método de tratamiento de aguas residuales domésticas en áreas rurales y sin acceso a sistemas de alcantarillado. El siguiente examina la necesidad de pescadores del puerto de Mensabé en la provincia de Los Santos, quienes debido a las carencias de repuestos marítimos no logran brindar un mejor servicio y alcanzar las oportunidades que brindan sus actividades dentro de las cadenas de suministros de productos del mar.

La tercera contribución plantea el proceso de sensibilización sobre derechos digitales a docentes y estudiantes de educación premedia en el área Metropolitana de las provincias de Panamá y Panamá Oeste, donde de una muestra de 9 colegios se encuestó a 367 docentes y estudiantes, se reconoce el poco conocimiento sobre los derechos digitales y la necesidad de

protección de la información sensible, así como los derechos a juego y uso del internet, pero por un tiempo limitado y con la supervisión de adultos.

El siguiente artículo tiene como objetivo presentar la elaboración de un Manual de Procesos y Descripción de Puestos de Trabajo en la contribución al mejoramiento de las actividades internas en un restaurante gourmet con el propósito de mejorar áreas altamente sensitivas de la empresa, como el servicio de meseros y cocina. En esta línea, el quinto aporte de este número trata sobre la capacidad de innovación y adaptabilidad en el sector artesanal, al analizar cómo los artesanos de México han implementado diversas estrategias para mantenerse competitivos en un mercado en constante evolución, tales como las plataformas digitales, mejoras en los procesos de producción y distribución, así como la colaboración con actores externos.

Una siguiente investigación realiza una inferencia filogenética del género *Pritimantis* mediante el uso de varios programas (MEGA y BEAST2). Entre las consideraciones sobre la diversidad de esta especie, se encuentran las barreras geográficas como la Cordillera de los Andes y el propio istmo de Panamá, y el aislamiento endémico de las regiones.

El número termina con una contribución de un autor colonense bajo la categoría Temas de Revisión, titulado La calidad total como modelo de gestión aeroportuaria en la Gerencia de Operaciones del Aeropuerto Internacional de Tocumen, república de Panamá. Este aporte examina cómo los principios de calidad total pueden ser aplicados en la gerencia de operaciones del aeropuerto, identificando tanto los retos como las oportunidades que esta estrategia presenta. La investigación busca identificar los requerimientos para la mejora definitiva de la gestión de las iniciativas y los procedimientos para lograr la entrega de productos y servicios de calidad.

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. Este número de carácter híbrido combina un proceso editorial mediante la recepción vía electrónica de los manuscritos, así como

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

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

Vol. 12 N° 2, Julio – Diciembre 2025



aquellos recibidos por medio del *Open Journal System*, el cual será el único mecanismo de procesamiento de contribuciones a partir de la próxima edición.

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° 2, Julio – Diciembre 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.ctn@up.ac.pa



Dimensionamiento mínimo de sedimentadores primarios anaeróbicos en áreas rurales en Panamá y las causas de fallas en el tratamiento de aguas domésticas

Minimum sizing of anaerobic primary settler tanks in rural areas in Panama and the causes of failures in domestic water treatment

Irving Isaac Isaza Santos¹, Betzi Alibeth Ojo Ojo², Yulianis Julieth Rodríguez Pérez³, Miriangi Marysel Cortés Gutiérrez⁴

¹ Universidad de Panamá, Facultad de Ingeniería, Panamá. irving.isaza@up.ac.pa
<https://orcid.org/0000-0002-4029-0992>

² Universidad de Panamá, Facultad de Ingeniería, Panamá. betzi.ojo@up.ac.pa
<https://orcid.org/0009-0009-5259-2347>

³ Universidad de Panamá, Facultad de Ingeniería, Panamá. yulianis.rodriguez@up.ac.pa
<https://orcid.org/0009-0005-7291-237X>

⁴ Universidad de Panamá, Facultad de Ingeniería, Panamá. mariangi.cortes@up.ac.pa
<https://orcid.org/0009-0009-7088-807X>

Recibido: 28 de diciembre de 2024

Aceptado: 9 de julio de 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n2.a7999>

Resumen

Este estudio se centra en el dimensionamiento de sistemas primarios anaeróbicos como método primario de tratamiento de aguas residuales domésticas en áreas sin acceso a sistemas de alcantarillado. Se exploran los principios de funcionamiento de los mismos, su eficiencia en la remoción de contaminantes, así como los desafíos asociados a su operación y mantenimiento. Adicionalmente, se evalúan los impactos ambientales de estos sistemas en el suelo y las aguas subterráneas. Los resultados obtenidos permiten identificar las limitaciones en tamaño ya que para

una familia mínima de 5 personas requiere de 3.75 m² de área sin contar con el espacio del tratamiento secundario (zanja de percolación o pozo de absorción), el dimensionamiento cuenta con dos cámaras de sedimentación la primera que recolecta 2/3 de los sólidos suspendidos y la segunda 1/3 de los sólidos suspendidos por lo que este sistema se puede recomendar para mejorar sus efectos negativos en el medio ambiente.

Palabras clave: Tratamiento anaeróbico; aguas residuales; sedimentador primario; alcantarillado; medioambiente.

Abstract

This study focuses on the sizing of primary anaerobic systems as a primary method of domestic wastewater treatment in areas without access to sewage systems. The study explores their operating principles, their efficiency in removing contaminants, and the challenges associated with their operation and maintenance. Additionally, the environmental impacts of these systems on soil and groundwater are evaluated. The results obtained allow us to identify the size limitations, since for a minimum family of 5 people, it requires 3.75 m² of area without taking into account the space for secondary treatment (percolation trench or absorption well). The sizing includes two sedimentation chambers: the first collects two-thirds of the suspended solids and the second, one-third of the suspended solids. Therefore, this system can be recommended to improve their negative effects on the environment.

Keywords: Anaerobic treatment; wastewater; primary sedimentation tank; sewage system; environment.

Introducción

Si bien en Panamá el tratamiento de aguas residuales domésticas como es sabido, es un tema de gran importancia, en áreas donde no existe acceso a sistemas de alcantarillados que es muy frecuente en áreas rurales (Valdez y Vásquez, 2003). En estos casos, los sedimentadores primarios anaeróbicos se convierten en la solución más frecuentes para poder tratar las aguas residuales (Isaza, González y Gómez, 2021). En nuestro país la población total es de 4,202,572 personas; de este total, aproximadamente 1,036,870 personas residen en áreas rurales. Este número representa alrededor del 24.7% de la población total del país (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2021).

Los sedimentadores primarios se utilizarán por lo común para el tratamiento de las aguas residuales de familias que habitan en localidades que no cuentan con servicios de alcantarillado o que la conexión al sistema de alcantarillado les resulta costosa por su lejanía (Tilley et al, 2018). El uso de estos sistemas en Panamá es muy usual en localidades rurales, urbanas y urbano marginales. Las aguas residuales domésticas pueden proceder exclusivamente de las letrinas con arrastre hidráulico o incluir también las aguas grises domésticas (generadas en duchas, lavaderos, etc.) (OPS, 2005a).

Los sedimentadores primarios anaeróbicos son sistemas que han sido usado desde hace más de un siglo para el tratamiento de las aguas residuales. Por su efectividad y sencillez de operación ha sido extensamente empleado a lo largo de la geografía mundial en diferentes condiciones climáticas, y aún permanece siendo uno de los baluartes en el tratamiento de aguas residuales (Coronado, 2022). De igual forma son estructuras de forma rectangular, cilíndrica, cónica o piramidal que permite al agua residual permanecer dentro de él por un tiempo adecuado, y fluir a una velocidad baja que logre que gran porcentaje del material particulado de mayor densidad que el agua (más pesado) sedimente, y que las grasas y otros componentes menos densos que el agua (más livianos), suban a la superficie generando una nata en la parte superior (Ibíd), tal como se muestra en la Figura 1.

reglamento nacional vigente (Ministerio de Comercio e Industrias, 2000). La Tabla 1 plantea las ventajas y desventajas de los sedimentadores primarios.

Tabla 1.

Ventajas y desventajas de los sedimentadores primarios

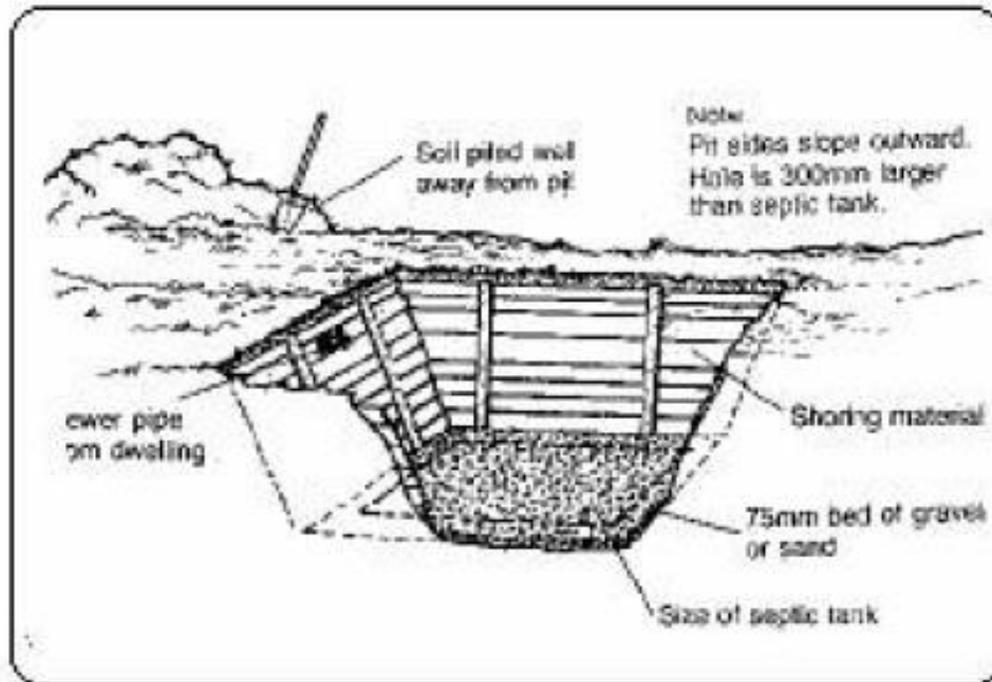
Tanque Séptico	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Apropiado para comunidades rurales, edificaciones, condominios, hospitales, etc.• Su limpieza no es frecuente.• Tiene un bajo costo de construcción y operación.• Mínimo grado de dificultad en operación y mantenimiento si se cuenta con infraestructura de remoción de lodos.	<ul style="list-style-type: none">• De uso limitado para un máximo de 350 habitantes.• También de uso limitado a la capacidad de infiltración del terreno que permita disponer adecuadamente los efluentes en el suelo.• Requiere facilidades para la remoción de lodos (bombas, camiones con bombas de vacío, etc.).

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2005a).

La Figura 2 presenta un diseño técnico de la excavación de un hoyo para el sedimentador primario donde se debe tener en cuenta la parte exterior de los lados y los trabajos alrededor de éstos, que serán por lo menos a 300 mm. Si el hoyo tiene más de 1,5 m de profundidad, hay que empezar a poner refuerzo en los lados (apuntalamiento) para evitar algún accidente (OPS, 2005b).

Figura 2.

Excavación del hoyo para el sedimentador primario

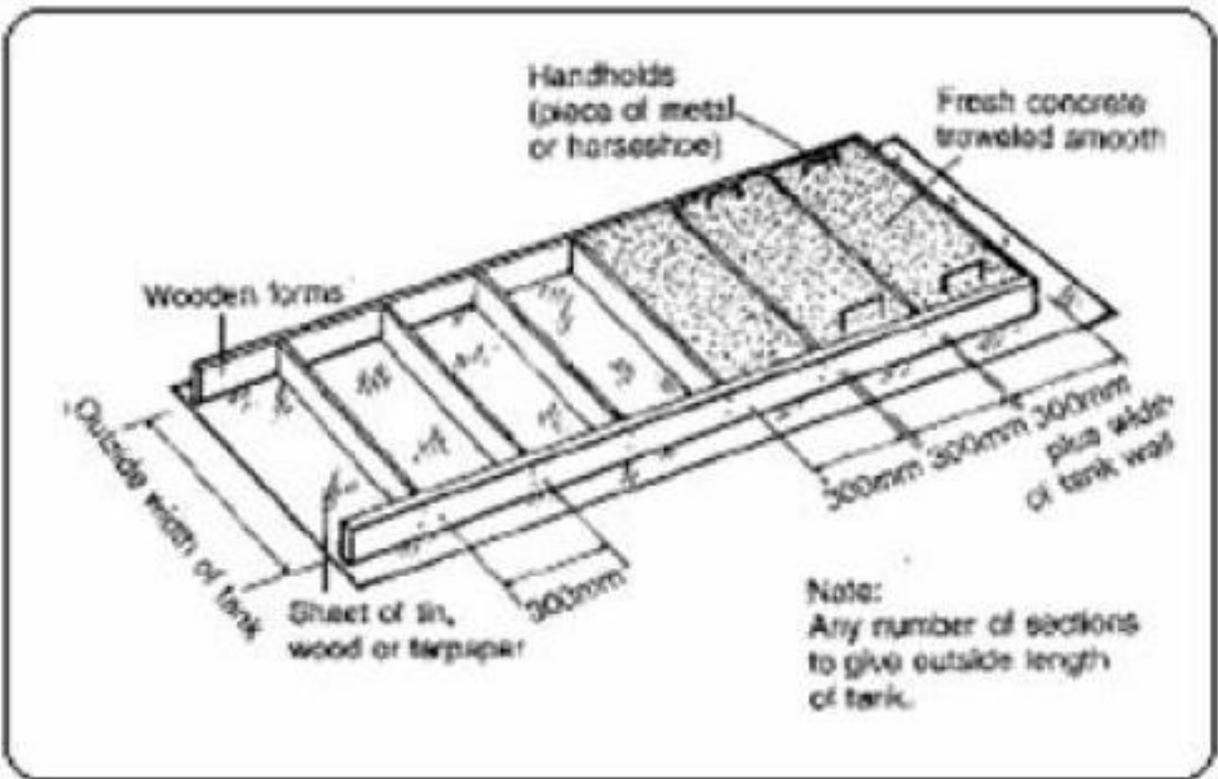


Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2005b).

Para un tanque de concreto reforzado, se debe armar los encofrados para el fondo del tanque. Se colocarán en el fondo del hoyo acorde con las dimensiones (largo, ancho y grosor) del plano. Las formas deberán estar alineadas con la tubería de alcantarillado y corresponder revisar la distancia abajo desde la línea de alcantarillado hasta la tapa del encofrado, tal como muestra la Figura 3.

Figura 3.

Encofrado para el vaciado de concreto en el sedimentador primario

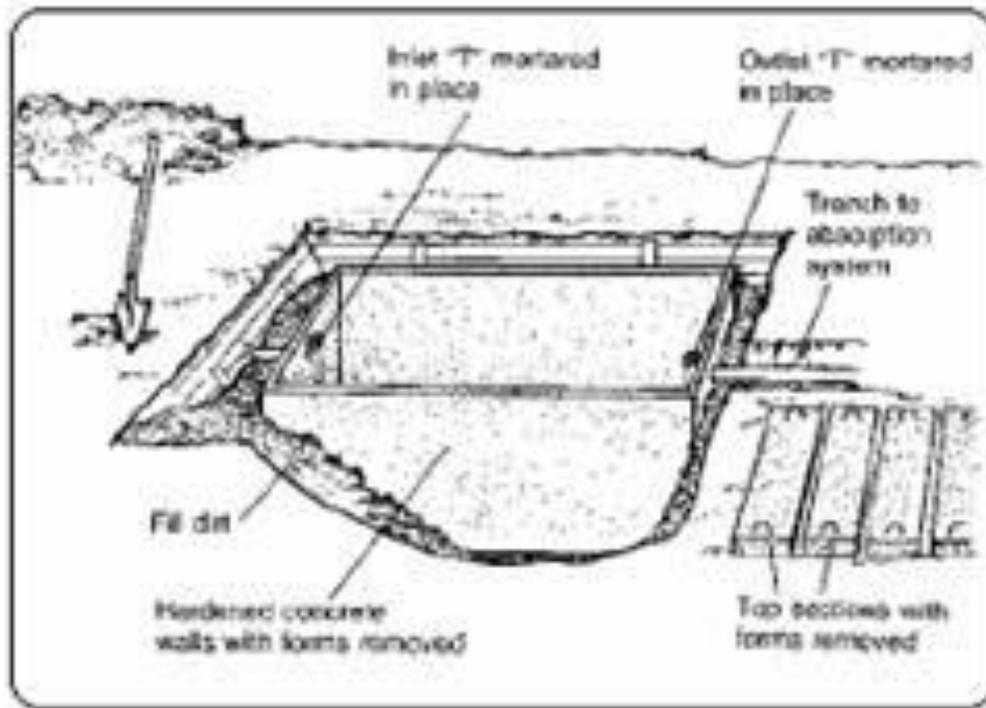


Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2005b).

Para el sellado del sedimentador primario, se debe determinar si el tanque estará cubierto con tierra. No se debe cubrir el tanque si no será inspeccionado por lo menos una vez al año. Por el contrario, se deberá cubrir el tanque si este fuera dañado o abierto por personas no autorizadas. La Figura 4 muestra cómo se estructura el área y las fases para el tratamiento secundario.

Figura 4.

Área del sedimentador primario y el tratamiento secundario

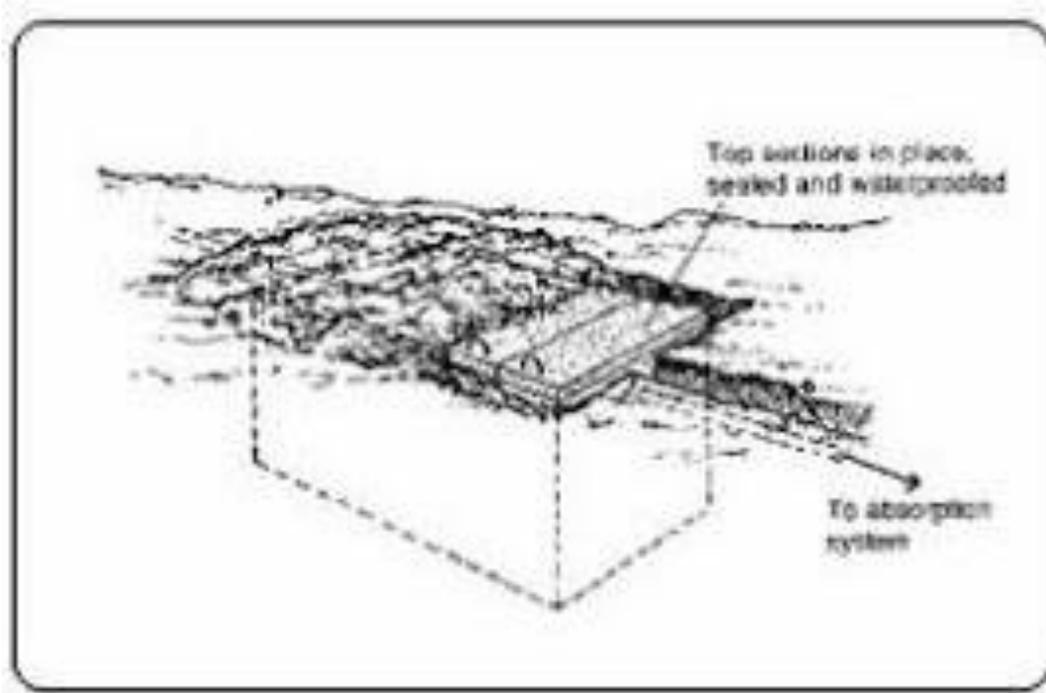


Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2005b)

Al finalizar, se deberá cubrir el tanque con bastante tierra para prevenir el agua superficial, para evitar la formación de charcos o que se empoce el agua. La Figura 5 presenta los aspectos de sellado y protección del sedimentador primario.

Figura 5.

Sellado y protección del sedimentador primario



Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2005b)

Metodología

Para iniciar esta investigación sobre el dimensionamiento mínimo de un sedimentador primario en áreas rurales con sistema secundario (zanja de percolación) en Panamá, se dimensionará el sistema utilizando el valor de densidad que se encuentra en el Manual del Instituto de Alcantarillado y Acueductos Nacionales (I.D.A.A.N., 2006), el cual recomienda este diseño para una población de 5 personas/vivienda incluidas niños y adultos. Luego, se considera un consumo per cápita de agua cuyo valor es de 80 galones/habitantes-día para áreas rurales según dicho manual.

Estas dos variables fungirán como elementos dentro de la metodología de dimensionamiento del Manual de la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2005b) que considera una relación larga/ancho = 3:1, una profundidad de agua 1.75 m, un tiempo de retención de 2 días, tiempo de limpieza 8 años, V natas = 0.7 m³, para el dimensionamiento del sedimentador basado en dos cámaras, tal como muestra la Tabla 2, donde las características del agua son de tipo doméstica dado un diseño de tipo residencial.

Tabla 2.

Parámetros para evaluar el diseño de un sedimentador primario

Variables	Tanque séptico
Habitantes	5 habitantes
Tiempo de retención	2 días
Contribución de aguas servidas	80 gal/hab*día
Tiempo de limpieza	8 años
Relación largo/ancho	3:1
Profundidad de agua	1.75 m
Volumen de natas	0.7 m ³

Mientras tanto, según la OPS (2005b) señala que los parámetros para el diseño de un sedimentador primario (tanque séptico) son los siguientes:

- Prever un tiempo de retención de las aguas servidas, en el tanque séptico, suficiente para la separación de los sólidos y la estabilización de los líquidos.
- Prever condiciones de estabilidad hidráulica para una eficiente sedimentación y flotación de sólidos.
- Hay que asegurar que el tanque sea lo bastante grande para la acumulación de los lodos y espuma.
- Prevenir las obstrucciones y asegurar la adecuada ventilación de los gases.

Resultados

Al revisar los parámetros establecidos para una población de 5 personas/vivienda, se pueden observar todos los valores que se obtuvieron después de realizar los cálculos, los cuales se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3.

Resultados del dimensionamiento del sedimentador

Tanque séptico	
Caudal de diseño de agua residuales	1514 litros/día – 1.514 m ³ /día
Volumen del sedimentador	3.03 m ³
volumen de digestión y almacenamiento de lodos	2.8 m ³
Volumen total	6.53 m ³
Volumen del Paralelepípedo	
Cámara 1	2.23 m
Cámara 2	1.12 m
Ancho	1.12 m
Profundidad total	1.75 m

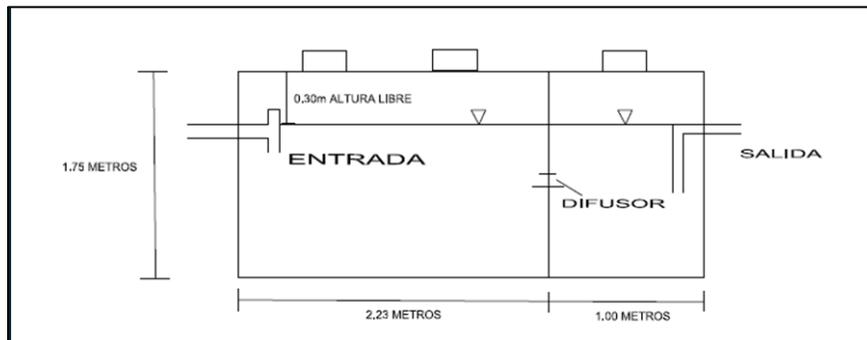
El caudal de diseño de aguas residuales calculado fue de 1514 litros por día, equivalentes a 1.514 m³ por día, descontando un volumen de natas de 0.7 m³ por día. Este caudal se utilizó para determinar las demás dimensiones del tanque. Otro dato relevante es que el volumen del sedimentador resultó ser de 3.03 m³, siendo esta es la capacidad necesaria para que ocurra adecuadamente la sedimentación de las partículas sólidas en el agua residual.

Así mismo, se estableció que el volumen de digestión y almacenamiento de lodos debe ser de 2.8 m^3 . Este espacio permitirá la digestión biológica y almacenamiento temporal de los lodos dentro del tanque. De igual forma, la tabla muestra que el volumen total requerido para el tanque séptico es de 6.53 m^3 . Este cumple con proporcionar capacidad para los procesos de sedimentación y digestión según la población.

Con base a las especificaciones del caso, la Figura 5 muestra el diseño propuesto para un sedimentador primario señalando acotaciones, accesorios y dimensiones.

Figura 6.

Diseño del Sedimentador Primario

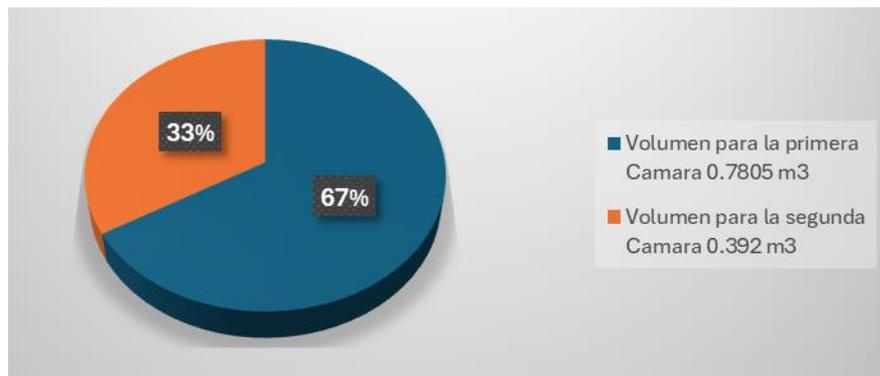


Se indican que las dimensiones de cada una de las cámaras que componen el tanque, donde la cámara 1 de 2.23 m y la cámara 2 de 1.12 m, a su vez que la profundidad total del tanque será de 1.75 m para satisfacer los requerimientos de diseño. Estas medidas permiten desagregar los volúmenes para el sedimentador y para la digestión y almacenamiento de lodos, los cuales se calculó en 52% y 48%, respectivamente.

Por el otro lado, las estimaciones del volumen de concreto requerido para el sedimentador, considerando 0.20m de espesor y 1.75m de profundidad, se establecen en la Figura 7.

Figura 7.

Volumen de concreto requerido para el sedimentador



Se realizó un análisis de los costos, entre materiales y mano de obra, requerido para la construcción del sedimentador primario. La Tabla 4 muestra el detalle del costo por metro cúbico de muro que se requiere para la construcción del sedimentador en este proyecto y cuyo costo total totalizó B/.293.13. Este costo total está distribuido entre un 60% para materiales y 40% correspondiente al costo de mano de obra.

Tabla 5.

Costo de Material Requerido en Concreto por Muro para el Sedimentador Primario

Detalle	Cantidad	Costo de Material	Costo Total de Material	Costo de Mano de Obra	Costo Total de Mano de Obra
Volumen para la primera Cámara 0.7805 m ³	0.7805	B/.150.00	B/.117.08	B/.100.00	B/.78.05
Volumen para la segunda Cámara 0.392 m ³	0.392	B/.150.00	B/.58.80	B/.100.00	B/.39.20
			B/.175.88		B/.117.25
Gran total					B/. 293.13

La distribución interna en cámaras y volúmenes asignados cumple con proveer las condiciones para que se lleven a cabo los procesos físicos, químicos y biológicos de forma eficiente, logrando los objetivos de sedimentación, retención y tratamiento biológico esperados. Por consiguiente, la ejecución con estas especificaciones minimizaría los riesgos de fallos en el funcionamiento o sobrecarga del sistema.

Este último objetivo se alcanzará con el cumplimiento del diseño detallado e implementación real del proyecto, siempre y cuando se complemente con aspectos constructivos, de monitoreo y operación y requiere validación del desempeño una vez instalado, a través de indicadores de calidad del efluente.

Conclusiones

El dimensionamiento presentado cumple con las especificaciones técnicas a nivel nacional y de la Organización Panamericana de la Salud para sistemas de tratamiento de aguas residuales a pequeña escala brindando confiabilidad técnica al diseño propuesto. Al ajustarse a los parámetros de entrada como número de habitantes, caudal y tiempo de retención, se garantiza que el tanque tendrá la capacidad necesaria para tratar el flujo de aguas servidas proyectado de manera sostenible en el tiempo.

La eficiencia de estos sistemas como método de tratamiento de aguas residuales domésticas en sistemas aislados, específicamente en áreas rurales de Panamá que no cuentan con acceso a alcantarillado sanitario, resultan de gran beneficio cuando los periodos de limpieza son razonables para el dimensionamiento del volumen de lodos acumulados ya que ocupa el 52% del volumen al cumplir 8 años de funcionamiento.

Los resultados obtenidos permitieron establecer que el funcionamiento del sedimentador cuenta con la capacidad necesaria para tratar el caudal de aguas servidas proyectado de forma sostenible en el tiempo con un periodo de retención de 2 días. Sus dimensiones, volúmenes y

distribución cumplen con proveer las condiciones óptimas para los procesos de sedimentación, retención y digestión biológica.

Finalmente, en cuanto a sus costos, el elemento constructivo más significativo es el concreto que representan el 60% de los costos totales de la obra y corresponde a la elaboración de los muros y losa de piso, mientras que el 40% restante correspondería a los costos de mano de obra.

Conflicto de interés

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

Referencias bibliográficas

Coronado, O. D. G. (2022). *¿Qué es un tanque séptico y cómo funciona?* <https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-un-tanque-s%C3%A9ptico-y-como-funciona-guti%C3%A9rez-coronado>

Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales – IDAAN. (2006). *Normas Técnicas para Aprobación de Planos de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios*.

Instituto Nacional de Estadística y Censo - INEC. (2021). *XI Censo de Población y VII de Vivienda de Panamá: Año 2010*. Recuperado el 06 de agosto de 2021. https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=360&ID_CATEGORIA=13&ID_SUBCATEGORIA=59

Isaza, I., González, F. y Gómez, Y. (2021). Comparación de dos sistemas de tratamiento anaeróbicos de aguas residuales de características homogéneas para escuelas sin sistema de tratamiento. *Revista Científica Centros*, 10 (1),54-67. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/centros/article/view/1949>

Ministerio de Comercio e Industrias. (1999). *Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24-99: Agua, Calidad de Aguay Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas*. Dirección General de Normas y Tecnología Industrial, MICI.



- Ministerio de Comercio e Industrias.. (2000). *Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000: Descarga de Efluentes Líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales*. Ministerio de Comercio e Industrias Dirección General de Normas y Tecnología Industrial, MICI.
- Organización Panamericana de la Salud (2005a). *Guía para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques IMHOFF y Lagunas de Estabilización*. Perú, Lima
- Organización Panamericana de la Salud. (2005b). *Especificaciones Técnicas para la Construcción de Tanques Sépticos, Tanques IMHOFF y Lagunas de Estabilización*. Perú, Lima
- Sawyer, R. (2006). *Taller sobre Sistemas Rurales en Girardot*. ECOSAN
- Tilley, E., Ulrich, I., Lüthi, C., Reymond, P., Schertenleib, R., y Zurbrügg, C. (2018). *Compendio de sistemas y tecnologías de saneamiento*. Dübendorf (Suiza): Instituto Federal Suizo para la Ciencia y la Tecnología Acuática (EAWAG), 2da Edición revisada.
- Valdez, E. y Vásquez, A. (2003). *Ingeniería de los Sistemas de Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales*, Fundación ICA. https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/siar-puno/archivos/public/docs/ingenieria_de_los_sistemas_de_tratamiento_y_disposicion_de_aguas_residuales_civilgeeks.pdf



Repuestos marítimos para embarcaciones pesqueras: Una necesidad insatisfecha para pescadores del Puerto de Mensabé

Marine spare parts for fishing vessels: An unmet need for fishermen in the Port of Mensabe

Luis Carlos Caballero Castro¹, Eduardo Domínguez Barahona², Ricardo A. Espinosa³

¹ Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá. luis.caballero@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0002-3798-8449>

² Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá. eduardo.dominguez-b@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0001-4895-8889>

³ Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá. ricardo.espinosa@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0009-5942-6333>

Recibido: 27 de febrero de 2025

Aceptado: 9 de julio de 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n2.a8000>

Resumen

El estudio tiene como propósito analizar las principales carencias de repuestos marítimos y las oportunidades de mejorar la cadena de suministros para las embarcaciones que desempeñan sus operaciones con origen en el Puerto de Mensabé, ubicado en el corregimiento de Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, república de Panamá. Se empleó un enfoque descriptivo y exploratorio, con un diseño cuantitativo y cualitativo, basado en encuestas aplicadas a pescadores y propietarios de embarcaciones del Puerto de Mensabé. La muestra incluyó a 23 clientes, seleccionados mediante una fórmula estadística. Mediante la aplicación encuestas aplicadas a una muestra de 23 pescadores, se identificó que la mayoría posee entre 1 a 5 años de experiencia en el sector, lo que refleja un conocimiento relevante sobre las dificultades operativas

que enfrentan. Los resultados revelan una demanda regular y sostenida de repuestos, con el 86.96% de los encuestados requiriéndolos mensualmente, siendo los mantenimientos preventivos realizados principalmente cada tres meses. Entre los factores que más inciden en la disponibilidad de repuestos destacan los prolongados tiempos de entrega (43.48%), los precios elevados (34.78%) y la falta de disponibilidad (21.74%). Los repuestos más demandados son los relacionados con motores y sistemas hidráulicos (39.13%). Además, el 100% de los encuestados coincidió en que la escasez de repuestos afecta directamente la cadena de frío, comprometiendo la calidad del producto pesquero y generando menores precios de venta. Estos hallazgos evidencian una debilidad crítica en la cadena logística del sector, y sustentan la necesidad urgente de establecer un centro local de distribución de repuestos marítimos en Las Tablas, como una estrategia para reducir los tiempos de respuesta, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la sostenibilidad del sector pesquero regional. Las principales conclusiones sugieren que la creación de comercios locales especializados en repuestos marítimos y la mejora de la infraestructura portuaria son medidas fundamentales para resolver estos problemas. Los resultados también indican que los pescadores están dispuestos a participar en iniciativas para mejorar el acceso a repuestos, lo que evidencia una oportunidad de negocio para fortalecer la cadena de suministros y optimizar la competitividad del sector pesquero en la región.

Palabras clave: Logística; cadena de suministros; repuestos; marítima; reparaciones.

Abstract

The purpose of the study was to analyze the main shortages of marine spare parts and opportunities for improvement in the supply chain for vessels operating from the Port of Mensabé, located in the county of Santo Domingo, district of Las Tablas, province of Los Santos, republic of Panama. A descriptive and exploratory approach was used, with a quantitative and qualitative design, based on surveys applied to fishermen and boat owners of the Port of Mensabe. The sample included 23 clients, selected by means of a statistical formula. Through the application of surveys applied to a

sample of 23 fishermen, it was identified that most of them have between 1 to 5 years of experience in the sector, which reflects a relevant knowledge of the operational difficulties they face. The results reveal a regular and sustained demand for spare parts, with 86.96% of those surveyed requiring them on a monthly basis, with preventive maintenance being carried out mainly every three months. Among the factors that most affect the availability of spare parts are long delivery times (43.48%), high prices (34.78%) and lack of availability (21.74%). The most demanded spare parts are those related to motors and hydraulic systems (39.13%). In addition, 100% of the respondents agreed that the shortage of spare parts directly affects the cold chain, compromising the quality of the fish product and generating lower sales prices. These findings show a critical weakness in the sector's logistics chain and support the urgent need to establish a local marine spare parts distribution center in Las Tablas, as a strategy to reduce response times, improve operational efficiency, and strengthen the sustainability of the regional fishing sector. The main findings suggest that the creation of local stores specializing in marine spare parts and the improvement of the port infrastructure are key measures to solve these problems. The results also indicate that fishermen are willing to participate in initiatives to improve access to spare parts, which is evidence of a business opportunity to strengthen the supply chain and optimize the competitiveness of the fishing sector in the region.

Keywords: Logistics; supply chain; spare parts; maritime; repairs.

Introducción

El Puerto de Mensabé, ubicado en la provincia de Los Santos, distrito de Las Tablas, república de Panamá, es un punto estratégico para la exportación de productos pesqueros. En la provincia de Los Santos, la pesca representa una fuente vital de ingresos y empleo, especialmente en comunidades costeras. Según lo establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2007) indica que la actividad pesquera en Panamá se desarrolla en un 95% en las aguas del Océano Pacífico. Por otra parte, esta misma organización establece que

“entre 1961 y 2021, el consumo aparente de alimentos acuáticos de origen animal se incrementó a un ritmo medio anual del 3,0 % en comparación con un ritmo de crecimiento anual de la población mundial del 1,6 % en el mismo período”. (FAO, 2024, p. 5).

Según un informe elaborado por la Autoridad Marítima de Panamá (2019) indica que para el Puerto de Mensabé se propone, en primer lugar, la remodelación y adecuación de la infraestructura portuaria existente, incluyendo la puesta en uso del muelle principal, en el que se deberá habilitar una grúa para la descarga de la mercancía proveniente de la pesca industrial que se desarrolla en la zona. Además, deberá habilitarse una zona para procesado y venta de pescado en unas condiciones adecuadas, no permitiendo que se rompa la cadena de frío en el proceso.

Lo establecido por la ICEX España (2024), dicta que el sector pesquero y acuícola de Panamá desempeña un papel significativo en la economía nacional, teniendo en consideración que para 2023, este sector aportó aproximadamente el 0.4 % del Producto Interno Bruto (PIB), equivalente aproximadamente a B/.280 millones, donde el atún es clave en la pesca panameña, representando una parte significativa de los 98 millones de balboas exportados en productos del mar en 2020, de los que Estados Unidos recibió el 51%.

La pesca, al ser una oportunidad de negocio, con altas necesidades de requerimiento de soluciones, es preciso señalar que muchas de las organizaciones, en su ánimo de ser competitivas brindan al mercado productos y servicios con calidad a un buen costo en el momento indicado, estableciendo medidas a todo nivel para lograrlo (Martínez Escobar & Osorio Gómez, 2018).

Por otra parte, Castrejón & Bucamaram, (2020) indican que, en Panamá, la actividad de pesca artesanal es importante desde un punto de vista de seguridad alimentaria, puesto que su producción está destinada principalmente al consumo humano en el mercado nacional; no obstante, parte de su producción se ha diversificado hacia la exportación debido a una nueva generación de empresarios emprendedores y a la creciente demanda internacional de productos pesqueros frescos y congelados.

La flota de pesca artesanal de Herrera y Los Santos, que cuentan en su conjunto con unas 700 embarcaciones, alcanzan unas capturas aproximadas de 700,000 kg anuales, alrededor del 25% del total de capturas a nivel nacional. En Las Tablas, contando con un puerto como Mensabé, se hace necesario la mejora de las instalaciones y servicios que garanticen la cadena de frío, mejoren la selección y el despiece, identificándose como un sector por desarrollar (Requejo Liberal et. al., 2018). Otro dato importante, es en referencia a las exportaciones de pescado, las cuales se han incrementado en los últimos años, debido a la calidad del producto proveniente del pacífico panameño.

Es por ello que Castrejón y Bucamaram (2020) indican que en el año 2018 Panamá se ubicó en la posición número 63 dentro de los principales países exportadores de pescados, crustáceos, moluscos y demás invertebrados acuáticos de apego al código 03 del Sistema Armonizado de Comercio. El valor total de las exportaciones de pescados y mariscos producidos por Panamá durante ese año fue de B/.188.76 millones, lo que representa el 0.2% del total de las exportaciones de estos productos a nivel mundial. Aproximadamente, 55 países importaron pescados y mariscos de Panamá en 2018, de los cuales Estados Unidos y España son los principales, seguidos por Portugal, Costa Rica y Guatemala. Estos cinco países importaron, en conjunto, el 78.8% de la producción de pescados y mariscos de Panamá.

En la investigación realizada por Mouschoutzi y Ponis (2022) se establece que la gestión de la cadena de suministro y la logística de repuestos es de vital importancia en la industria marítima, para garantizar una alta disponibilidad y fiabilidad de los activos, manteniendo al mismo tiempo los costes operativos en niveles aceptables. De igual forma, Núñez (2023) establece que para muchas empresas o personas resulta desconocido un proceso logístico eficiente a seguir para importar mercancías a un costo menor, ya que gran parte de ellos por miedo a lo desconocido prefieren ser empresas comerciales mediante la adquisición de mercancías a proveedores nacionales. Los cambios en el modo en que las empresas se desarrollan en la actualidad han ido cambiando con el tiempo, priorizando reducciones de costes por almacenamiento y mejoras en la rentabilidad del negocio. Por ello, se justifica de esta manera lo establecido por Cevallos-Jiménez y Ormaza-Andrade (2021) donde se indica que las empresas buscan ser más rentables, tener una

mayor participación en el mercado, tener un equilibrio entre el recurso material y humano e integrarlos y sacar el mayor provecho posible.

Es importante hacer hincapié en lo establecido por Duarte (2025) donde hace referencia que “la planificación de la capacidad, la gestión de repuestos y la programación son tres desafíos importantes dentro de la gestión del mantenimiento”. (p. 1). Lo anteriormente expuesto, se refiere a que una programación inadecuada puede provocar que los mantenimientos no se realicen a tiempo, incrementando fallas correctivas, pérdidas de producción y riesgos operativos. Por otra parte, Proaño (2014) indica que generalmente las embarcaciones están expuestas a una serie de imponderables que los desgastan en toda sus infraestructuras y equipamientos, donde quedan al descubierto de cualquier tipo de siniestro que afecte la operatividad de la nave.

Domeh et al. (2022) recalcan la importancia de los mantenimientos preventivos indicando que la planificación deficiente del mantenimiento de la maquinaria de propulsión a bordo de buques pesqueros se basa como la principal causa de fallas del sistema de propulsión marina (SPM) durante las operaciones pesqueras. Ante lo anteriormente expuesto, es necesario señalar lo indicado por Cabello Gómez (2017) donde hace referencia a que hoy en día es imprescindible tener un almacén de piezas de repuesto disponible para el cliente y poder enviar el mismo día el repuesto, si se quiere dar una excelente calidad de servicio postventa. Esta problemática se ve reflejada constantemente en Panamá, siendo esta una oportunidad imprescindible para fortalecer este eslabón que tanto necesita atención, que impacta directamente al sector pesquero a nivel nacional.

Lo expuesto por Mizutani et al. (2025) indica que la distancia entre el un comercio y el lugar de una avería influye directamente en la duración de la misma (es decir, el tiempo de impacto para los usuarios). Cuantos más comercios haya disponibles, más rápida será la respuesta; sin embargo, establecer y mantener un gran número de comercios puede resultar en ineficiencia económica debido al aumento de costes. Por lo tanto, existe un equilibrio entre la rapidez de respuesta ante averías y la eficiencia económica de la ubicación de las piezas de repuesto.

Es necesario indicar que la gestión de repuestos marítimos se convierte en un factor crítico para la continuidad de las operaciones de pesca. En la actualidad, muchas embarcaciones pesqueras

en la región enfrentan retrasos debido a la falta de repuestos marinos específicos, lo cual se traduce en pérdidas económicas y reducción de la productividad. Contar con un sistema logístico eficiente que anticipe necesidades, mantenga inventarios mínimos estratégicos y agilice el suministro de componentes críticos es fundamental para reducir los tiempos de inactividad.

Este estudio tiene como objetivo analizar las falencias que presentan los pescadores del Puerto de Mensabé dentro de la cadena logística pesquera, identificando las oportunidades de mejora en aspectos clave como mantenimiento, infraestructura, almacenamiento y exportación, donde se puedan validar aspectos claves para lograr comprender las oportunidades de negocios que atienden específicamente una necesidad del sector primario, tal como lo son productos pesqueros en el Puerto de Mensabé. Este aspecto, contribuye al fortalecimiento de la competitividad nacional relacionada al comercio internacional, siendo parte fundamental del proceso del fomento de nuevas estrategias, teniendo la oportunidad de evaluar su eficiencia, identificando áreas de mejora y oportunidades que indican en las operaciones en un punto tan estratégico para la provincia y el país, como lo es el Puerto de Mensabé. A su vez, el poder conocer la percepción de los pescadores de esta área sobre sus requerimientos constantes y periodos de tiempo en que son requeridos, genera un impacto que guía el modelo de investigación para el desarrollo del estudio.

Metodología

El estudio realizado es de tipo descriptivo y exploratorio, con un enfoque cuantitativo y cualitativo. El diseño es no experimental y transversal, realizado entre los meses enero y febrero 2025, a pescadores y propietarios de embarcaciones del Puerto de Mensabé, corregimiento de Santo Domingo, distrito de Las Tablas, provincia de Los Santos, república de Panamá.

La población objeto de estudio incluyó a propietarios de las embarcaciones pesqueras pertenecientes a la Asociación Agrícola Pesquera del Puerto de Mensabé que operan en el Puerto de Mensabé donde N=25.

Para determinar el tamaño de la muestra fue la siguiente se establece que:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + (k^2 * p * q)}$$

Dónde:

n = Muestra

e = Margen de Error-----5%

p = Probabilidad de Éxito-----50%

q = Probabilidad de Fracaso-----50%

N = Universo-----25 clientes

Nivel de confianza de 95%

k = Constante relacionada con el Nivel de Confianza-----1.96

De este modo, una vez definidos los parámetros, se realizará el cálculo de la muestra:

$$n = \frac{(1.96)^2 \times (0.50) \times (0.50) \times (25)}{(0.05)^2 \times (25 - 1) + (1.96^2 \times 0.50 \times 0.50)}$$

$$n = \frac{24.01}{1.0204}$$

$$n = 23.53$$

$$n = 23 \text{ clientes}$$

Para este estudio, se llevó a cabo una revisión de las literaturas existentes sobre temas relacionados con la cadena de suministro de repuestos marítimos y refacciones a nivel general, con un enfoque particular en las necesidades insatisfechas de las comunidades pesqueras a nivel nacional e internacional, siendo un pilar fundamental para el desarrollo de la investigación. Esta revisión incluyó artículos académicos, informes de organismos internacionales, tesis de maestrías

y doctorales, así como publicaciones industriales y gubernamentales. Se generó mayor atención a estudios que documentan las características y dificultades de la provisión de repuestos para embarcaciones pesqueras, con el fin de contextualizar la situación del Puerto de Mensabé en un marco más amplio y centrado en sustentar las falencias que se presentan actualmente.

En cuanto a la metodología de la revisión de las literaturas, se basó en relación con criterios deductivos basado en fuentes generales y en estudios de casos locales e internacionales que presentan contextos similares de escasez de repuestos en regiones pesqueras. La revisión también abarcó artículos relacionados con la gestión logística de repuestos, su impacto en la productividad de las embarcaciones y las consecuencias económicas derivadas de los retrasos en el acceso a estos repuestos.

Respecto al diseño del instrumento, se realizó una encuesta estructurada para los pescadores, con un total de dos variables:

- Variable 1: Percepción sobre el mantenimiento y la infraestructura local
- Variable 2: Necesidades y uso de repuestos marítimos

Cada variable contó con seis reactivos o ítems por cada una de ellas, orientados a identificar frecuencia de mantenimiento, costos asociados, tiempos de reparación y disponibilidad de repuestos. Una vez estructuradas las variables con sus reactivos, se procedió a segregarlo para su posterior recolección de datos. En el Anexo 1 se presenta el formulario aplicado mediante Google Form (2025).

Resultados

En la encuesta aplicada a los pescadores pertenecientes a la Asociación Agrícola Pesquera del Puerto de Mensabé sobre el acceso y uso de repuestos marítimos, se recopilaron diversas respuestas que no solo evidencian los desafíos que enfrentan, sino también las propuestas que plantean para mejorar la situación. A continuación, se presentan los hallazgos clave agrupados por temas relacionados, según las variables y reactivos utilizados.

En primer lugar, se analizó la cantidad de años de experiencia en el sector pesquero de la población estudiada, con el objetivo de evaluar el nivel de conocimiento y familiaridad de los encuestados con las problemáticas relacionadas con el acceso a repuestos para embarcaciones pesqueras. Este análisis permitió profundizar en las cuestiones específicas abordadas en el estudio. La Tabla 1 presenta los datos agrupados según los años de experiencia de los pescadores, mostrando las frecuencias y proporciones.

Tabla 1.

Datos agrupados sobre la cantidad de años de actividad en el sector pesquero

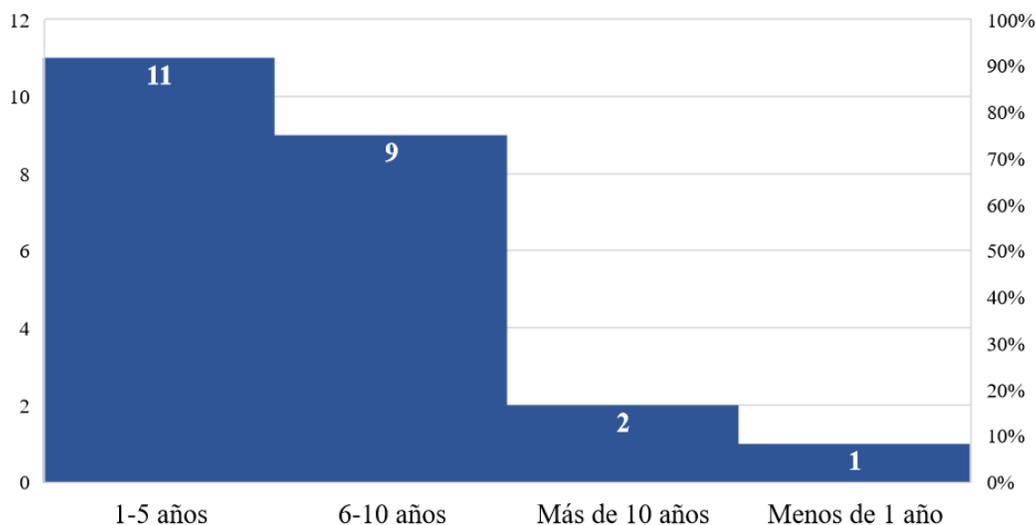
Experiencia en el Sector (Límite Superior - LS)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Porcentaje
Menos de 1 año	1	4.35	4.35%
1-5 años	11	47.83	47.83%
6-10 años	9	39.13	39.13%
Más de 10 años	2	8.70	8.70%
Total	23	100.00	100.00%

La mayoría de los pescadores (47.83%) de la muestra estudiada, tiene entre 1-5 años de experiencia en el sector pesquero, 39.13% de ellos entre 6-10 años y un 8.70% con más de 10 años de experiencia (Figura 1). Solo uno del total de encuestados (4.35%) se encuentra con menos de 1 año en el rubro. Esto sugiere que el sector está compuesto principalmente por trabajadores con

experiencia reciente o intermedia, dejando en evidencia que su conocimiento sobre las dificultades sobre la disponibilidad de repuestos para sus embarcaciones es relevante para el estudio.

Figura 1.

Histograma de frecuencia sobre la cantidad de años de actividad en el sector pesquero



A través del histograma, se observa gráficamente el comportamiento de la población estudiada en base a la experiencia en años, validando que la mayor parte de la muestra se encuentra en un rango de 1-5 años de experiencia, seguido de 6-10 años respectivamente.

En cuanto a la frecuencia con la que los pescadores requieren repuestos marítimos, la gran mayoría (86.96%) reportó que los necesita mensualmente, mientras que el 8.70% los requiere semanalmente y el 4.35% restante trimestralmente. Estos resultados indican una demanda constante y regular de repuestos en sector pesquero de Mensabé. De esta manera, se establecen dichos criterios en la Tabla 2.

Tabla 2.

Periodos de tiempo de requerimientos de repuestos marítimos

Periodo	Cantidad	Porcentaje
Mensualmente	20	86.96%
Semanalmente	2	8.70%
Trimestralmente	1	4.35%
Total	23	100.00%

Los resultados de la necesidad de repuestos marítimos en periodos de tiempo dejan en evidencia que la mayoría de la muestra, indica que los requiere mensualmente. Esto indica que existe una demanda constante y regular de repuestos, lo que subraya la importancia de contar con un suministro adecuado y oportuno para garantizar la operatividad y seguridad de las embarcaciones pesqueras en la región.

El estudio también refleja que los mantenimientos a embarcaciones, según lo establecido por los pescadores en el instrumento, son realizados en su mayoría cada tres meses, siendo un pilar fundamental dentro de la investigación, ya que permite identificar los periodos de mayor demanda para el mantenimiento preventivo de sus embarcaciones (Tabla 3). Por ello es preciso mencionar lo que establece Arroyo Vaca y Obando Quito (2022) donde indican que los mantenimientos preventivos mejoran la productividad hasta en 25% reducen 30% los costos de mantenimiento y alargan la vida de la maquinaria y equipo hasta en un 50%.

La frecuencia de mantenimiento indica que realizan dichas actividades cada tres meses en un 56.52%, un 30.43% los realiza mensualmente y un 13.04% semestralmente. La frecuencia de mantenimientos y los periodos de requerimientos de repuestos marítimos deja en evidencia la latente necesidad de abarcar este ámbito en un sector con altas posibilidades de crecimiento, donde existe una problemática constante con la disponibilidad de refacciones ante situaciones de urgencia.

Ante esto, se sustenta que los tiempos de entrega de repuestos juegan un papel crucial para las embarcaciones, ya que los mismos inciden en gran parte de la productividad de las embarcaciones en lo establecido por los encuestados dentro del estudio, en conjunto con los precios elevados y en ocasiones con la falta de disponibilidad.

Tabla 3.

Frecuencia de mantenimientos que realizan los pescadores a sus embarcaciones

Frecuencia de Mantenimientos	Cantidad	Porcentaje
Cada tres meses	13	56.52%
Una vez al mes	7	30.43%
Cada seis meses	3	13.04%
Totalm	23	100.00%

Al igual que los tiempos de entrega a los que se ven sometidos los pescadores, se deja en evidencia que los precios son elevados considerado como un aspecto relevante dentro del ámbito de rentabilidad, siendo este aunado a los tiempos y la falta de disponibilidad criterios de importancia que guían los resultados del estudio (Tabla 4).

Se observa que el principal problema para los pescadores son los tiempos de entrega, debidos a la dependencia de comercios en la Provincia de Panamá, donde se incide que se está sujeto a un promedio de 48 a 36 horas aproximadamente. De igual forma, otro problema recae en los precios y la disponibilidad, generando aún más limitantes para la capacidad de respuesta del rubro en el sector pesquero de la región.

Tabla 4.

Criterios con relación a los factores que inciden para la obtención de repuestos marítimos

Criterio	Cantidad	Porcentaje
Falta de disponibilidad	5	21.74%
Tiempos de entrega	10	43.48%
Precios elevados	8	34.78%
Total	23	100.00%

El análisis de datos de la investigación reporta que los repuestos más requeridos por los pescadores del Puerto de Mensabé se agrupan en Motor y Componentes Hidráulicos, siendo los más demandados, con una frecuencia de 9 respuestas, lo que representa el 39.13% del total, tal como muestra la Tabla 5. Este resultado indica que casi 4 de cada 10 pescadores consideran que tanto el motor como los sistemas hidráulicos son prioritarios en el mantenimiento de sus embarcaciones; esto puede atribuirse al desgaste mecánico continuo y la necesidad operativa de estos sistemas en las faenas de pesca.

Tabla 5.

Tipo de repuesto con mayor demanda para embarcaciones pesqueras

Tipo de Repuesto Requerido	Frecuencia	Porcentaje
Motor, Hidráulicos	9	39.13%
Motor, Navegación, Hidráulicos	3	13.04%
Hidráulicos	3	13.04%
Motor	2	8.70%
Navegación, Hidráulicos	3	13.04%
Motor, Navegación	2	8.70%
Motor, Navegación, Seguridad, Hidráulicos	1	4.35%
Total	23	100.00%

Los datos anteriores destacan el comportamiento de los tipos de repuestos con mayor índice de requerimiento, siendo los mismos los de motor e hidráulicos con una participación del 39.13%. También muestra que existe una combinación de tipos de repuestos, donde los encuestados seleccionaron los de mayor uso según su criterio y por ende fueron segregados de dicha manera. Se valida que la combinación de todos los tipos de repuestos es la menos respondida con una participación del 4.35%, ya que la incidencia en equipos de navegación no es tan constante en requerimientos para embarcaciones.

Un aspecto significativo evidenciado a través de la aplicación del instrumento es la convergencia total en la percepción de los actores. Los resultados muestran que el 100% de los encuestados coincidió en que la falta de repuestos incide directamente en la interrupción de la cadena de frío del pescado, lo cual compromete la calidad del producto final. De igual forma, el 100% de los encuestados destaca unanimidad en cuanto a la importancia crítica de contar con disponibilidad de repuestos marítimos en la región, reconociéndolos como un elemento esencial para la continuidad y eficiencia de las actividades pesqueras desarrolladas en el Puerto de Mensabé.

El 100% de los encuestados considera la falta de repuestos marítimos afecta directamente a la cadena de frío, demostrando una percepción colectiva de que la disponibilidad de repuestos es crítica para mantener la funcionalidad de los equipos de refrigeración y conservación del pescado, y que su ausencia representa un riesgo considerable para la integridad de la cadena logística en el sector pesquero.

De igual forma, se establece que el 100% de los encuestados considera que es muy importante la disponibilidad de repuestos pesqueros para sus actividades, estableciendo una dependencia hacia la existencia de infraestructura de soporte técnico local (repuestos, mantenimiento y logística de emergencia) para garantizar la continuidad de sus operaciones. Se observa una percepción unánime entre los participantes de que la ausencia de repuestos impacta negativamente la operatividad pesquera, especialmente en lo relacionado con la cadena de frío, lo cual es clave para la conservación del pescado.

Al poder establecer un criterio de cadena de suministros, basada en repuestos para equipos marítimos, se deja en evidencia la necesidad de establecer patrones altamente sistemáticos con experiencia en el ámbito logístico, que permita a los emprendedores de este rubro, poder identificar, analizar, gestionar y ofertar productos con alta demanda en un ámbito local, generando una oportunidad de negocio que permite ser rentable de manera visual ante las carencias actualmente existentes.

Los resultados del estudio, revelan una necesidad urgente y constante de repuestos marítimos en el Puerto de Mensabé, siendo esta una debilidad crítica en la cadena logística actual. La dependencia de proveedores lejanos, los tiempos de entrega prolongados y los precios elevados afectan directamente:

- La operatividad de las embarcaciones.
- La calidad del pescado, por interrupciones en la cadena de frío.
- La sostenibilidad del sector pesquero local.

Este panorama, en base a los resultados obtenidos, abre la oportunidad estratégica para la instalación de un centro local de repuestos marítimos en Las Tablas, que reduzca tiempos de respuesta, mejore la eficiencia logística y fortalezca el tejido productivo pesquero de la región, con el fin de aumentar la competitividad, salvaguardando la calidad y vida útil del producto.

Discusión y Conclusión

Los resultados obtenidos en este estudio revelan la existencia de varios factores críticos que afectan la eficiencia operativa de las embarcaciones en el Puerto de Mensabé, perteneciente al Distrito de Las Tablas, especialmente en lo que respecta a la cadena de suministros de repuestos marítimos. Uno de los hallazgos más significativos es la alta dependencia de los pescadores a comercios ubicados en la Ciudad de Panamá para la adquisición de repuestos, lo cual incrementa

tanto los costos operativos como los tiempos de espera para recibir los suministros necesarios. Este fenómeno, deja en evidencia lo establecido por Gómez y Noroña (2018), donde destaca la necesidad urgente de establecer puntos de venta para mejorar la disponibilidad y reducir los tiempos de entrega. Esta situación afecta tanto la eficiencia de las embarcaciones como la cadena de frío del pescado, un eslabón crítico en la exportación de productos pesqueros.

El 100% de los encuestados considera que la falta de repuestos marítimos en Las Tablas afecta directamente a la cadena de frío, lo que evidencia la necesidad urgente de mejorar la infraestructura y disponibilidad de repuestos para garantizar la calidad del producto. Este hallazgo, secunda lo establecido por Cabello Gómez (2017), quien subraya la importancia de contar con un suministro adecuado y eficiente de repuestos marítimos, particularmente para garantizar la operatividad de las embarcaciones y la calidad de los productos pesqueros. De igual, para efectos de esta investigación, es preciso mencionar la alta disposición de los pescadores a colaborar en iniciativas que mejoren el acceso a repuestos en la región, destacando el interés en establecer más tiendas locales de repuestos, siendo consecuente con lo sugerido por (Martínez Escobar & Osorio Gómez, 2018), quienes argumentan que la adopción de soluciones estratégicas y colaborativas es clave para la competitividad del sector pesquero.

De igual forma, los resultados reflejan que los pescadores realizan mantenimientos preventivos con cierta regularidad, pero la disponibilidad y acceso limitado a repuestos puede obstaculizar la efectividad de estas acciones, poniendo en riesgo la operatividad de las embarcaciones. La frecuencia con la que los pescadores requieren repuestos marítimos también resalta la necesidad de contar con una cadena de suministros más eficiente y accesible. Con un 87% de los encuestados requiriendo repuestos mensualmente, la implementación de una solución local podría aliviar los tiempos de respuesta y reducir los costos operativos.

En relación a la ausencia de un suministro oportuno de repuestos que no solo compromete la eficiencia operativa de las embarcaciones, sino que también pone en riesgo la integridad de la cadena de frío, afectando la calidad del producto final y su competitividad en los mercados.

Desde una perspectiva logística y de gestión de operaciones, esta información resalta la necesidad urgente de establecer un punto de abastecimiento especializado en repuestos marítimos en la región. Esta medida podría mejorar significativamente la continuidad operativa, reducir tiempos de inactividad y preservar los estándares de calidad del pescado destinado a comercialización o exportación.

Los resultados de este estudio también permiten concluir que la falta de acceso local a repuestos marítimos en el Puerto de Mensabé representa un desafío significativo para la operatividad de las embarcaciones pesqueras y, por ende, para la competitividad del sector pesquero en la región. La carencia de proveedores locales de repuestos aumenta los costos operativos, genera retrasos en las reparaciones y afecta la calidad del producto a exportar, especialmente en lo que respecta a la cadena de frío del pescado.

El análisis de la cadena de suministros y las actividades logísticas asociadas sugiere que una solución integral que involucre a proveedores locales, una mejor comunicación comercial y una optimización de la infraestructura portuaria podría ser la clave para superar las barreras actuales en la disponibilidad de repuestos. Esto no solo beneficiaría a los pescadores de la región de Los Santos, sino que también tendría un impacto positivo en el desarrollo de la industria pesquera de Panamá en su conjunto, siendo este un estudio piloto con altas probabilidades de éxito.

Es preciso indicar que el desarrollo de este estudio subraya la importancia de fortalecer la cadena de suministros para los repuestos marítimos en el Puerto de Mensabé, lo cual no solo mejoraría la competitividad del sector pesquero en Panamá, sino también la sostenibilidad y rentabilidad de las actividades pesqueras. La falta de infraestructura adecuada para la gestión de repuestos es un factor limitante, y su mejora podría representar una oportunidad estratégica para la expansión de la actividad pesquera en la región.

Agradecimientos

Al Lic. Adán Carrasco, miembro de la Asociación Agrícola Pesquera del Puerto de Mensabé, por el tiempo brindado a través de las entrevistas realizadas y a cada uno de los miembros de la Asociación por brindarnos información para el estudio.

Conflicto de interés

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

Referencias bibliográficas

Arroyo Vaca, C. S., & Obando Quito, R. F. (2022). Importancia de la implementación de mantenimiento preventivo en las plantas de producción para optimizar procesos. *E-IDEA Journal of Engineering Science*, 4(10), 59-69. <https://doi.org/10.53734/esci.vol4.id240>

Autoridad Marítima de Panamá, MC VALNERA S.L., & Banco de Desarrollo de América Latina. (2019). *Plan estratégico de desarrollo marítimo y portuario de la República de Panamá. Visión 2040*. Obtenido de Autoridad Marítima de Panamá: https://www.amp.gob.pa/wp-content/uploads/2019/04/PEDMP2040_RESUMEN-EJECUTIVO_vE20190426-opt.pdf

Cabello Gómez, L. (2017). *Diseño de un sistema de gestión de inventario de piezas de repuesto en un servicio postventa de ascensores*. [Trabajo de Fin de Máster - Universidad de Sevilla]. Repositorio Institucional Universidad de Sevilla. <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/71016/fichero/1016-CABELLO.pdf>

Castrejón, M. y Bucamaram, S. J. (2020). *Diagnóstico integral del sector pesca y acuicultura de la República de Panamá*. Inter-American Development Bank. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Diagnostico-integral-del-sector-pesca-y-acuicultura-de-la-Republica-de-Panama.pdf>

- Cevallos-Jiménez, J. F. & Ormaza-Andrade, J. E. (2021). Implementación de estándares y administración de repuestos en el departamento de bodega para concesionarios de vehículos. *Dominio de la Ciencia*, 7(4), 1054-1063. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8384024>
- Domeh, V., Obeng, F., Khan, F., Bose, N., & Sanli, E. (2022). A novel methodology to develop risk-based maintenance strategies for fishing vessels. *Ocean Engineering*, 253, 111281. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.111281>
- Duarte, D. (2025). Maintenance capacity planning, spare parts management, and maintenance scheduling: An overview. *Reference Module in Social Sciences*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-28993-4.00120-7>
- Gómez, F., & Noroña, M. (2018). *Análisis de una cadena de suministro de autopartes*. *Innova Research Journal*, 3(10.1), 123-134.: <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.1.2018.898>
- Google Forms. (2025). *Formulario de Encuesta*. Encuesta - Repuestos Marítimos para Embarcaciones Pesqueras: Una Necesidad Insatisfecha Para Pescadores del Puerto de Mensabé. <https://forms.gle/6TiMwQwgY5L4PUTM7>
- ICEX España Exportación e Inversiones. (2024). *Pesca y acuicultura en Panamá*. ICEX-Explora por país. https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/092/documentos/2024/12/anexos/FS_Pesca%20y%20acuicultura%20en%20Panam%C3%A1%202024_REV.pdf
- Martínez Escobar, N., & Osorio Gómez, J. C. (2018). Gestión de inventarios de repuestos considerando el riesgo. *Revista Espacios*, 39 (44), 29-39. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n44/a18v39n44p29.pdf>
- Mizutani, D., Fukuyama, S., & Satsukawa, K. (2025). Optimal road facility spare parts location with continuum approximation. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 174, 105109. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2025.105109>
- Mouschoutzi, M., & Ponis, S. T. (2022). A comprehensive literature review on spare parts logistics management in the maritime industry. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 38(2), 71-83. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2021.12.003>
- Nuñez, G. (2023). *Proceso logístico de importación marítima de repuestos para motocicletas de la empresa Numa Rider Motos de la ciudad de Riobamba*. [Trabajo de Maestría - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional ESPCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/19507/1/20T01739.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2024). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Estudios de la FAO. <https://doi.org/10.4060/cd0683es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2007). *Resumen Informativo Sobre La Pesca Por Paises. República De Panamá*. Estudios de la FAO. https://www.fao.org/fishery/docs/DOCUMENT/fcp/es/FI_CP_PA.pdf
- Proaño, J. (2014). *La Importancia Estratégica De Las Reparaciones Navales, Y Su Incidencia En La Economía Y Finanzas Del Sector Del Transporte Marítimo*. [Tesis Doctoral - Universidad San Martín de Porres]. Repositorio Institucional USMP. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/20.500.12727/1101/1/proano_mjl.pdf
- Requejo Liberal, J., Hernández Verges, A., Morilla Maestre, Á., Guerrero Sosa, J., García Guillén, A., Macías Vivero, J. I., Alonso Blanco, A., Garrido Martín, A. (2018). *Visión 2050 – Región Azuero. Estrategia para el Desarrollo Sostenible*. Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). https://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2018/12/VISION_2050_REGION_AZUERO_Def.pdf

Anexo

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE LOS SANTOS

“Repuestos Marítimos para Embarcaciones Pesqueras: Una Necesidad Insatisfecha para Pescadores del Puerto de Mensabé”

Objetivo: Analizar las necesidades y dificultades que enfrentan los pescadores del Puerto de Mensabé en el acceso y disponibilidad de repuestos marítimos para sus embarcaciones, con el propósito de evaluar el impacto de esta problemática en sus actividades pesqueras y desarrollar propuestas que optimicen la eficiencia y sostenibilidad de su labor.

Observación: Esta encuesta es realizada con fines investigativos, siendo un estudio piloto en el tema de repuestos marítimos en el distrito de Las Tablas, sirviendo como referencia para otras investigaciones a nivel nacional. Por favor, responda las siguientes preguntas con base en su experiencia personal como propietario de embarcaciones con origen en el Puerto de Mensabé.

Variable 1: Percepción sobre el Mantenimiento y la Infraestructura Local.

Objetivo: Conocer la percepción de los pescadores sobre su rol, la importancia del mantenimiento preventivo, el estado de la infraestructura local, y su disposición para colaborar en la mejora de acceso a repuestos marítimos.

1) ¿Cuál es su rol principal dentro de la embarcación pesquera?

- Propietario
- Capitán
- Tripulante

2) ¿Cuántos años lleva trabajando en el sector pesquero?

- Menos de 1 año
- 1-5 años
- 6-10 años
- Más de 10 años

3) ¿Con qué frecuencia realiza mantenimiento preventivo a su embarcación?

- Una vez al mes
- Cada tres meses
- Cada seis meses
- Una vez al año
- No realizo preventivos, solo correctivos

4) ¿Qué tan importante considera que es la disponibilidad de repuestos marítimos en la Ciudad de Las Tablas para su actividad pesquera en el Puerto de Mensabé?

- Muy importante
- Moderadamente importante

-
- Poco importante
 - No importante

5) **¿Considera que la falta de repuestos en el área de Las Tablas afecta directamente a la cadena de frío del pescado?**

- Sí, de acuerdo
- No estoy seguro
- No, no afecta directamente

6) **¿Está dispuesto a colaborar en una iniciativa para mejorar el acceso a repuestos marítimos en el Puerto de Mensabé?**

- Sí, me gustaría participar activamente
- Sí, pero solo si es una iniciativa organizada
- No, no estoy interesado/a
- No estoy seguro/a

Variable 2: Necesidades y Uso de Repuestos Marítimos

Objetivo: Evaluar la frecuencia, tipo y problemas relacionados con el uso de repuestos marítimos en las embarcaciones pesqueras.

7) **¿Con qué frecuencia requiere repuestos marítimos para su embarcación?**

- Semanalmente
- Mensualmente
- Trimestralmente
- Cuando ocurran fallas importantes

8) **¿Qué tipo de repuestos marítimos necesita con mayor frecuencia? (Seleccione todos los que apliquen)**

- Motores y partes de motor
- Elementos de navegación (radios, GPS, etc.)
- Equipos de seguridad (chalecos, bengalas, etc.)
- Componentes Hidráulicos

9) ¿Dónde suele adquirir los repuestos marítimos para su embarcación?

- Comercios en la Provincia de Herrera
- Comercios en la Provincia de Veraguas
- Comercios en la Provincia de Coclé
- Comercios en la Provincia de Panamá

10) ¿Cuál es el principal problema que enfrenta al intentar conseguir repuestos marítimos?

- Precios elevados
- Falta de Disponibilidad
- Baja calidad
- Tiempos de entrega

11) ¿Ha experimentado algún retraso significativo en el acceso a repuestos marítimos?

- Sí, con frecuencia
- Sí, ocasionalmente
- No, nunca

12) ¿Qué medidas considera necesarias para mejorar el acceso a repuestos marítimos en el Puerto de Mensabé?

- Establecer más tiendas locales de repuestos
 - Mejorar la comunicación comercial con proveedores
 - Mejorar la infraestructura en general para atraer más comercios que ofrezcan nuevos productos
-



Sensibilización sobre derechos digitales en docentes y estudiantes de educación premedia en el Área Metropolitana de Panamá y Panamá Oeste

Raising awareness about digital rights for Middle School teachers and students in the Metropolitan Area of Panama and West Panama

Virginia Juárez M.¹, Amarilis De León², Saúl Ardines G.³, Elena Coba⁴, Mónica Villalaz⁵,
Jenifer Pinzón Agrazal⁶

¹ Universidad de Panamá, Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación. Panamá. virginia.juarez@up.ac.pa
<https://orcid.org/0000-0002-2706-2848>

² Universidad de Panamá, Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación. Panamá. amarilis.deleon@up.ac.pa
<https://orcid.org/0000-0001-8906-3283>

³ Universidad de Panamá, Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación. Panamá. saul.ardines@up.ac.pa
<https://orcid.org/0000-0001-7221-0304>

⁴ Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología. Panamá. elena.coba@up.ac.pa
<https://orcid.org/0009-0008-2692-1939>

⁵ Secretaría Nacional de la Niñez, Adolescencia y Familia (SENNIAF). Panamá. mvillalaz@senniaf.gob.pa
<https://orcid.org/0009-0008-1843-1470>

⁶ Universidad de Panamá, Facultad de Psicología. Panamá. jenifer.pinzon@up.ac.pa

<https://orcid.org/0000-0002-1906-5651>

Recibido: 21 de abril de 2025

Aceptado: 8 de julio de 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n2.a8002>

Resumen

La Observación General No. 25 del Comité de los Derechos del Niño se centra en los derechos de los niños en relación con el entorno digital adoptada por la ONU en 2021. Esta observación trata sobre la necesidad de proteger y fomentar los derechos de los niños en el marco de la creciente

digitalización, garantizando que los niños dispongan de un acceso seguro y justo a las tecnologías digitales. Panamá ha sido un participante activo de esta observación por lo que, a través de la Secretaría Nacional de Niñez, Adolescencia y Familia (SENNIAF), en el año 2021 desarrolló seminarios de sensibilización abordando temas como el derecho de la infancia con enfoque en derechos digitales, uso seguro de Internet y ciudadanía digital. Este artículo tiene como objetivo evaluar el nivel de conocimiento que sobre derechos digitales obtuvieron los docentes y estudiantes de Educación Premedia durante los seminarios de sensibilización brindados por SENNIAF. A partir de un total de 22 colegios se seleccionó una muestra de 9 colegios de forma aleatoria no probabilística del área educativa metropolitana de Panamá y Panamá Oeste, encuestando a 367 estudiantes. El diseño de la encuesta fue un cuestionario cerrado constituido de 8 preguntas relacionadas a los Derechos Digitales. Finalizada la recolección de información, se llevó a cabo su clasificación, distribución, y la creación de tablas que ilustraban los datos obtenidos. Los resultados indican que los estudiantes y docentes identifican sus derechos y la protección a la que tienen derecho al utilizar Internet, aunque es necesario robustecer la discusión sobre el tema entre ellos. Se destaca, entre otros aspectos, que los niños y adolescentes tienen derecho a juegos y a divertirse en Internet con otros niños y adolescentes en un tiempo limitado y con la supervisión de sus padres.

Palabras clave: Internet; acceso seguro; protección; supervisión; derechos digitales.

Abstract

General Comment No. 25 of the Committee on the Rights of the Child focuses on children's rights in relation to the digital environment as adopted by United Nations in 2021. This comment addresses the need to protect and promote children's rights in the context of increasing digitalization, ensuring that children have safe and fair access to digital technologies. Panama has been an active participant in this commentary. Through the National Secretariat for Children, Adolescents, and Family (SENNIAF), Panama held awareness-raising seminars in 2021 addressing topics such as children's rights with a focus on digital rights, safe internet use, and digital

citizenship. This study aims to evaluate the level of knowledge about digital rights that Middle School teachers and students acquired during the awareness-raising seminars provided by SENNIAF. From a total of 22 schools, a non-probabilistic random sample of nine schools was selected from the metropolitan educational area of Panama City and West Panama, surveying 367 students. The survey was designed as a closed questionnaire consisting of eight questions related to Digital Rights. Once the data were collected, the data was classified and distributed, and tables were created illustrating the data. The results indicate that students and teachers identify their rights and the protections to which they are entitled when using the Internet, although it is necessary to strengthen discussion on the topic among them. It is highlighted, among other aspects, that children and adolescents have the right to play games and have fun online with other children and adolescents within a limited time and under parental supervision.

Keywords: Internet; secure access; protection; monitoring; digital rights.

Introducción

Entre los años 2016 y 2017 se desarrolló el proyecto “Lineamientos para el empoderamiento y la protección de los derechos de los niños, niñas y adolescentes en el Internet en Centroamérica”, como una iniciativa de la Organización de Estados Americanos (OEA) por medio del Departamento de Inclusión Social de la Secretaría de Acceso a Derechos y Equidad (SARE) y el Instituto Interamericano del Niño, la Niña y Adolescentes de la Organización de los Estados Americanos (IIN-OEA), donde Panamá participó así como las instituciones pares de cada país. Siendo República Dominicana sede, se desarrolló talleres con el acompañamiento del Consejo Nacional para la Niñez y Adolescencia (CONANI), el Instituto Dominicano de Telecomunicaciones (INDOTEL) y las Redes de Protección de World Visión República Dominicana (WVRD). Tomando como referente la opinión de niñas, niños y adolescentes sobre el acceso, uso y seguridad en Internet de dichos talleres se obtuvo 37 recomendaciones, 12 compromisos y un decálogo.

Según el Instituto Interamericano del Niño, la Niña y Adolescentes et al. (2018) tanto IIN-OEA como WVRD promueven, difunden y sensibilizan y además fomentan la investigación sobre los derechos de niños, niñas y adolescentes en el uso de Internet en toda América y el Caribe.

En consecuencia, con estos sucesos y documentos, además de la ratificación por parte del Estado Panameño de la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño, mediante la Ley 15 de 6 de noviembre de 1990, Panamá confecciona el Protocolo para Uso Seguro de Internet en mayo del año 2019 siendo la Secretaría Nacional de la Niñez, Adolescencia y Familia (SENNIAF) quien coordina el compromiso adoptado por Panamá, de un nuevo modelo de protección hacia los niños como sujetos de derechos. De este modo, en el 2021 se inician los seminarios de sensibilización en base a la observación General No. 25 presentada por el Comité de los Derechos del Niño relativa a los derechos de los niños en relación con el entorno digital.

Los seminarios se organizaron para estudiantes de Premedia (7°, 8° y 9° grados) y docentes de 51 centros educativos. Se abordaron los temas: (i) derechos digitales, (ii) uso seguro de Internet y (iii) ciudadanía digital. De estos tres temas en la primera temática, derechos digitales, se centra el presente artículo. Por ello, el objetivo del presente artículo consiste en evaluar el nivel de conocimientos de estos derechos digitales en la comunidad educativa, estudiantes y docentes.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) define derechos humanos como “los derechos que tenemos básicamente por existir como seres humanos; no están garantizados por ningún Estado. Estos derechos universales son inherentes a todos nosotros, con independencia de la nacionalidad, género, origen étnico o nacional, color, religión, idioma o cualquier otra condición” (ONU, 2024). El profesor Gregario Peces-Barba (1979), mencionado por Sagastume (1991) considera que Derechos Humanos es la facultad que la norma atribuye de protección a la persona en lo referente a su vida, a su libertad, a la igualdad, a su participación política y social, o a cualquier otro aspecto fundamental que afecte a su desarrollo integral como persona, en una comunidad de hombres libres, exigiendo el respeto de los demás hombres, de los sociales y del Estado, y con posibilidad de poner en marcha el aparato coactivo del Estado en caso de infracción.

Sobre los derechos del niño, UNICEF (2024) expresa que los niños y los jóvenes tienen derechos humanos generales y derechos específicos relacionados con sus necesidades particulares. Los niños no son propiedad de los padres ni son beneficiarios indefensos de una obra de caridad. Son personas con derechos. En este sentido la Convención sobre los Derechos del Niño, a fecha de 20 de noviembre de 1989, consta de 54 artículos donde reconoce a los niños como individuos con derecho de pleno desarrollo físico, mental y social, y con derecho a expresar libremente sus opiniones.

Los derechos que tienen los niños son amplios, sin embargo, solo se da a conocer unos pocos derechos en diferentes espacios educativos o de orientación. Los países firmantes de la convención han adquirido dos compromisos fundamentales como: (i) garantizar a los niños, niñas y adolescentes sus derechos humanos sin distinción de raza, religión, sexo, clase social, etnia, impedimentos físicos o psicológicos u otra condición y (ii) divulgar su contenido, así como readecuar las instituciones y las leyes para su aplicación.

El Pacto Mundial de la Organización de las Naciones Unidas (2021), hace referencia a los derechos digitales como una extensión de los derechos recogidos en la Declaración Universal de los Derechos Humanos de la ONU. Entre los derechos digitales se encuentran el derecho a la información, la libertad de expresión, el derecho a la no discriminación, el derecho a la privacidad o la propiedad intelectual, en el mundo digital. Son considerados como una extensión del mundo físico y, por tanto, los derechos que existen en uno deben existir y respetarse en el otro y además fomentan un modelo de transformación digital que refuerce la dimensión humana.

Los Derechos Digitales también son llamados ciberderechos, los cuales reconocen el derecho de las personas a acceder, usar, crear y publicar contenidos digitales y el derecho de acceder a las computadoras y otros dispositivos electrónicos, así como a las redes de telecomunicaciones para poder ejercer los primeros (Grupo Ático 34, 2024), siendo su objetivo final garantizar el acceso a Internet a todas las personas para cerrar la brecha digital y promover un uso correcto de la red como un bien común de toda la humanidad.

Actualmente cada país ha definido sus propias consideraciones en términos de derechos digitales. España cuenta con la Carta de Derechos Digitales. En Uruguay, los derechos digitales como la protección de la privacidad, la libertad de expresión y de información, su repercusión en la protección de la infancia y a tácticas de ciberseguridad como la encriptación de datos. La Escuela Europea de Dirección y Empresa lista diez derechos digitales muy similares a los propuestos por la Universidad Europea (2023) basados en el diseño basado en las personas a saber:

- Garantizar que todas las personas tengan acceso a Internet en igualdad de condiciones: el Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas considera fundamental este derecho para garantizar la libertad de expresión.
- Libertad de expresión, información y comunicación: libertades que peligran cuando los gobiernos restringen el acceso a sitios web o plataformas de redes sociales.
- Privacidad y protección de datos: necesarios para que los individuos puedan gestionar sus datos personales confiando en que sean protegidos.
- Derecho al olvido: con el fin de que la información personal de una persona sea eliminada de las búsquedas en Internet, las bases de datos y los directorios.
- Protección al menor: no solamente con respecto a su integridad, sino también para asegurar un acceso seguro a Internet sin violar sus derechos.
- Protección intelectual: indispensables a la hora de dar crédito a las obras artísticas o literarias de los creadores, lo que asegura que reciban una compensación justa y preserva la libertad de acceso.
- Derecho al anonimato: requeridos para prevenir la restricción de la transmisión de mensajes y comunicaciones encriptadas; crucial para llevar a cabo transacciones seguras en la red.

Cabe señalar que en la Convención de Derechos del Niño se encuentra pactado que en un entorno fuera de línea se traslapan los mismos derechos en el entorno en línea. Sin embargo, en el año 2021 se publicó la Observación General No. 25 del Comité de los Derechos del Niño, recogiendo la necesidad de reconocer y proteger los derechos de la infancia también en el entorno digital y cuyo objetivo es servir de guía a la hora de determinar las medidas necesarias para garantizar la efectividad de los derechos de los niños en relación con el entorno digital (Organización de las Naciones Unidas, 2021). De esto se desglosan los siguientes principios:

- No discriminación. Los niños deben disponer de un acceso justo y eficaz al entorno digital de forma provechosa para ellos, mediante acciones preventivas que eviten la discriminación, comunicaciones que inciten odio o un trato injusto al usar dichas tecnologías.
- Interés superior del niño: El Estado debe asegurar que, en todas las acciones relacionadas con el suministro, la regulación, el diseño, la administración y el uso del entorno digital, estén enfocados en el interés superior de todos los niños.
- Derecho a la vida, a la supervivencia y al desarrollo. El entorno digital ofrece oportunidades que inciden en el desarrollo de los niños y son fundamentales en su vida y su supervivencia más aún en situaciones de crisis. Sin embargo, también hay aspectos negativos, por ello, es responsabilidad del Estado identificar y tratar los nuevos riesgos asociados a estas tecnologías; de igual modo estar vigilantes del impacto de las tecnologías en el desarrollo del cerebro de los niños sobre todo durante sus primeros años de vida cuando apenas se moldea su desarrollo cognitivo y psicosocial.
- Respeto de las opiniones del niño. El uso de las tecnologías digitales contribuye a que los niños sean participativos nacional e internacionalmente. Los Estados parte deben fomentar la concienciación sobre medios digitales y acceso para que los niños expresen opiniones, recibiendo capacitación y apoyo para participar equitativamente con los adultos y defender sus derechos.

Las regulaciones existentes en Panamá en materia de la manipulación de la información, por parte de niños y adultos, y a través de dispositivos con acceso al Internet son las siguientes:

- Ley 6 de 22 de enero de 2002 “de Acceso a la Información”. Esta ley dicta normas para la transparencia en la gestión pública y los procedimientos para acceder a ella, establece la acción de Hábeas Data y la jurisdicción encargada de atender este recurso y las sanciones para aquellos funcionarios que no cumplan esta ley (Asamblea Legislativa, 2002). El artículo 2 establece “Toda persona tiene derecho a solicitar, sin necesidad de sustentar justificación o, motivación alguna, la información de acceso público en poder o en conocimiento de las instituciones indicadas en la Presente Ley” y en el artículo 3 reza: “Toda persona, tiene derecho a obtener su información personal, contenida en archivos, registros o expedientes que mantengan las instituciones del Estado, y, a corregir o eliminar información que sea incorrecta, irrelevante, incompleta o desfasada, a través de los mecanismos pertinentes”.
- El Código Penal de la República de Panamá, aprobado mediante Ley 14 de 18 de mayo de 2007, en su Título VIII, sobre los delitos contra la “Seguridad Jurídica de los Medios Electrónicos” regula los delitos contra la seguridad informática (Ministerio Público, 2016). Del artículo 289 al 292 regula las siguientes conductas delictivas y sus respectivas penas: a) ingresar o utilizar de bases de datos, red o sistemas informáticos; y, b) apoderar, copiar, utilizar o modificar datos en tránsito o contenidos en bases de datos o sistemas informáticos.
- La Ley 22 de 22 de junio de 2007 adopta medidas para protección de personas menores de edad con relación a la exhibición y producción de material pornográfico, obligando a los distribuidores de Internet a instaurar programas y filtros para evitar el acceso de menores de edad a sitios con contenido pornográfico. Señala su artículo 1: “Para este efecto, deberán instalar los respectivos programas de computadoras que impidan a las personas menores de edad el acceso y la visualización de los sitios web que contengan material pornográfico. Además, deberán adoptar las medidas correspondientes para que tales programas de computadoras se mantengan actualizados y permanentes” (Asamblea Legislativa, 2007).

Esta ley consta de 8 artículos y está dirigida a proveedores y distribuidores de equipos computacionales y a servicios de alquiler de computadoras con acceso a Internet.

- La Ley 51 de 18 de septiembre de 2009, que dicta normas para la Conservación, la Protección y el Suministro de Datos de Usuarios de los Servicios de Telecomunicaciones y adopta otras disposiciones, protege los datos de los usuarios de las distintas compañías proveedoras de servicios de telecomunicación (Asamblea Legislativa, 2009).
- La Ley 65 de 30 de octubre de 2009, que crea La Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental. Entidad competente del Estado para planificar, coordinar, emitir directrices, supervisar, colaborar, apoyar y promover el uso óptimo de las tecnologías de la información y comunicaciones en el sector gubernamental para la modernización de la gestión pública, así como recomendar la adopción de políticas, planes y acciones estratégicas nacionales (Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental, 2024).
- La Ley 79 de 22 de octubre de 2013, por la cual Panamá aprueba el texto del Convenio de Budapest sin reservas ni modificaciones y depositó el instrumento de adhesión en marzo de 2014 ante la Secretaría del Consejo de Europa, convirtiéndose así en el segundo país latinoamericano en ratificar dicho Convenio, después de la República Dominicana (Fratti, 2018). Este convenio es el primer tratado internacional que regula los delitos cometidos en el ciberespacio. Sus objetivos principales son brindar estándares en materia de Derecho Penal, establecer procedimientos adecuados al entorno digital y para la cooperación internacional en materia de cibercriminalidad; permitiendo establecer criterios para la investigación y persecución de estos delitos en todo el mundo.

Adicionalmente a las leyes y documentos antes descritos están pendientes de discusión, por parte de la Asamblea Legislativa de Panamá, dos proyectos de ley son ellos: el Proyecto de Ley No. 463 de 9 de febrero de 2017 referente a la Protección de Datos de Carácter Personal (ANTAI, 2017), y el Proyecto de Ley 558 de 27 de septiembre de 2017, que modifica y adiciona artículos al

Código Penal, relacionados al Cibercrimen (Cámara de Comercio Industrias y Agricultura de Panamá, 2017).

El informe de Fratti (2018) destaca que los proyectos de ley presentados, aún en discusión, han considerado temáticas a regular dentro de la ley sustantiva de la materia, a través de reformas al Código Penal. En dicho informe se abordan temas como pornografía infantil, pedofilia, calumnia y difamación en línea, ciberacoso (cyberbullying y cybergrooming), violación de información confidencial, siendo la temática sobre derechos digitales evaluada en el presente estudio y sobre el que presentamos los resultados en su sección correspondiente en este artículo.

Metodología

La jornada de sensibilización abordó el tema sobre Los Derechos de la Infancia con enfoque en derechos digitales, uso seguro de Internet y ciudadanía digital, en el Área Metropolitana y Panamá Oeste y fue impartido por SENNI AF en el año 2021 a estudiantes de Educación Premedia (7°, 8° y 9° grado) y a profesores. El presente estudio fue una investigación comparativa retrospectiva y abarca, específicamente, el tema extraído de las jornadas de sensibilización denominado derechos digitales en el que se aplicó una encuesta a 367 estudiantes que en su momento cursaban el nivel de 10°, 11° y 12° grado y a los profesores que tomaron o no los seminarios. En la encuesta de un total de 34 preguntas, 8 preguntas, con una sola opción de respuesta, son específicas del tema derechos digitales.

Conviene aclarar que se tomaron en cuenta a los estudiantes y docentes que no participaron en la jornada de sensibilización. Mediante el instrumento se evaluaron los conocimientos de ambas poblaciones, quienes participaron o no en la jornada, para llevar a cabo un estudio comparativo entre ambos grupos. Las respuestas entregadas, permitieron identificar los puntos débiles y fuertes del tema abordado en las jornadas de sensibilización y se pudo establecer los elementos significativos que facilitan la evaluación del conocimiento obtenido por los participantes. Para esta evaluación se partió de la información brindada por SENNI AF en cuanto a la población, es decir,

la cantidad de estudiantes de los colegios de San Miguelito (6 colegios), Panamá Norte (3 colegios), Panamá Centro (7 colegios), Panamá Este (3 colegios) y Panamá Oeste (3 colegios), quienes recibieron la sensibilización.

Seguidamente se seleccionaron 9 colegios, de un total de veinte y dos colegios (22). La selección fue de forma aleatoria no probabilística. Se consideró el número de estudiantes de cada colegio que asistían a 10°, 11° y 12° grados, en el momento que se realizó la investigación, y con ello se determinó el cálculo de la cantidad de estudiantes y profesores a encuestar. Cabe señalar que las jornadas de sensibilización se brindó a los niveles de Premedia (7°, 8° y 9° grado) y que ahora cursaban los niveles de 10°, 11° y 12° grado.

Se tomó en cuenta el porcentaje que representaba cada nivel del total de la matrícula y, basándose en ese porcentaje de representación, se logró el cálculo de 367 participantes de su totalidad, de los cuales 336 eran de estudiantes y 31 de docentes. La distribución por colegio se ilustra en la Tabla 1.

Tabla 1.

Encuestados por estamento según colegio. Año: 2023

Colegio	Estamento		Total general
	Docente	Estudiante	
Colegio León A. Soto	3	32	35
Colegio Stella Sierra	1	30	31
Escuela Bilingüe La Cabina	4	31	35
Instituto América	7	53	60
Instituto Fermín Naudeau	6	61	67
Instituto Nacional	3	30	33
Instituto Rubiano	3	47	50
IPT Chorrera	3	32	35
IPT San Miguelito	1	20	21
Total general	31	336	367

Finalmente se procedió a la recopilación, organización y análisis de los datos. A partir de los datos proporcionados por el programa Formularios de la plataforma Google, se extrajo la información relativa a derechos digitales y con el apoyo de programas estadísticos se organizaron estos de forma tabular y gráfica con la finalidad de identificar los aspectos generales de los encuestados y los relacionados a derechos digitales en los estudiantes y profesores de los colegios seleccionados.

Resultados

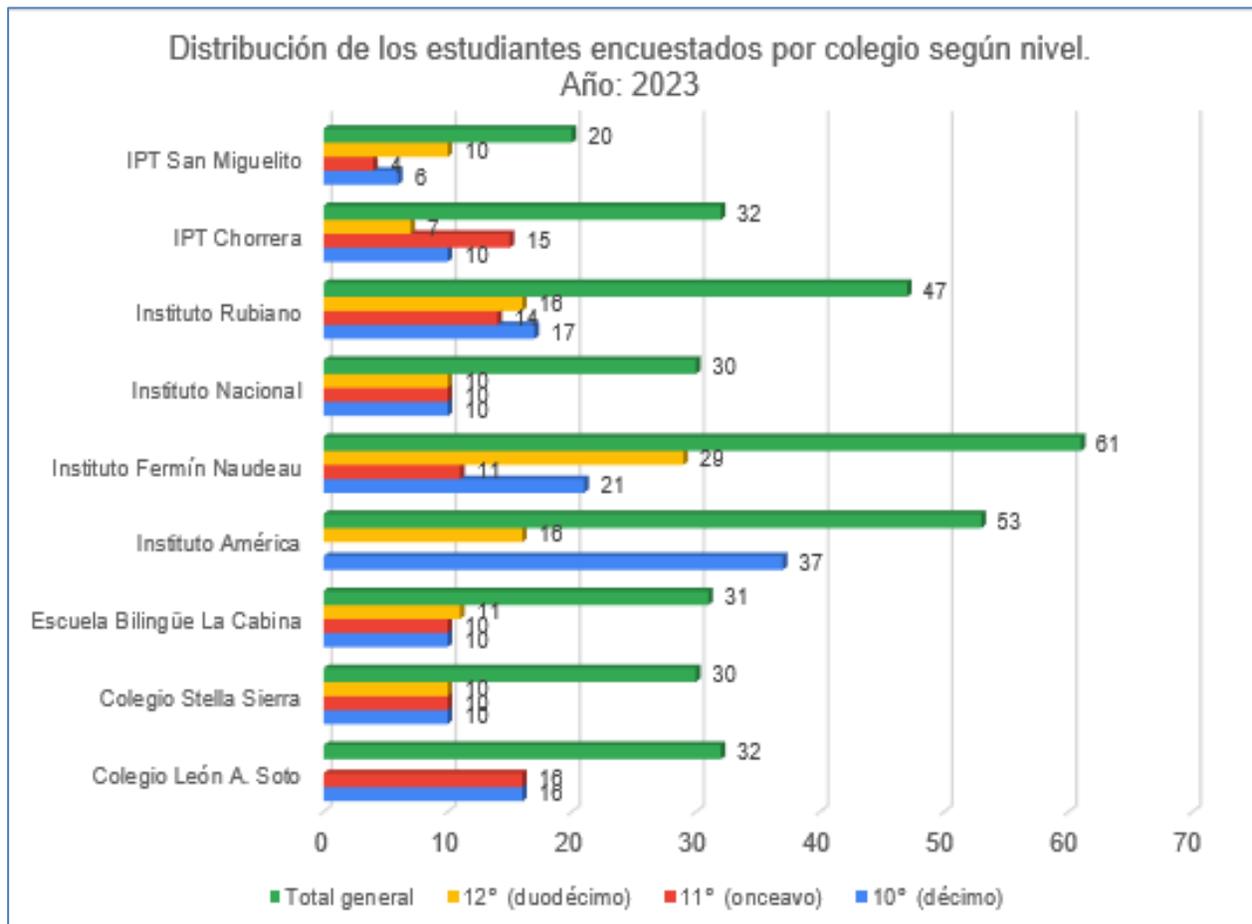
En primera instancia veamos los resultados asociados a las variables demográficas. En lo que respecta al sexo y edad de un total de 31 docentes encuestados su edad oscilaba entre los 28 a 70 años, siendo 8 hombres y la mayoría mujeres, 23. Por su parte los estudiantes, 336 se encontraban en edades comprendidas entre los 14 a 19 años, de estos 186 son hombres, 147 mujeres, y 3 no especificaron el sexo.

En la Figura 1, se puede apreciar la distribución de estudiantes por nivel en cada colegio encuestado. Los niveles se concentraron de la siguiente manera: 41% en 10° (décimo), 27% en 11° (onceavo) y un 32% en 12° (duodécimo). La mayor proporción la obtuvo el Colegio Fermín Naudeau y la menor en el IPT San Miguelito.

Mientras que la comunicación en línea en sus hogares resultó que los docentes la mayoría posee Internet en sus residencias, en tanto que los estudiantes muchos indicaron contar con la disposición del acceso a Internet, pero también fue destacable aquellos que no tenían acceso a Internet. La Figura 2 muestra los resultados de este cuestionamiento.

Figura 1.

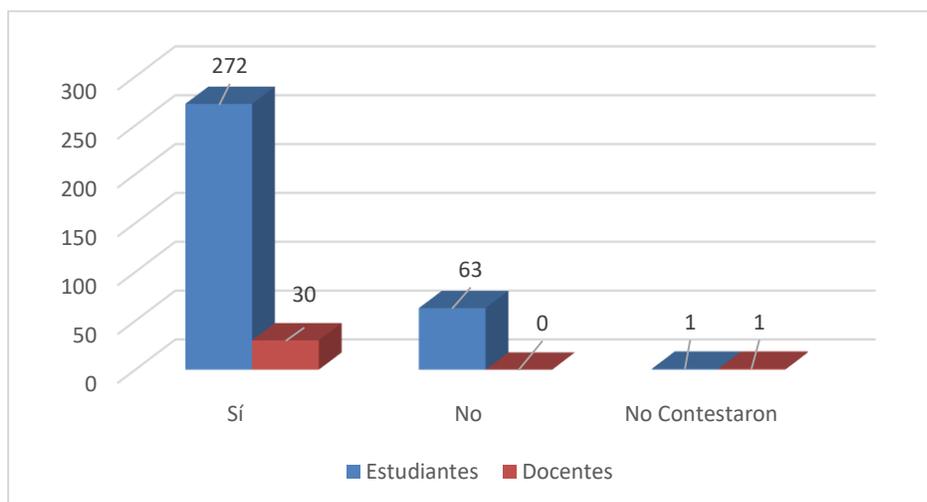
Distribución de los estudiantes encuestados por colegio según nivel. Año: 2023



En lo que respecta a la cobertura de la muestra, es decir, qué tanto participaron, estudiantes y profesores, en las jornadas de sensibilización, se logró captar que 13% de los 31 profesores participaron de la jornada; mientras que de los 336 estudiantes un 22% de ellos participaron de estas actividades.

Figura 2.

Disposición de Internet en los hogares de los entrevistados, según estamento. Año: 2023



Centrados en el tema sobre derechos digitales, las respuestas dadas a los ocho (8) cuestionamientos sobre el tema referido aparecen incluidos en las Tablas 2.a y 2.b, tanto los participantes en la jornada como los que no, demostraron que están al tanto de sus derechos y de la protección a la que tienen derecho, aunque es necesario fortalecer el tema entre ellos a través de continuas jornadas de sensibilización y la creación de entidades oteadoras de estos derechos digitales para que en la vida diaria sean utilizados, estos conceptos, en forma práctica que evite la vulnerabilidad de los estudiantes y, también, de los docentes.

Se precisa que no hubo diferencias significativas de aquellos que participaron en la sensibilización, de aquellos que no la recibieron, extendidas a estudiantes y docentes.

En la Tabla 2.a y la Tabla 2.b pueden apreciarse sobre las respuestas dadas por los encuestados: (i) valoran el derecho a un acceso seguro a Internet; (ii) identifican que el acceso a la información en línea debe ser de acuerdo con su edad; (iii) manifiestan que debe prevalecer el respeto a los seguidores en las redes sociales; (iv) son conscientes que los adultos deben colaborar en la salvaguarda de los derechos digitales del menor cuando impiden la apertura de la cámara o el

micrófono a individuos desconocidos, ejemplos de vulnerabilidades a las que se exponen en Internet; (v) consideran necesario resguardar a los niños y adolescentes frente a cualquier información o material dañino para su bienestar y desarrollo psicosocial; (vi) relacionan que los padres y adultos tienen la responsabilidad de proteger a los niños y adolescentes contra la explotación sexual en línea, al igual que sin conexión a Internet; (vii) señalan que los niños y adolescentes tienen el derecho a jugar y divertirse en Internet con otros niños y adolescentes durante un periodo limitado de tiempo, bajo la supervisión de adultos responsables; (viii) comprenden que las plataformas en Internet deben garantizar la salvaguarda de la privacidad de niños y jóvenes.

Tabla 2.a.

Respuestas de los entrevistados por estamento según su conocimiento sobre los Derechos Digitales. Año: 2023

Preguntas:	Recibieron capacitación			
	Si		No	
	Estudiantes	Docentes	Estudiantes	Docentes
1.Convención sobre Derechos del Niño	73	4	263	27
• Tener acceso a Internet seguro	66	4	243	25
• No tener acceso a Internet seguro	4	0	13	1
• No contestaron	3	0	7	1
2.Los niños y adolescentes tienen derecho a	73	4	263	27
• Acceder a la información en Internet según su edad	71	4	249	26
• Solo acceder a redes sociales	1	0	5	0
• No pueden acceder a ninguna información en Internet	0	0	4	0
• No contestaron	1	0	5	1

Preguntas:	Recibieron capacitación			
	Si		No	
	Estudiantes	Docentes	Estudiantes	Docentes
3.En las redes sociales, los niños y adolescentes tienen derecho a:	73	4	263	27
• Expresar su opinión en las redes sociales no respetando a los seguidores	6	4	13	1
• Expresar su opinión en las redes sociales respetando a los seguidores	66	0	245	24
• No contestaron	1	0	5	2
4.Los adultos participan en la protección de los derechos digitales del menor cuando	73	4	263	27
• Protegen a los niños y adolescentes cuando impiden que se abra la cámara o el micrófono a las personas no conocidas	64	4	236	25
• Libremente el niño o el adolescente puede abrir la cámara o el micrófono a las personas no conocidas	1	0	11	0
• Permitiendo a otros adultos el acceso de la cámara o el micrófono del niño o adolescente	5	0	9	0
• No contestaron	3	0	7	2

Tabla 2.b.

Respuestas de los entrevistados por estamento según su conocimiento sobre los Derechos Digitales. Año: 2023

Preguntas:	Recibieron capacitación			
	Sí		No	
	Estudiantes	Docentes	Estudiantes	Docentes
5. Debemos ofrecer al niño y adolescente	73	4	263	27
• Acceso libre a todo en Internet sin protección	2	0	16	0
• Protección contra toda información o material perjudicial para su bienestar	70	4	239	26
• No contestaron	0	0	8	1
6. Los niños y adolescentes tienen derecho a juegos y a divertirse en Internet	73	4	263	27
• Con otros niños y adolescentes todas las horas de juego que quieran y sin supervisión de los padres	5	0	21	0
• Con otros niños y adolescentes en un tiempo limitado y con la supervisión de sus padres	67	4	236	25
• No contestaron	1	0	6	2

Preguntas:	Recibieron capacitación			
	Si		No	
	Estudiantes	Docentes	Estudiantes	Docentes
7.Los padres y adultos son responsables de	73	4	263	27
• La protección contra la explotación sexual en Internet, de la misma manera, que sin Internet	61	4	237	25
• Solamente de la protección de la explotación sexual sin Internet	11	0	12	0
• No contestaron	1	0	14	2
8.Las plataformas en Internet deben contar con	73	4	263	27
• Protección de la privacidad de los niños y adolescentes	65	4	222	25
• Libertad de todo tipo de información para los niños y adolescentes	4	0	7	0
• Libertad de todo tipo de juegos y diversión para los niños y adolescentes	3	0	5	0
• No contestaron	1	0	6	2

Conclusiones

De acuerdo con los hallazgos de la encuesta, tanto estudiantes como docentes comprenden bien los derechos digitales que poseen en la red. Por ejemplo, admiten que es necesario que los niños y adolescentes obtengan información apropiada para su edad y que, al manifestar sus puntos de vista en las redes sociales, deben respetar a quienes les siguen.

Adicionalmente, comprenden la relevancia de que los adultos no revelen el rostro de los niños y jóvenes a desconocidos en Internet. No obstante, es notable que, a pesar de identificar estos derechos digitales, en la realidad se continúan infringiendo constantemente. Por ejemplo, se observa como los familiares de los menores muestran sus rostros en las redes sociales. Además, presenciamos a niños y jóvenes mostrando a sus pares en comportamientos inadecuados mediante videos en internet. Es posible identificar sus derechos, pero no sus responsabilidades.

Respecto a la protección de los menores, la mayoría de los entrevistados admitió que es deber de los padres o tutores salvaguardar a los menores frente a la explotación sexual, tanto en línea como fuera de ella. Además, se subrayó la importancia de restringir el acceso de niños y jóvenes a los videojuegos, además de asegurar la privacidad en los medios digitales. Aunque se ha identificado el contexto, parece que todavía se requiere sensibilización para incorporar de manera completa estas acciones en el estilo de vida.

Por todo lo anterior, es relevante mantener un programa de formación continua acorde a las nuevas tecnologías en Internet que a diario surgen y a la que tienen acceso niños y adolescentes en materia de los derechos digitales, que se extienden de la misma manera a los docentes y al público en general, es preponderante por diversas razones:

- Protección contra riesgos: en la medida que familiares, tutores y docentes estén mejor preparados para identificar y prevenir estos peligros que los hace vulnerables a riesgos en el entorno digital.
- Privacidad y seguridad: mediante la sensibilización se adquieren los conocimientos óptimos para que los jóvenes naveguen de forma segura.



- Ciudadanía Digital: promover una coexistencia digital respetuosa y consciente ayuda a edificar una ciudadanía digital robusta. Esto implica mantener la consideración y respeto hacia los demás y la generación de una huella digital positiva.

En el siglo XXI, es necesario que los derechos de los niños contemplen sus derechos digitales. Esto significa asegurar que niños y adolescentes dispongan de un acceso seguro a la información, puedan expresarse de manera libre y crecer en un ambiente digital sano.

Conflicto de interés

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

Participación de los autores

AD, SA, MV y JP prepararon la propuesta de investigación y diseño del instrumento. AD, SA, VJ aplicaron el instrumento, recolectaron y analizaron los datos. EC, VJ, SA y AD establecieron los resultados y discusión. Todos los coautores revisaron y aprobaron el escrito.

Referencias bibliográficas

- ANTAI. (2017). *Proyecto de Ley No. 463 del 9 de febrero de 2017*. <https://www.antai.gob.pa/wp-content/uploads/2016/06/Proyecto-de-Ley-de-Protecci%C3%B3n-de-Datos.pdf>
- Asamblea Legislativa. (2009). *Ley 51 del 18 de septiembre de 2009*. https://www.organojudicial.gob.pa/uploads/wp_repo/blogs.dir/cendoj/novedades_normativas/ley51_2009.pdf
- Asamblea Legislativa. (2007). *Ley 22 del 22 de junio de 2007*. <https://ministeriopublico.gob.pa/wp-content/uploads/2017/01/Ley-No.-22-de-22-de-junio-de-2007.pdf>
- Asamblea Legislativa. (2002). *Ley 6 del 22 de enero de 2002*. <https://www.antai.gob.pa/wp-content/uploads/2015/04/Ley-6-de-22-enero-2002.pdf>
- Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental. (2024). *Ley 65 de 30 de octubre de 2009*. Recuperado 29 de mayo de 2024, de <https://aig.gob.pa/acerca/?csrt=14601106571466781385>
- Cámara de Comercio Industrias y Agricultura de Panamá. (2017). *Proyecto de Ley 558 del 27 de septiembre de 2017*. Recuperado 27 de mayo de 2024, de <https://www.panacamara.com/proyecto-ley-no-558/>.
- Grupo Ático 34. (2024). *Derechos digitales: ¿qué son y su regulación en la LOPDGDD?* Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://protecciondatos-lopdc.com/empresas/derechos-digitales/>
- Fratti, S. (2018). *Panamá: Un país con la necesidad de una Legislación sobre Ciberdelitos*. IPANDETEC y Derechos Digitales América Latina. https://www.derechosdigitales.org/wp-content/uploads/minuta_ipandetec.pdf
- Instituto Interamericano del Niño, la Niña y Adolescentes, World Vision Por los Niños, y Consejo Nacional para la Niñez y la Adolescencia. (2018). *Red Intergeneracional para la Promoción del Uso Seguro de Internet RIAMUSI Una mirada a la situación actual y una propuesta metodológica*. <https://iin.oea.org/pdf-iin/publicaciones/RIAMUSI.pdf>
- Ministerio Público. (2016). *Texto Único del Código Penal de la República de Panamá*. <https://ministeriopublico.gob.pa/wp-content/uploads/2016/09/codigo-penal-2016.pdf>

Organización de las Naciones Unidas-ONU. (2024). *¿Qué son los derechos humanos? Naciones Unidas*. Recuperado 12 de mayo de 2024, de <https://www.ohchr.org/es/what-are-human-rights>

Organización de las Naciones Unidas-ONU. (2021). *Observación General Número 25 relativa a los derechos de los niños en relación con el entorno digital*. <https://www.plataformadeinfancia.org/wp-content/uploads/2021/09/observacion-general-25-relativa-a-los-derechos-de-los-ninos-en-relacion-con-el-entorno-digital.pdf>

Peces-Barba, G. (1979). *Derechos Fundamentales*. Editorial Latina Universitaria, Madrid. 1979. 27pág.

Sagastume, M. (1991). *¿Qué son los derechos humanos? Evolución histórica*. Tipografía Nacional de Guatemala. <https://www.corteidh.or.cr/tablas/15872r.pdf>

UNICEF. (2024). *Los derechos del niño y por qué son importantes*. UNICEF Para Cada Infancia. <https://www.unicef.org/es/convencion-derechos-nino/por-que-son-importantes>

Universidad Europea. (2023). *¿Qué son los derechos digitales y cuál es su regulación en España?* Recuperado 6 de octubre de 2024. <https://universidadeuropea.com/blog/derechos-digitales/>



Optimización del servicio: Manual de procesos y descripción de puestos en un restaurante

Service optimization: Process Manual and Job Description in a restaurant

Luis Carlos Caballero Castro¹

¹ Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá. luis.caballero@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0002-3798-8449>

Recibido: 18 de marzo de 2025

Aceptado: 8 de julio de 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n2.a8003>

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo presentar la elaboración de un Manual de Procesos y Descripción de Puestos de Trabajo en la contribución al mejoramiento de las actividades internas en un restaurante gourmet ubicado en la Ciudad de Las Tablas, las cuales se ven reflejadas en el servicio y la atención al cliente. Para el desarrollo del proceso, se toma en consideración las áreas más sensitivas de la empresa como la atención en mesa (meseros) y la cocina (específicamente en el proceso de elaboración de lasaña, siendo el plato más popular dentro del restaurante). Se especifican los procedimientos bajo una base estandarizada, con base en la observación y comparación con la dirección del restaurante, para mejorar la calidad y servicio, y aportar literatura de referencia para mejorar los procesos en la gastronomía.

Palabras clave: logística; manual de procedimientos; diagrama de flujo; descripción de puestos; procesos.

Abstract

The objective of this study is to present the elaboration of a Processes Manual and Job Description for the contribution to the improvement of the internal activities in a gourmet restaurant located in the city of Las Tablas, which is reflected in the service and attention to the client. For examining the process, the most sensitive areas of the company are taken into consideration: table service (waiters) and the kitchen (specifically in the process of preparing lasagna, since it is the most popular dish in the restaurant). The procedures are standardized, based on observations and comparisons with restaurant management, to improve quality and service and offer reference material for process improvement in gastronomy.

Keywords: logistics; procedures manual; flow chart; job description; processes.

Introducción

El servicio al cliente en un restaurante es de suma importancia, ya que cada uno de los consumidores que lo visitan o lo eligen su principal alternativa, buscan contar con una experiencia sin igual, tanto en la atención del personal, los tiempos de espera y la calidad de la oferta gastronómica. Es necesario indicar que la restauración es uno de los servicios más difundidos, ya que posee la combinación con la oferta de bienes. Su objetivo es satisfacer las demandas de los clientes y garantizar que todas las actividades de la organización ayuden a su satisfacción Rodríguez-Moreira y Ramos-Alfonso (2024). Para Farfán Dávila et al. (2020), las estrategias competitivas de empresas, específicamente en el sector restauración se sostienen en el buen servicio, las recetas, la sazón tradicional, la calidad del plato y buena ubicación del local.

En Panamá, según lo establecido en el informe de la Dirección de Análisis Económico y Social del Ministerio de Economía y Finanzas (2024), el sector de hoteles y restaurantes

experimentó un crecimiento del 14.1% en el primer trimestre de 2024 en comparación con el mismo periodo del año anterior. Este incremento se atribuye al aumento en las ventas de restaurantes y hoteles, impulsado por una mayor afluencia de turistas. Lo anteriormente expuesto, deja en evidencia la necesidad de mejorar la calidad del servicio ofrecido, con el fin de fortalecer el sector hotelero y de restaurantes en el país, siendo un contribuyente constante del PIB nacional.

Es preciso mencionar lo establecido por Zambrana Martínez (2014) donde indica que “el cliente es el elemento fundamental cuando se presta el servicio por lo que debe quedar totalmente satisfecho tanto con el producto consumido como con el trato recibido”. (p. 18). Es por ello que los restaurantes se encuentran en una creciente tendencia por la rapidez de atención, manteniendo la calidad de su oferta gastronómica, para que, de esta manera, se puedan lograr satisfacer las preferencias de los clientes, donde la alta competencia de hoy en día exige una excelencia del servicio. Por consiguiente, es necesario y determinante la necesidad de evaluar los aspectos más relevantes que puedan causar una determinada insatisfacción por parte de los clientes. Esto avala lo indicado por Gaxiola Ross et al. (2022), donde establecen que en el mercado competitivo de hoy en día no es suficiente brindar un servicio o producto de calidad, sino que la atención se centra en gran parte en ofrecer un gran servicio para crear un vínculo tanto dentro de la empresa como con los clientes y proveedores.

En el cambiante panorama empresarial actual, las organizaciones se enfrentan al desafío constante de adaptarse a las demandas cambiantes de los clientes. Para sobrevivir y prosperar en este entorno competitivo, las empresas deben priorizar la calidad de sus productos y servicios Chávez Galavíz et al. (2024). En un informe del Banco Mundial (2018) se indica que no se sabe cuáles serán los empleos que estarán en rigor en un futuro, por lo que es importante, afrontar el gran desafío de enseñarles a las futuras generaciones acerca de las habilidades que necesitarán, por ejemplo, la capacidad para resolver problemas y el pensamiento crítico, y habilidades interpersonales como la empatía y la colaboración.

Flores Alegría (2018) indica que la calidad de un servicio se obtiene de comparar las expectativas que el cliente tenía sobre el servicio y los productos servidos. Cuanto menor es la

diferencia entre las expectativas y la percepción del cliente sobre el servicio mayor será la satisfacción del cliente y, por tanto, mayor la calidad del servicio. Si ese aspecto es relacionado a un restaurante se puede indicar que los clientes no volverían si la experiencia en el servicio no ha sido satisfactoria.

Además, hay un factor a tener en cuenta y es que gracias a las redes sociales, ya no solamente influyen las experiencias insatisfactorias personales o propias, sino, que también las de otros clientes a través de la publicidad directa entre recomendaciones, la cual, es una de las que más influye en la recomendación de un establecimiento comercial. Para Márquez-Ortiz et al. (2023), la calidad del servicio está sumamente vinculada con el valor del producto y la satisfacción del cliente, ya que son aspectos claves para ser preferidos por los consumidores, creando así un valor esencial de la oferta, la cual genera rentabilidad y competitividad a la empresa.

Los procesos dentro de una empresa son de vital importancia para lograr una estandarización de pasos, con el fin de mejorar la operatividad, reducir tiempos muertos, reducir costos y aumentar el nivel de servicio y contribuir al mejoramiento de la rentabilidad en general. Según Stagnaro et al. (2019) en medio de las exigencias de la demanda y el mercado, la calidad se ha convertido en un factor clave para la competencia: un sistema de gestión de la calidad es el punto de partida para la toma de decisiones basadas en el conocimiento. Lo establecido por la Organización Internacional de Normalización (ISO) (2015) indica que la adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible.

Para lograr una estandarización de procesos, es necesario tener claro, aspectos fundamentales como lo es la utilización de Manuales de Procedimientos en conjunto con una efectiva descripción de puestos, dejando en evidencia los pasos y responsabilidades de cada colaborador dentro de la empresa. Para la Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria de la Universidad de Panamá (2009), el Manual de Procedimientos es un instrumento de apoyo a la labor administrativa, que agrupa procedimientos precisos con un objetivo común, que describe en secuencia lógica las distintas actividades de cada uno de los procedimientos que lo

integran, señalando, quién, cómo, dónde, cuándo y para qué han de realizarse. Vivanco Vergara (2017) establece que “un manual de procedimientos es un documento de apoyo para el personal de una entidad, en el cual contiene políticas, controles un detalle exhaustivo de todas las actividades a realizarse en una tarea específica”. (p. 249). Los manuales de procedimientos son un material imprescindible para los trabajadores de las distintas áreas de una empresa, ya que ellos necesitan recurrir a su lectura para saber el modo en que deben ejecutar las tareas a su cargo (Stagnaro et al., 2019).

Al tener un control de procesos dentro de una empresa, es fundamental que cada usuario del manual de procedimientos conozca sus funciones dentro de la organización, el cual es un pilar fundamental que va alineado con los objetivos que se tengan en un espacio de tiempo determinado, factor que permitirá mejorar la eficiencia y el orden en el área de trabajo. Por ende, la descripción de puestos es necesaria llevarla a cabo al generar una contratación del personal. Para Hernández Pacheco (2020), la descripción de puestos de trabajo consiste en un resumen del proceso de análisis de puestos de trabajo. Se trata de un documento escrito en el cual se identifica, define y describe un puesto de trabajo en función de sus cometidos, responsabilidades, condiciones de trabajo y especificaciones.

Bernal Peralta et al. (2023) establecen que una descripción detallada del trabajo cubrirá cómo se mide el éxito en el rol para que pueda usarse en las evaluaciones de desempeño, dejando en evidencia las responsabilidades que los trabajadores tienen que realizar en su entorno. Por lo tanto, las descripciones de puestos guían a los trabajadores y ayudan a estar en el camino correcto con respecto a los procesos y los resultados de la empresa. Lo indicado por Mena Reinoso et al. (2019) indica que los retos que tienen las empresas, en la actualidad, es disponer de un modelo de gestión del talento humano con una profunda orientación en el trabajo productivo, donde el desarrollo de las organizaciones sea más eficiente, donde es necesario tener presente los factores de competitividad que deben intervenir en la permanencia de la empresa en un mercado globalizado, los cuales son: la introducción de ciencia y tecnología y generación de valor agregado; además de un adecuado manejo de la administración y gestión de todo lo referente al talento humano, que definitivamente es el eje central de una empresa.

En un contexto de mercado altamente competitivo como lo es el modelo de negocio de restaurante, la eficiencia logística ejerce un factor determinante para el éxito empresarial. La gestión adecuada de los procesos y el conocimiento real de los roles dentro de la organización son esenciales para garantizar un servicio de alta calidad y una experiencia excepcional para los clientes. El estudio analiza las estrategias logísticas implementadas en un restaurante tipo gourmet en la Ciudad de Las Tablas, destacando el uso de herramientas clave que permiten mejorar la cadena de suministro, minimizar desperdicios y optimizar la gestión operativa.

La aplicación de un Manual de Procesos y la Descripción de Puestos para un restaurante, permite establecer lineamientos claros que facilitan la ejecución de tareas, la comunicación interna y el cumplimiento de estándares de calidad. A través de la identificación y documentación de las actividades clave, se busca minimizar la variabilidad en la prestación del servicio, mejorar la capacitación del personal y fortalecer la eficiencia operativa, claves para el mejoramiento de la competitividad en el mercado actual.

Metodología

El desarrollo de este estudio sigue un enfoque cualitativo y descriptivo, ya que busca documentar y optimizar los procesos operativos y de servicio en un restaurante mediante la elaboración de un manual de procesos y una descripción detallada de los puestos de meseros. A su vez, se utiliza un diseño de estudio de caso, aplicado a un restaurante, para analizar y mejorar sus procedimientos en la preparación de la lasaña y la interacción del personal de servicio con los clientes.

En cuanto a la población, se indica que consta de todo el personal del restaurante, teniendo una población de doce (12) colaboradores, incluyendo al departamento de cocina y personal de atención al cliente. Se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia, compuesta por el chef encargado de la cocina y tres meseros que trabajen regularmente en el restaurante haciendo un total de cuatro (4) trabajadores entrevistados. Debido al tamaño reducido de la muestra y la

naturaleza no aleatoria de la selección, los resultados obtenidos son de carácter exploratorio y no generalizable a toda la población laboral del establecimiento.

Para la recopilación de información relevante, se utilizaron técnicas de observación directa, con el fin de establecer un seguimiento del proceso de elaboración de la lasagna para identificar tiempos, herramientas, ingredientes y pasos críticos, siendo este el plato de mayor frecuencia consumido por los clientes. De igual forma se realizaron entrevistas estructuradas aplicadas al chef y a los meseros para conocer sus funciones, desafíos y sugerencias de mejora.

Para la elaboración del Manual de Procesos, se tomó en cuenta seguir los lineamientos metodológicos establecidos por la Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria de la Universidad de Panamá (2009) para el desarrollo del mismo, siendo este un referente estructurado con base nacional y profesional. La Tabla 1 muestra el desarrollo metodológico de la elaboración del manual de procedimientos para las áreas mencionadas

Tabla 1.

Atención en Mesa a Clientes

		PROCEDIMIENTO		ATENCIÓN EN MESA	
				FECHA:	
		ATENCIÓN EN MESA A CLIENTE		VERSIÓN: 1.0	
				PÁGINA: 1/3	
ÁREA RESPONSABLE: ATENCIÓN EN MESA (MESEROS)					
#	Nombre de la actividad	Descripción total de la Actividad	Responsable	Documento	Nombre del Documento
1	Recibimiento del Cliente	El mesero debe presentarse al cliente de la siguiente manera: "Buenas tardes/noches, Bienvenido a _____, mi nombre es _____, un placer atenderle	Mesero	No	Ninguno

2	Entrega del Menú	Una vez que el mesero realice la autopresentación, procede a entregar el menú al cliente	Mesero	Sí	Menú
3	Disposición de Agua al Cliente	Luego de haber entregado el menú, el mesero procede suministrar al cliente un vaso con agua como cortesía del restaurante	Mesero	No	Ninguno
4	Ingreso del Pedido a Cocina	Una vez tomado el pedido del cliente, el mesero lo ingresa a la cocina y lo coloca en el tablero de pedido	Mesero	Sí	Pedido
5	Anuencia a la Mesa Atendida	Durante el lapso de la elaboración de la oferta gastronómica escogida por el cliente, el mesero permanece anuente en los servicios que la mesa atendida requiera (Nuevo vaso con agua, nuevo pedido, consultas del menú y/o generales).	Mesero	No	Ninguno
6	Entrega del Pedido	Una vez listo el pedido para la entrega al cliente, el mesero ingresa a la cocina y lo recoge para llevarlo hasta la mesa atendida	Mesero	No	Ninguno
7	Recogida de Platos	Al verificar que el cliente ha finalizado con su alimento, se procede a consultar: "¿Me Permite retirar los platos de la mesa?"	Mesero	No	Ninguno
8	Limpieza de la mesa	Una vez retirados los platos, se procede a limpiar la mesa, indicando: "Con su permiso, realizaré una breve limpieza de la mesa"	Mesero	No	Ninguno
9	Ofrecimiento de Postres	Posterior a la limpieza, se procede a ofertar el postre para que el cliente indique su aprobación y preferencia en cuanto a lo que desee elegir	Mesero	Sí	Menú
10	Cobro	Posterior al postre: Se espera que el cliente solicite el costo de los alimentos al mesero, se le adjunta la factura con el monto en la	Mesero	Sí	Factura

		caja de facturas y se procede a cobrar. De no haber elegido postres, el servicio de cobro se realiza instantáneamente cuando el cliente indique que se le notifique la cuenta			
11	Despedida del Cliente	Una vez cobrado los alimentos y entregada la factura, se le indica al cliente lo siguiente: "Gracias por visitar _____, que tenga una excelente tarde/noche, le esperamos pronto"	Mesero	No	Ninguno

Una vez detallado el procedimiento de atención en mesa, en la Tabla 2 se desarrolla el procedimiento de la elaboración del plato más consumido por los clientes, siendo el mismo de la lasaña.

Tabla 2.

Elaboración de la Lasaña

		PROCEDIMIENTO		PR-AEM-02	
				FECHA:	
		ELABORACIÓN DE LA LASAGNA		VERSIÓN: 1.0	
				PÁGINA: 1/2	
ÁREA RESPONSABLE: COCINA (ELABORACIÓN DE LASAÑA)					
#	Nombre de la actividad	Descripción total de la Actividad	Responsable	Documento	Nombre del Documento
1	Preparación de la Pasta	Se cocina la pasta y se prepara la carne molida o el pollo	Chef	No	Ninguno

2	Preparación del tipo de carne (res/pollo)	Se sazona y se cocina el tipo de carne durante 45 minutos	Chef	No	Ninguno
3	Preparación del Pan con Ajo	Se corta el pan en rebanadas y se le coloca la mantequilla con ajo	Ayudante de Cocina	No	Ninguno
4	Almacenamiento de la Pasta	Una vez lista la pasta, se almacena en un lugar fresco y seguro; y herméticamente sellado para salvaguardar su frescura y sabor	Ayudante de Cocina	No	Ninguno
5	Almacenamiento del tipo de carne	Al finalizar con la preparación del tipo de carne (pollo/res) se deja reposar hasta que se encuentre lista para almacenar en la nevera y se sella herméticamente para salvaguardar la frescura y el sabor	Ayudante de Cocina	No	Ninguno
6	Ingreso del Pedido a Cocina	Una vez tomado el pedido del cliente, el mesero lo ingresa a la cocina y lo coloca en el tablero de pedido	Mesero	Sí	Pedido
7	Verificación del Pedido	El ayudante de cocina verifica el pedido solicitado por el cliente según el orden de entrada a la cocina	Ayudante de Cocina	Sí	Pedido
8	Selección del Tipo de Plato	El ayudante de cocina elige el tipo de plato especial para la Lasaña	Ayudante de Cocina	No	Ninguno
9	Colocación de la capa de pasta, tipo de carne y queso	Se coloca la pasta debidamente distribuida, en conjunto con el tipo de carne y queso	Ayudante de Cocina	No	Ninguno
10	Gratinado	Una vez realizada la operación anterior, se coloca la lasaña en el horno a gratinar durante 15 minutos.	Ayudante de Cocina	No	Ninguno

11	Tostado del Pan con Ajo	Al faltar 2 minutos para la finalización del gratinado de la lasaña, se coloca la porción indicada de pan con ajo.	Ayudante de Cocina	No	Ninguno
12	Servido del plato	Se extrae el plato con la lasaña y se coloca en otro plato adicional adjunto con los panes con ajo y se le realiza una pequeña decoración	Ayudante de Cocina	No	Ninguno
13	Notificación al mesero	Una vez listo el plato, se le notifica al mesero mediante una campanita que le pedido está listo para ser entregado	Ayudante de Cocina	No	Ninguno

Resultados

Con base a los resultados obtenidos se presentan los hallazgos derivados del estudio de optimización del servicio mediante la elaboración de un manual de procesos y una descripción detallada de los puestos de los Meseros, Ayudante de Cocina y Chef en un restaurante, focalizando en la preparación de la lasaña, el plato de mayor frecuencia consumido por los clientes. Los resultados se dividen en dos áreas clave: optimización del proceso de preparación de la lasagna y descripción de los puestos de los meseros, con el objetivo de proporcionar una visión clara sobre los factores que impactan en la eficiencia operativa y la calidad del servicio.

A través de la observación directa y el análisis del proceso de preparación de la lasaña, se identificaron varias áreas de mejora en cuanto a la eficiencia operativa y la calidad del producto final. El proceso de preparación de la lasaña, desde la recepción de la orden hasta su colocación en el horno, promedió un tiempo de 22 minutos. La falta de consistencia en la cantidad y calidad de los ingredientes utilizados debido a la escasez de materias primas en ciertos tiempos de abastecimiento impactaba directamente en la uniformidad del sabor y la presentación de la lasaña.

En relación al control de calidad, se observó la ausencia de un protocolo formal para el mismo en cada fase del proceso de preparación. Aunque el chef aplicaba criterios propios, no existían estándares documentados ni un sistema formal que garantizara la uniformidad en el sabor, la textura y la presentación del plato.

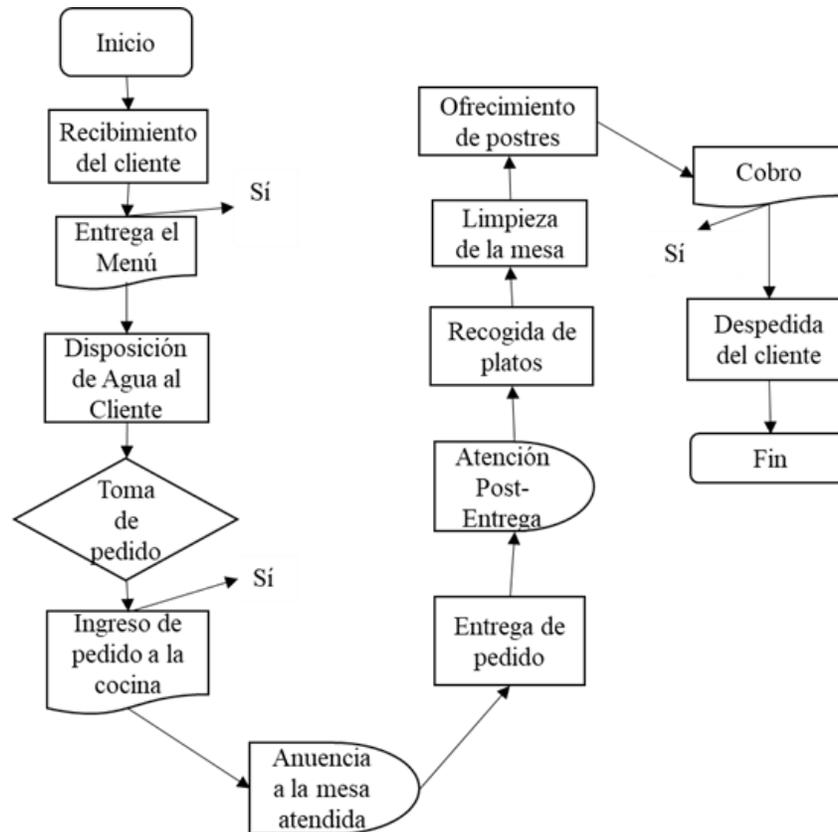
Por otra parte, se menciona que a través de entrevistas estructuradas con los meseros y observación directa de sus actividades diarias, se identificaron varios desafíos en su desempeño y en la calidad del servicio al cliente, donde se establece que los meseros realizaban tareas adicionales fuera de su descripción de trabajo, como la preparación de bebidas, lo que generaba una sobrecarga que afectaba su capacidad para ofrecer un servicio ágil y de calidad, especialmente durante las horas de mayor demanda. Aunque los meseros seguían un protocolo básico de servicio, se observó que la falta de capacitación en atención al cliente y habilidades de comunicación provocaba malentendidos sobre los pedidos y las preferencias de los clientes. Además, la falta de personalización en la atención reducía la satisfacción general de los comensales.

Para la descripción de puestos se sugirió una estandarización de responsabilidades específicas para cada mesero, enfocándose en la atención al cliente y la distribución de tareas de manera equilibrada. De igual forma se estableció necesario un protocolo de interacción con los clientes para asegurar una comunicación clara y efectiva, garantizando una experiencia personalizada y satisfactoria para cada comensal.

Una vez elaborados los Manuales de Procesos, se procedió a establecer el Diagrama de Flujo correspondiente a cada actividad, con el fin de resumir gráficamente el proceso, el cual se presentan en la Figura 1 y Figura 2.

Figura 1.

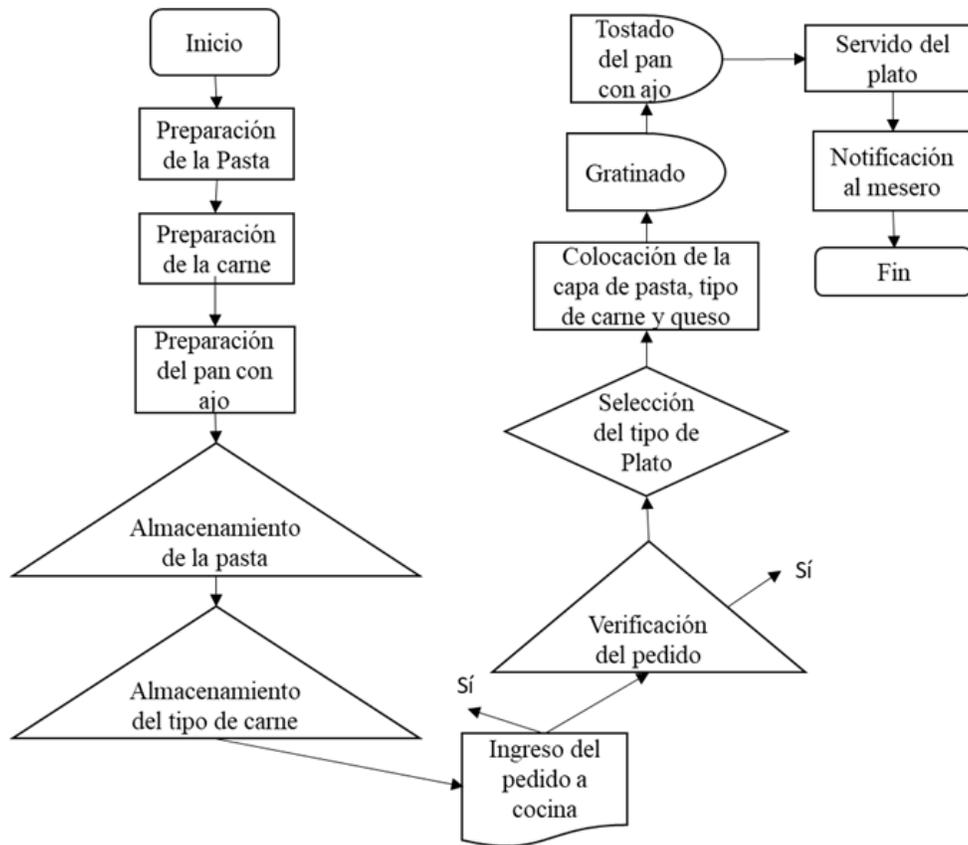
Diagrama De Flujo – Atención En Mesa (Meseros)



Una vez establecidos los procesos anteriormente descritos en el Manual de Procesos y Procedimientos y el Diagrama de Flujo, se procede a detallar las funciones y responsabilidades de los colaboradores de Atención en Mesa (Meseros) y Cocina (Ayudante de Cocina y Chef).

Figura 2.

Diagrama De Flujo – Cocina (Elaboración De Lasagna)



El uso de la descripción de puestos detallada permite a la empresa segregar el personal a contratar de una manera simplificada teniendo la oportunidad de establecer criterios de búsqueda de personal bajo estándares que se requieren para pertenecer al equipo de trabajo. La descripción del puesto se presentan en las Tablas 3, 4 y 5.

Tabla 3.

Descripción de puesto de trabajo – Ayudante de Cocina

Descripción de puesto de trabajo – Ayudante de Cocina		
Identificación Del Puesto: Ayudante De Cocina		
Características Del Puesto		
Funciones:		
<ul style="list-style-type: none"> • Colaborar con el Chef en la preparación de la oferta gastronómica ofrecida. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar los platos a servir. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar alimentos sin complicación. Ejemplo: papas fritas, pan con ajo, patacones. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener limpia el área de la cocina. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Validación correcta de los pedidos a preparar. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Informar oportunamente al mesero una vez que estén listos los pedidos. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar eficientemente en equipo y con calidad comunicativa. 		
Roles:		
<ul style="list-style-type: none"> • Colaborar en la preparación de la oferta gastronómica 		
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo. 		
Organigrama:		
<pre> graph TD G[Gerente / Propietario] --- C[Chef] G --- AC[Ayudante de Cocina] C --- AC AC --- M[Mesero] AC --- L[Limpieza] </pre>		
Elaborado Por:	Aprobado Por:	Fecha:

Tabla 4.

Descripción de puesto de trabajo – Chef

Descripción de puesto de trabajo – Chef		
Identificación Del Puesto: Chef		
Características Del Puesto		
Funciones:		
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar adecuadamente los platos de la oferta gastronómica en donde es responsable 		
<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de la gestión de alimentos y de los ingredientes 		
<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de la solicitud de aprovisionamiento y de ingredientes 		
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar los tipos de salsas aderezos y especialidades de la oferta gastronómica 		
<ul style="list-style-type: none"> • Colaborar en la creación de nuevos menús o adecuaciones del actual 		
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la anuencia en la mesa atendida 		
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar y velar por la buena disposición de los utensilios de cocina a su disposición 		
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en equipo y establecer liderazgo en la cocina 		
Roles:		
<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de la cocina 		
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de los platos especiales del restaurante 		
Organigrama:		
<pre> graph TD A[Gerente / Propietario] --- B[Chef] B --- C[Mesero] B --- D[Ayudante de Cocina] B --- E[Limpieza] </pre>		
Elaborado Por:	Aprobado Por:	Fecha:

Tabla 5.

Descripción de puesto de trabajo – Atención en Mesa (Mesero)

Descripción de puesto de trabajo – Ayudante de Cocina	
Identificación Del Puesto:	Atención en Mesa (Mesero)
Características Del Puesto	
Funciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Poseer amplio conocimiento de los productos que ofrece el restaurante • Mostrar amabilidad, empatía y entusiasmo en la atención al cliente • Realizar el adecuado montaje de las mesas • Monstrar eficiencia y rapidez en la atención de las mesas • Atender las solicitudes y requerimientos de los clientes • Mantener la anuencia en la mesa atendida • Generar los cobros de los productos consumidos • Velar por la adecuada limpieza de las mesas 	
Roles:	
<ul style="list-style-type: none"> • Atención al cliente • Cobros 	
Organigrama:	
<pre> graph TD A[Gerente / Propietario] --- B[Chef] B --- C[Mesero] B --- D[Ayudante de Cocina] B --- E[Limpieza] </pre>	
Elaborado Por:	Aprobado Por:
	Fecha:

Conclusiones

Se establece que la atención al cliente en el sector de restaurantes es uno de los pilares fundamentales que determina el éxito y la reputación de un establecimiento. En un entorno competitivo, ofrecer un servicio excepcional se convierte en una necesidad más que en una opción.

Con la realización de este trabajo investigativo, se pudieron conocer los diferentes lineamientos que posee un restaurante en cuanto al desarrollo de los procedimientos internos que se realicen para la elaboración de los diferentes platos pertenecientes a la oferta gastronómica. El servicio al cliente es uno de los principales factores por el cual los consumidores eligen a una determinada empresa como su preferencia para la satisfacción de sus necesidades y requerimientos. Es por ello que, se hace necesario que las empresas en el mundo actual, busquen las mejores alternativas que generen valor tanto al cliente como al modelo de negocio, enfocados en la eficiencia y calidad de productos y servicios.

La importancia de métodos estandarizados genera la oportunidad de identificar y reducir las improvisaciones, las cuales redundan en aumento de tiempos de atención, reflejando al cliente una falla en la operatividad de la empresa y, por ende, incidiendo en un nivel de insatisfacción no esperado. La carencia de procedimientos estandarizados en la empresa de estudio permitió con base a la información brindada por el restaurante elaborar un Manual de Procesos y Descripción de Puestos de Trabajos basados en parámetros utilizados en la Universidad de Panamá para el desarrollo de sus procesos administrativos.

Conflicto de interés

El autor declara que no existe conflicto de interés en la redacción de este artículo.

Referencias bibliográficas

- Banco Mundial. (2018). *Los empleos del futuro requieren más inversión en las personas*. Comunicado de Prensa, 11, de Octubre de 2018. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/10/11/jobs-of-the-future-require-more-investment-in-people>
- Bernal Peralta, J., Riveros Arteaga, S. y Valderrama, L. (2023). Importancia de la descripción de cargos y su impacto en el desempeño laboral. Caso: empresa D'moda (Tacna, Perú). *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 31, 21. <https://doi.org/10.4067/s0718-33052023000100221>
- Chávez Galaviz, Á., Sánchez García, A. y Hernández Méndez, C. (2024). Estudio de la calidad en el servicio en restaurantes del pueblo mágico de Tlatlauquitepec, Puebla, México. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 3209 – 3224. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2854>
- Farfán Dávila, A., Seminario Ortiz, K., Apaza Panca, C. y Moreno-Quispe, L. (2020). La gastronomía del norte peruano: Estrategias competitivas de los restaurantes. *Journal of Tourism and Heritage Research*, 3(3), 67-78. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7764866.pdf>
- Flores Alegría, A. (2018). *Servicio en Restaurante*. Ra-Ma Editorial, España. https://elibro.net/es/ereader/upanama/105635?as_all=flores_alegria&as_all_op=unaccent_icontains&prev=as
- Gaxiola Ross, S., Flores López, J., Ochoa, S. y Jacobo Hernández, C. (2022). Análisis descriptivo del servicio al cliente en los restaurantes de Cocorit Sonora. *Revista Inclusiones*, 9(4), 261-281. <https://doi.org/10.58210/fprc3413>
- Hernández Pacheco, F. (2020). *Dirección de recursos humanos en bibliotecas y otras instituciones*. Instituto de Investigaciones Jurídicas, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información. Universidad Nacional Autónoma de México.: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/14/6792/16.pdf>

- Márquez-Ortiz, L., Useche-Castro, L., Alcívar-Delgado, S. y Vaca-Chávez, G. (2023). Calidad del servicio y satisfacción del cliente en restaurantes del terminal Portoviejo. *Revista Ingeniería Industrial*, 44(1), 1-19. <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v44n1/1815-5936-rii-44-01-23.pdf>
- Mena Reinoso, Á., Freire Miranda, J., Sinaluisa Lozano, M., & Santillán Espinoza, D. (2019). Modelo de gestión del talento humano por competencias en la planta de pintura de vehículos CIAUTO, ubicada en Ambato, Ecuador. *Revista Industrial Data*, 22(2),139-147. <https://doi.org/10.15381/idata.v22i2.14636>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2024). *Informe Económico y Social del Primer Trimestre de 2024*. Dirección de Análisis Económico y Social. <https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2024/06/MEF-DAES.-Informe-Economico-y-Social-Primer-Trimestre-2024.pdf>
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2015). *Norma Internacional ISO 9001:2015*. Obtenido de ISO Online Browsing Platform (OBP): <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- Rodríguez-Moreira, A. & Ramos-Alfonso, Y. (2024). Análisis de la satisfacción de los clientes externos e internos en un Restaurante Tradicional Manabita. *593 Digital Publisher CEIT*, 9(3), 1179-1188. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.3.2381>
- Stagnaro, D., Camblong, J. y Nicolini, J. (2019). *El manual de procedimientos: ¿Quién, Qué, Cómo y Cuándo?* Colorado State University : <https://wac.colostate.edu/docs/books/encarrera/stagnaro.pdf>
- Universidad de Panamá. (2009). *Guía Técnica para la elaboración de Manuales de Procedimientos*. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria. https://dirplanificacion.up.ac.pa/sites/dirplanificacion/files/2020-09/guia_tecnica_para_la_elaboracion%20de%20manuales%20de%20procedimientos.pdf

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

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

Vol. 12, N° 2 Julio – Diciembre 2025



Vivanco Vergara, M. (2017). Los manuales de procedimientos como una herramienta de control interno dentro de una organización. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(3), 247–252. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/637>

Zambrana Martínez, M. (2014). *Servicio y atención al cliente en restaurante*. Editorial Learning, 5ta ed. España. https://www.editorialelearning.com/catalogo/media/iverve/uploadpdf/1525959058_UF0259_demo.pdf



La capacidad de innovación y adaptabilidad en el sector artesanal

The capacity for innovation and adaptability in the artisanal sector

Verónica Zetina Gómez¹, Jorge Alberto Acosta Alejandro²

¹ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Económico Administrativas. México. 231B50003@alumno.ujat.mx <https://orcid.org/0009-0005-7702-1111>

² Universidad Politécnica del Centro, División de Ingeniería Electrónica. México. jorge.acosta@updc.edu.mx <https://orcid.org/0000-0001-7666-0193>

Recibido: 1 de diciembre de 2024

Aceptado: 29 de julio de 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n2.a8004>

Resumen

El sector artesanal se enfrenta a crecientes retos en un contexto global donde la innovación y la adaptabilidad son factores clave para su desarrollo. Esta investigación analiza cómo los artesanos han implementado diversas estrategias para mantenerse competitivos en un mercado en constante evolución. Se emplea una metodología de revisión documental acerca de la literatura existente sobre los mecanismos que emplean los artesanos para innovar en el diseño de sus productos, procesos y modelos de negocio, sin perder la autenticidad y valor cultural de sus obras, para posteriormente extraer ideas principales y resumirlas sistemáticamente de acuerdo con la generalidad de los conceptos. Además, se destacan ejemplos de adaptación a nuevas tecnologías, como plataformas digitales, que han permitido a los artesanos acceder a mercados más amplios y optimizar sus procesos de producción y distribución. El análisis también subraya la importancia de las colaboraciones con actores externos, como dependencias de gobierno y otras empresas, que han impulsado la innovación en el sector. Este estudio pone de manifiesto que la capacidad de los

artesanos para innovar y adaptarse a los cambios es esencial no solo para su supervivencia económica, sino también para su relevancia en un contexto de transformación constante. Los resultados obtenidos aportan una visión valiosa para quienes buscan fortalecer la competitividad y resiliencia del sector artesanal.

Palabras clave: Innovación; adaptabilidad; artesanos; competitividad; globalización.

Abstract

The artisanal sector faces increasing challenges in a global context where innovation and adaptability are key factors for its development. This research analyses how artisans have implemented various strategies to remain competitive in a constantly evolving market. A literature review methodology is used to examine the existing literature on the mechanisms that artisans use to innovate in the design of their products, processes and business models, without losing the authenticity and cultural value of their works, to subsequently extract main ideas and systematically summarize them according to the generality of the concepts. In addition, examples of adaptation to new technologies, such as digital platforms, are highlighted, which have allowed artisans to access wider markets and optimize their production and distribution processes. The analysis also highlights the importance of collaborations with external stakeholders, such as government agencies and other companies, which have driven innovation in the sector. This study shows that the ability of artisans to innovate and adapt to changes is essential not only for their economic survival, but also for their relevance in a context of constant transformation. The results obtained provide valuable insight for those seeking to strengthen the competitiveness and resilience of the artisanal sector.

Keywords: Innovation; adaptability; artisans; competitiveness; globalization.

Introducción

El sector artesanal presenta una creciente relevancia en el ámbito económico y sociocultural de muchos lugares, por lo que este artículo de revisión documental tiene por objeto explorar de qué manera los artesanos, con una gran historia de tradiciones heredadas de nuestros antepasados, se enfrentan a diversos retos en un entorno cambiante, en un contexto globalizado y con el auge de las nuevas tecnologías, desarrollando su capacidad de innovación y adaptabilidad para subsistir en un mercado altamente competitivo.

El presente análisis pretende dar una perspectiva en cómo los productores artesanales han logrado mantener un equilibrio entre preservar su legado de técnicas ancestrales y la necesidad de innovar para satisfacer las necesidades del cliente actual.

La producción de artesanías en numerosos países es un área crucial para el desarrollo económico de las regiones, lo que hace que este emprendimiento sea significativo en la teoría y en la práctica (Ruiz-Carta, 2021; Salcedo et al., 2012), del mismo modo ayuda a la transmisión de la identidad cultural mediante la preservación de técnicas de fabricación que pasan de generación en generación (Benavides & Redondo, 2021; Chacón-Martínez & Gaona León, 2020; Medina & Armas, 2020; Núñez et al., 2021). Sin embargo, los cambios que se dan constantemente en las tendencias de consumo, así como el desconocimiento de técnicas de mercadeo, además de la competencia prevalente de productos elaborados industrialmente ponen a prueba la capacidad de los artesanos para adaptarse a ese entorno desafiante (Hernández et al., 2007b).

Cuando se habla de innovación generalmente se piensa en tecnología e industrias, o aplicada en el área de marketing lo cual impacta en la competitividad de las empresas (Cuevas-Vargas et al., 2020). Esta capacidad se hace notar en diversas áreas de la organización para mejorar la competitividad en el sector, el cual cambia por la misma naturaleza del entorno, situación que exige que este proceso de innovar sea constante para adaptarse a las necesidades del cliente (Cutipa-Limache et al., 2022).

Conforme a lo descrito por Díaz et al. (2017), las empresas artesanales deben adaptarse a los cambios del mercado para estar en condiciones de competir en el mundo globalizado, lo cual puede ser posible a través de la innovación en sus productos, procesos y contexto organizacional, sobre todo, cuando se hace una combinación de todas las anteriores, existiendo estudios que demuestran que los artesanos no poseen las habilidades directivas y técnicas para reaccionar efectivamente a las nuevas exigencias de sus compradores

En contraste hay otras investigaciones que muestran el esfuerzo de los fabricantes artesanales para innovar y adaptar sus productos a las preferencias del consumidor (Núñez et al., 2021).

Con esta investigación se busca ofrecer un análisis de la literatura existente sobre la capacidad de innovación y adaptabilidad en el sector artesanal, para comprender como se puede aprovechar estas capacidades no sólo como medio de sobrevivencia de los talleres artesanales, sino poder prosperar en un entorno tan competitivo y que sigue en evolución. Este estudio es relevante por el potencial que brinda para identificar estrategias viables que puedan ser incluso replicadas en otros contextos, buscando la sostenibilidad y el crecimiento del tejido empresarial.

Con la combinación adecuada de estrategias comerciales como factores de innovación se busca un mayor desarrollo y bienestar para las zonas que se dedican a esta importante labor, al mismo tiempo de preservar el patrimonio cultural existente en estas regiones (Díaz et al., 2017).

Metodología

Esta investigación es de tipo no experimental cualitativo, de alcance descriptivo, basándose en la recopilación, análisis y síntesis de literatura relevante a partir de fuentes secundarias. Se identificaron y seleccionaron publicaciones científicas relacionadas con la capacidad de innovación y adaptabilidad en el sector artesanal.

Primero se estableció el objetivo y alcance de la revisión, analizando elementos humanos como el fabricante artesanal y su capacidad de respuesta ante el cambio del entorno.

Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos académicas Redalyc, DOAJ y Dialnet, empleando palabras clave como innovación artesanal, adaptabilidad artesanal, competitividad y globalización, el periodo de cobertura de búsqueda abarcó de 2007 a 2022, con excepción de un artículo de 1998 por su contenido relevante que contribuye a la explicación del tema central, se consideró como criterios de inclusión aquellos estudios que contemplan las palabras claves descritas en los años especificados. Se han excluido artículos que no tenían relación con las variables clave, así como aquellos anteriores y posteriores a los años que comprende el periodo de búsqueda, así como las investigaciones que no cumplen con criterios de especificidad y calidad con ejes distintos al objeto de estudio del presente documento.

Posteriormente se aplicó un análisis cualitativo extrayendo ideas principales relacionadas con el eje del presente estudio, para categorizarlas e identificar relaciones conceptuales. La información se presenta organizadamente destacando conceptos obtenidos de la literatura dando respaldo a la importancia de estas capacidades en la sostenibilidad del sector artesanal.

Con este enfoque se obtuvo una visión integral y con fundamento del tema, sumando a la literatura existente en torno al desarrollo de este sector.

Resultados

La ciencia administrativa contempla el ejercicio de habilidades o capacidades avanzadas, donde se conjunta el conocimiento, la experiencia y la capacitación, de tal modo que coexiste una relación cercana entre las habilidades administrativas, donde se encuentra la capacidad de innovación y adaptabilidad, y un plan estratégico efectivo, donde se plasme la necesidad de adecuarse a los cambios del contexto organizacional (Callao et al., 2020).

Esta idea es reforzada por Hinojosa y Castillo (2022) quienes señalan que las instituciones más exitosas tienen como gerentes a individuos con habilidades gerenciales, dispuestos a desarrollar estrategias para elevar la competitividad de las organizaciones. Una capacidad puede definirse como la mejor forma de integrar, desarrollar y reorganizar las competencias internas y externas de una organización para adaptarse a un entorno en constante cambio, dicho de otro modo, son las destrezas que contribuyen a la creación de la ventaja competitiva frente a los desafíos (González, 2020).

Ruiz-Carta (2021) considera a las capacidades como las habilidades esenciales para lograr de manera efectiva los objetivos planteados. Estas competencias surgen del aprendizaje colectivo dentro de la organización y derivan de la coordinación entre diversas destrezas de producción y la integración tecnológica.

González (2020) menciona que los grupos de artesanos enfrentan una difícil decisión de participar activamente en el mercado con el riesgo de que su identidad perezca, o mantenerse alejados con el riesgo de ser relegados por la competencia industrial y con ello sufrir de grandes pérdidas económicas; de tal modo que el futuro en cualquiera de las dos opciones los llevaría a perder el patrimonio cultural de su práctica.

Entre las habilidades directivas se destaca la de innovación y adaptabilidad, consideradas como factores importantes para lograr la competitividad empresarial, tanto por el beneficio económico en ingresos como en la relación con otros factores de competitividad (Abay Analistas Económicos, 2015). Se destacan las innovaciones enfocadas al producto, a los procesos, organizativas y de comercialización.

Para una mejor explicación del concepto de capacidad de innovación y adaptabilidad, la Tabla 1 presenta muestra estudios que contemplan a la innovación como uno de sus ejes.

Tabla 1

Definición de innovación y adaptabilidad

Concepto de Innovación	Cita
Introducir ideas nuevas vinculando valor y creatividad, con base en conocimiento del mercado como factores relevantes en las pymes artesanales.	Alcívar-Vera & Cerón-Tatac (2021)
Se acompaña de una estrategia de comercialización en el sector artesanal para lograr que la organización sea competitiva, se encuentra presente en la producción, en la comercialización, en la investigación y desarrollo de productos, trata de convencer al consumidor que el producto elegido es el mejor.	Benavides & Redondo (2021)
Capacidad de cambio de un sistema de procesos o producto, mínima o radical, para obtener beneficios en su aplicación, en el ámbito de la artesanía latinoamericana como factor de desarrollo económico, social y cultural.	Benítez (2009)
Abarca actividades como la exploración, el descubrimiento, la experimentación, el desarrollo, la imitación y la implementación de nuevos productos, métodos de producción y estructura organizacional, como factor estratégico de competitividad en empresas artesanales.	Cota & López (2007)
Crear ofertas de valor para un mercado, transformando las necesidades no satisfechas en oportunidades de negocio para el sector artesanal.	Díaz et al. (2017)
Involucra la comercialización de ideas novedosas de manera efectiva para la sostenibilidad empresarial de todo tipo incluyendo la actividad artesanal.	Fondo Europeo de Desarrollo Regional (2020)
El valor agregado que el artesano adiciona al bien para su comercialización.	Hernández et al. (1998)

Concepto de Innovación	Cita
Proceso donde se aplica la creatividad, desarrollo y gestión de ideas, desde la conceptualización y organización hasta la comercialización de bienes o servicios novedosos, aplicado a los negocios de artesanía en México.	Hernández et al. (2007a)
Es la herramienta específica para aprovechar el cambio y hacer un negocio diferente, en el contexto de emprendimientos artesanales del cantón La Troncal.	Hinojosa y Castillo (2022)
Capacidad aprovechada individualmente para desarrollarse en un proceso que convierta bienes o servicios en una opción que satisfaga necesidades del cliente, contribuyendo al desarrollo económico del gremio artesanal.	Maya (2019)
Posibilidad para convertir conocimientos generales en específicos, habilidad de aprender y desarrollarse en el entorno donde actúan como oportunidades para microempresas, sin excluir a las artesanales.	Quintero et al. (2019)
Establecer una nueva forma de producción, es una habilidad de las organizaciones para persuadir al mercado a través del desarrollo de productos nuevos, constituyéndose en ventaja competitiva para las empresas artesanales.	Salcedo et al. (2012)
Mejoramiento de la posición competitiva de las unidades económicas, a través de una serie de actividades organizacionales, financieras, comerciales que impactan en la producción y comercialización de las empresas artesanales.	Solís-Muñoz et al. (2020)

Fuente: Elaboración propia con base en Alcivar-Vera & Cerón-Tatac (2021), Benavides & Redondo (2021), Benítez (2009), Cota & López (2007), Díaz et al. (2017), Fondo Europeo de Desarrollo Regional (2020), Hernández et al. (1998), Hernández et al. (2007a), Hinojosa y Castillo (2022), Maya (2019), Quintero et al. (2019), Salcedo et al. (2012) y Solís-Muñoz et al. (2020).

Con relación al proceso de innovación se enfatiza la magnitud de la participación del recurso humano, porque interpreta y aplica en acciones específicas la información enviada al mercado, en correspondencia a los productos ofertados y a las preferencias del consumidor (Maya, 2019), además de que los líderes deben comunicar y promover en sus colaboradores el compromiso con la innovación y los resultados que se pretenden lograr (Paredes et al., 2022).

Derivado de la aplicación de la innovación en las organizaciones se pueden obtener múltiples beneficios como la solución a problemas mejorando la efectividad del negocio, capitalizar los nuevos conocimientos y aplicaciones, sostenimiento de la ventaja competitiva, incremento de la productividad, (Hernández et al., 2007a), de igual modo se incrementan los ingresos por concepto de ventas de nuevos productos (Abay Analistas Económicos, 2015), se aumenta el nivel de competitividad frente a los mercados internacionales (Aliaga-Melo & Tudela-Mamami, 2022; Díaz et al., 2017) y se está en condiciones de responder efectivamente a las oportunidades y amenazas del ambiente organizacional (Maya, 2019).

Para que la innovación sea exitosa en la organización, se requiere que la estrategia sea inspiradora, ambiciosa, abierta, acorde al tiempo, y adaptable para evolucionar en el transcurso del tiempo (Fondo Europeo de Desarrollo Regional, 2020).

Sumado a esto se ha encontrado que la capacidad de innovación se conforma de diversidad de factores como la creatividad, la gestión y reconfiguración del conocimiento, capital humano, cultura organizacional, liderazgo, sistemas y estructuras, integradas de tal forma que generan estrategias para que las organizaciones adquieran la capacidad para innovar de manera constante (Cutipa-Limache et al., 2022). Los autores clasifican la innovación en tres categorías, en lo humano donde se encuentra la creatividad del individuo, en lo organizacional donde se percibe la cultura, liderazgo y estrategias innovadoras, y en lo técnico donde se encuentran los recursos, la información y la tecnología.

En este sentido Hinojosa y Castillo (2022) revelan que entre las características del artesano emprendedor se encuentran la innovación y creatividad, en el sistema de producción o bien generando un producto nuevo, deseando ser mejores que los competidores.

El nivel de innovación puede darse en diversos aspectos como en el modelo de negocio, mercados, procesos y productos (Cutipa-Limache et al., 2022), entre los hallazgos del estudio de estos autores destaca que la capacidad de innovación humana es el factor más importante, para alcanzar niveles altos de innovación en las empresas por su aporte creativo y desarrollo de ideas únicas, mismas que el artesano debe poner en práctica constantemente.

Hernández et al. (2007a) analizaron diversos factores de innovación para medir el éxito en los negocios de artesanías en México, enfocándose al valor agregado para los miembros del negocio, la tecnología, las estrategias comerciales, de promoción y de producto, encontrando que el mayor efecto sobre la innovación se encuentra en el conocimiento del dueño del negocio en el manejo de su empresa, con un producto diferenciado que plasme la historia de la comunidad, así como los insumos utilizados en su elaboración.

Al respecto, Salcedo et al. (2012) coinciden en que el conocimiento es el elemento primordial de la innovación y se constituye como un proceso continuo, donde la empresa es protagonista del compás que imprime a esta habilidad, convirtiendo a la creación de innovación como una ventaja competitiva que es influenciada por los cambios de la industria donde participa.

Prevalece la idea de que las artesanías deben impulsar la innovación en valor, tanto del sistema productivo, como en la cadena de valor, lo que requiere poner especial atención al mercado (Ferro, 2017).

De igual modo se investigaron las circunstancias que han llevado a los artesanos al desarrollo de la capacidad de innovación, como el conservar la calidad de los bienes producidos, la creatividad que se imprime en cada pieza, necesidad de contar con nuevos diseños, ventas bajas, compra de nueva maquinaria, capacitación del personal, y sobre todo la necesidad de adaptarse a los nuevos gustos del consumidor (Salcedo et al., 2012), de este último se subraya la trascendencia de los estudios de mercado para alinear los esfuerzos organizacionales al segmento de cliente, con productos ajustados a sus deseos y necesidades (Maya, 2019).

Del material consultado se extrae que la innovación del producto es de las más usuales privilegiándose sobre la innovación de procesos (Abay Analistas Económicos, 2015; Cota & López, 2007; Hernández et al., 2007a; Salcedo et al., 2012), ya que introduce un bien o servicio mejorado en sus atributos o usabilidad, comprende especificaciones técnicas, materiales utilizados en su fabricación, entre otras características prácticas (Benavides & Redondo, 2021).

Cuando se encuentran productos diferenciados donde se plasma la creatividad e innovación del artesano, se pueden encontrar otros mercados e incrementar los precios de manera justificada (Hernández et al., 1998), aunque, usualmente este tipo de innovación de diseños especiales, surge a solicitud del cliente (Salcedo et al., 2012).

En el caso de las artesanías la innovación disruptiva es mínima, en el afán de conservar tradiciones ancestrales, aunque se esté alejando de lo que exige el mercado actual de consumidores (Solís-Muñoz et al., 2020), predomina el temor al cambio suponiendo que sólo empresas de gran tamaño pueden afrontar innovaciones, además de que creen que deben aferrarse al ejemplo que sus padres enseñaron porque así lo aprendieron toda su vida (Salcedo et al., 2012), de esta manera, los artesanos eligen opciones tradicionales que son parte de su legado y en caso de surgir otra estrategia aplicable a producción, comercialización, administración y ventas, consideran las ventajas que obtendrán y la facilidad de implantación antes de tomar la decisión de acogerla (Puc-Cruz et al., 2019).

Otras barreras para la innovación son la poca disponibilidad de información, recursos y acceso a financiamientos, así como el tiempo insuficiente para desarrollar nuevas ideas, no se conoce la tecnología que pueda ayudar a desarrollar mejoras (Abay Analistas Económicos, 2015), falta de formación en áreas estratégicas del negocio como el marketing, lo que limita a las organizaciones a mejorar sus procesos y enfrentarse a la desmedida competencia del mercado (Alcívar-Vera & Cerón-Tatac, 2021). Además, se encontró otros obstáculos como la falta de capacitación y calidad de los materiales (Salcedo et al., 2012), así como el desconocimiento del funcionamiento del sector, de tal manera que no se comprenden las características del mercado donde ofertará sus productos (Lechuga-Cardozo et al., 2020).

Discusión

Para que una empresa se considere exitosa debe sacar provechos de sus fortalezas, como son los conocimientos, habilidades y la capacidad creativa e innovadora de todo el personal, incluyendo a dirigentes y colaboradores (Salcedo et al., 2012). Este proceso requiere de planeación y dirección, ya que de lo contrario resultará adverso (Maya, 2019).

En la empresa, la innovación se aprovecha para aplicar el conocimiento en resultados positivos para el negocio, generando bienes y servicios, modelos de negocio novedosos, y procesos mejorados (Fondo Europeo de Desarrollo Regional, 2020; Maya, 2019), por lo que resulta importante para responder a los desafíos del mercado, mejorar la competitividad y preservar el valor cultural de los productos manteniendo el equilibrio entre tradición y modernidad.

Entre las estrategias con mayor impacto para aumentar la comercialización de artesanías a nivel local e internacional, se encuentra la innovación de productos, lo que incrementa la competitividad y genera lealtad hacia estos bienes (Benavides y Redondo, 2021).

La capacidad de innovación y adaptabilidad involucra generar y desarrollar ideas nuevas que aporten valor al cliente, es una habilidad que se desarrolla a nivel individual, por lo que es un activo intangible muy importante para desplegar ventajas competitivas que lleven a la empresa a la conquista del mercado (Maya, 2019).

Entre las principales barreras para innovar se destacan la falta de acceso a financiamiento, capacitación limitada, carencia de tecnología adecuada y resistencia al cambio debido a la preservación de tradiciones.

Todo indica que entre los requisitos de subsistencia de las organizaciones se encuentran, la capacitación del gerente, así como del personal que tenga a su cargo. en áreas estratégicas, actividad que permitirá adaptarse mejor a las necesidades del consumidor y superar las limitaciones estructurales, esta preparación es relevante para aumentar el valor de la organización y dar fortaleza al emprendimiento, pero sin perder la emotividad y valor cultural de la artesanía (Maya, 2019; Ruiz-Carta, 2021). Otra necesidad es comprender cómo funciona el mercado, conocer el

comportamiento del consumidor, así como las estrategias de los competidores (Alcívar-Vera & Cerón-Tatac, 2021).

Se puede concluir que la innovación en el sector artesanal no solo fortalece su competitividad, sino que también contribuye al desarrollo sostenible de las comunidades y a la preservación de su patrimonio cultural.

Conflicto de interés

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

Referencias Bibliográficas

Abay Analistas Económicos. (2015). *Análisis de la competitividad del sector artesano en Andalucía 2014*. Escuela de Organización Industrial

Alcívar-Vera, E. L. & Cerón-Tatac, O. I. (2021). Estrategia de innovación en valor: factores relevantes en el contexto de las PYMES artesanales. *Polo del Conocimiento*, 56(3), 1395-1416. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2443>

Aliaga-Melo, G. & Tudela-Mamami, J. W. (2022). Proceso de la administración, innovación e internacionalización de empresas artesanales textiles de la región Puno. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 24(4), 302-310. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v24n4/2313-2957-ria-24-04-302.pdf>

Benavides, L. & Redondo, A. (2021). Estrategias de comercialización para el sector artesanal colombiano en mercados internacionales. *Revista Habitus: Semilleros De Investigación*, 1(1). <https://doi.org/10.19053/22158391.11899>

- Benítez, S. (2009). Dinámica de la artesanía latinoamericana como factor de desarrollo económico, social y cultural. UNESCO Office Havana and Regional Bureau for Culture in Latin America and the Caribbean, *Cultura y Desarrollo*, 6(25). [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/48D7253265028FB40525827A0061790C/\\$FILE/CyD_LaArtesaniaLatinoamericana.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/48D7253265028FB40525827A0061790C/$FILE/CyD_LaArtesaniaLatinoamericana.pdf)
- Callao, M., Collantes, H. Y. & Alarcón, C. E. (2020). Formación de microempresas para desarrollar habilidades administrativas en los artesanos de Cultura Viva, de la Asociación de Artesanos Monsefú, Chiclayo. *Tzhoecoen*, 12(1), 53-73. <https://doi.org/10.26495/tzh.v12i1.1245>
- Chacón-Martínez, M. C. & Gaona- León, C. (2020). Estrategias de innovación en el proceso de comercialización de artesanías de barro del Municipio de Ráquira. *In Vestigium Ire*. 14(2). 80 -104. <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ivestigium/article/view/2236/1902>
- Cota, R. & López, C. (2007). La presencia de innovación como factor estratégico de competitividad: el caso de las empresas que producen artesanías en Tonalá, Jalisco. *DER-Ineser*, 19(99), 18-32. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7950845.pdf>
- Cuevas-Vargas, H., Parga-Montoya, N. & Estrada, S. (2020). Incidencia de la innovación en marketing en el rendimiento empresarial: una aplicación basada en modelamiento con ecuaciones estructurales. *Estudios Gerenciales*, 36(154). 66-79. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.154.3475>
- Cutipa-Limache, A.M., Escobar-Mamani, F., Carpio, A. & Fernández, R. F. (2022). Capacidad de innovación y su influencia en el nivel de innovación de micro y pequeñas empresas exportadoras de artesanía textil del Sur de Perú. *Investigación & Desarrollo*, 30(2). 96-126. <https://dx.doi.org/10.14482/INDES.30.2.658.406>
- Díaz, R., Sánchez, P. S. & Henríquez, T. (2017). Innovación y competitividad en el sector artesanal. *Recherches en Sciences de Gestion*, 121, 41-66. https://scholar.archive.org/work/lhg6up3z2fb3ljmhcynoqa6bmy/access/wayback/https://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=RESG_121_0041&download=1

- Ferro, D. (2017). Identidad, cultura e innovación en las artesanías: un camino para el desarrollo sustentable y el Buen Vivir. *Estudios de la Gestión: revista internacional de administración*, (1), 95-116. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/eg/article/view/572>
- Fondo Europeo de Desarrollo Regional. (2020). *Innovación y sostenibilidad empresarial*. FEDER. <https://camaratoledo.com/wp-content/uploads/2020/06/guia-innovacion-y-sostenibilidad-empresarial.pdf>
- González, T. E. (2020). Capacidad dinámica y recursos para la resiliencia en empresas artesanales de cerámica en Jalisco, México. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 16(30). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409663283012>
- Hernández, J.D., Domínguez, M.L., & Caballero, M. (2007a). Factores de innovación en negocios de artesanía de México. *Gestión y Política Pública*, 16(2), 353-379. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13316204>
- Hernández, J.D., Yesca, M., & Domínguez, M. L (2007b). Factores de éxito en los negocios de artesanía en México. *Estudios Gerenciales*, 23 (104), 77-99. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21210404>
- Hernández, J. D., Domínguez, M. L., Moreno, I. A. & Ortega, N. (1998). Estrategias competitivas en artesanía. *Iztapalapa* (44), 261-276. <https://revistaiztapalapa.izt.uam.mx/index.php/izt/article/view/1398>
- Hinojosa, A. G., & Castillo, Y. (2022). Influencia de las habilidades gerenciales en la persistencia de los emprendimientos artesanales del cantón La Troncal. *Religación*, 7(33), <https://doi.org/10.46652/rgn.v7i33.971>
- Lechuga-Cardozo, J. I., Leyva-Cordero, O. & Núñez-García, A. (2020). Internationalization strategy in the handicraft industry: the Galapa-Colombia case. *Revista Academia & Negocios*, 5(2), 99-106. <https://revistas.udec.cl/index.php/ran/article/view/2610>

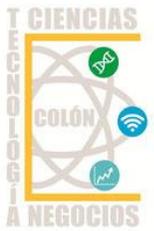
- Maya, K. (2019). Innovación para el desarrollo económico del Gremio Artesanal. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(7), 88-98.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=576869546005>
- Medina, A. & Armas, E. (2020). *La construcción del sector artesanal, para un desarrollo comunitario*. En Factores críticos y estratégicos en la interacción territorial desafíos actuales y escenarios futuros. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo. <http://ru.iiec.unam.mx/id/eprint/5154>
- Núñez, G., Cruz, G. & Serrano, R. (2021). Adaptación, transformación y pervivencia de la producción artesanal alfarera de Metepec, estado de México. *Gazeta de Antropología*, 37(2). <http://dx.doi.org/10.30827/Digibug.72181>
- Paredes, D., Cervantes, G., Ibarra, L., & Cruz, M. (2022). Las habilidades directivas de coaching, comunicación, trabajo en equipo y su relación con la competitividad de las PyMEs de Benito Juárez, Sonora México. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera: Facultad Interdisciplinaria De Ciencias Económicas Administrativas - Departamento De Ciencias Económico Administrativas-Campus Navojoa*, 15(38).
<https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi38.522>
- Puc-Cruz, A. C., Sarmiento, J. F., Munguia, A., & Monforte, G. (2019). Innovación social y tecnológica en la actividad artesanal de madera en la comunidad de Dzityá, Yucatán. *European Public & Social Innovation Review*, 3(2), 49–57.
<https://epsir.net/index.php/epsir/article/view/99>
- Quintero, I. C., Galvis, A. C., Rentería, J. & Giraldo, E. (2019). *Capacidades de Innovación. Retos y oportunidades para las microempresas*. Editorial REDIPE.
- Ruiz-Carda, E.P. (2021). Emprendimiento y artesanías: una revisión de la literatura desde la teoría basada en recursos y capacidades. *Revista Científica Anfibios*, 4(1), 27-33.
<https://doi.org/10.37979/afb.2021v4n1.81>

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN L: 2313-7819

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

Vol. 12, N° 2 Julio – Diciembre 2025



Salcedo F. J., Vargas-Hernández, J. G. & Martínez M. A. (2012). Innovación como ventaja competitiva en las empresas artesanales en Tonalá, Jalisco. *Revista OIKOS*, 16(33), 39-51.

<https://ediciones.ucsh.cl/index.php/Oikos/article/view/1040/981>

Solís-Muñoz, J., Lira-Arjona, A. & Cruz-Álvarez, J. (2020). Aproximaciones teóricas de los factores que determinan la innovación incremental en emprendimientos artesanales.

Vinculategica Efan, 6(1), 442–453. <https://doi.org/10.29105/vtga6.1-592>



Inferencia filogenética del género *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae) mediante el uso de los programas MEGA y BEAST2

Phylogenetic inference of the genus *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae) using the MEGA and BEAST2 programs

Irvin N. Gómez ¹

¹ Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Bocas del Toro, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología. Panamá. irving.gomez-t@up.ac.pa <https://orcid.org/0000-0001-8907-373X>

Recibido: 22 de mayo de 2025

Aceptado: 29 de julio de 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n2.a8005>

Resumen

El género *Pristimantis* es muy diverso en los bosques tropicales de Centroamérica presentando una amplia variedad morfológica lo cual hace muy difícil su clasificación, por lo que en la actualidad se requieren de técnicas moleculares que ayuden a comprender la relación genética del género. El siguiente estudio estableció un análisis de inferencia bayesiana para comprender los procesos de modelado de especiación del género *Pristimantis* entre Costa Rica, Panamá y Colombia, para lo cual se utilizaron los programas MEGA, BEAST2 y FigTree utilizando genes COI del GenBank del NCBI, para estudiar las relaciones evolutivas entre poblaciones del género *Pristimantis*. Como resultado, se obtuvieron valores de Bootstrap altamente significativos en los nodos de algunas especies (> 90 %), lo que confirma la fiabilidad de las relaciones evolutivas obtenidas y una posible especiación pasada o en curso. La inferencia bayesiana demostró que las especies *P. cruentus* (Copé, Coclé), *P. cerasinus* (Valle de Antón, Coclé) y *P. museosus* (Santa Fe, Veraguas y Copé, Coclé) presentaron clados con agrupaciones muy cercanas y con ramas más cortas, lo que evidencia indicios de una especiación más reciente en este grupo. Además, la población de *P. museosus* en Limón, Costa Rica, presenta una mayor divergencia genética respecto a las poblaciones centrales

de Panamá, muy probablemente por el aislamiento de la cordillera de Talamanca. De igual forma, las poblaciones de *P. gaigei* en Antioquia y Panamá revelan clados distintos con considerable divergencia genética, posiblemente debido a separación por barreras geográficas importantes como la Cordillera de los Andes y el propio Istmo de Panamá.

Palabras clave: Cladograma; especiación; gen COI; inferencia bayesiana; máxima verosimilitud.

Abstract

The genus *Pristimantis* is highly diverse in the tropical forests of Central America, presenting a wide morphological variety, which makes its classification very difficult. Therefore, molecular techniques are currently required to aid in understanding the genetic relationship of the genus. The following study attempts established a Bayesian inference analysis to understand the speciation modeling processes of the genus *Pristimantis* between Costa Rica, Panama, and Colombia. For this purpose, the programs MEGA, BEAST2, and FigTree were used using COI genes from the NCBI GenBank to study the evolutionary relationships between populations of the genus *Pristimantis*. As a result, highly significant Bootstrap values were obtained at the nodes of some species (>90%), confirming the reliability of the evolutionary relationships obtained and a possible past or ongoing speciation. Bayesian inference showed that the species *P. cruentus* (Copé, Coclé), *P. cerasinus* (Valle de Antón, Coclé), and *P. museosus* (Santa Fe, Veraguas, and Copé, Coclé) presented clades with very close groupings and shorter branches, which shows signs of a more recent speciation in this group. Furthermore, the population of *P. museosus* in Limón, Costa Rica, presents greater genetic divergence with respect to the central populations of Panama, most likely due to the isolation of the Talamanca Mountain range. Similarly, the populations of *P. gaigei* in Antioquia and Panama reveal distinct clades with considerable genetic divergence, possibly due to separation by important geographical barriers such as the Andes Mountains and the Isthmus of Panama itself.

Keywords: Cladogram; speciation; COI gene; Bayesian inference; maximum likelihood.

Introducción

El género *Pristimantis* (Anura: Strabomantidae) es muy diverso en América Latina, contando con más de 500 especies identificadas y a la vez, distribuidas desde el sur de México hasta la región norte de Argentina, con especial presencia común entre los bosques tropicales de Panamá y Costa Rica (Reyes-Puig et al., 2020) donde presenta una amplia variedad morfológica lo cual hace muy difícil su clasificación, por lo que en la actualidad se requieren de técnicas moleculares que ayuden a comprender la relación genética del género (Venegas, 2021).

Estudios recientes han encontrado grandes diferencias en los genes de las ranas del género *Pristimantis* que habitan en Limón en Costa Rica, Bocas del Toro y Coclé en Panamá. En particular, los estudios sobre *Pristimantis museosus*, la cual es endémica de las cordilleras centrales de Panamá, han demostrado una distancia genética del 7,1 % en el estudio del gen Citocromo Oxidasa I (COI), lo que indica posibles eventos de especiación en la región (Arias et al., 2025; Acosta-Chaves et al., 2019). En este sentido, este tipo de información nos ayuda a entender el nivel de emparentamiento del género en Mesoamérica.

El Istmo de Panamá emergió hace aproximadamente tres millones de años y desde entonces ha sido clave para en diversificación y distribución espacial de los diferentes tipos de ranas incluido el género *Pristimantis*. Es probable que su papel de barrera geográfica haya presionado la especiación de múltiples linajes de anfibios, como bien lo explican Montes et al. (2015). Así mismo, De Oliveira et al. (2019) sugieren que las grandes modificaciones ocurridas en el medio ambiente durante el Neógeno y el Cuaternario de la era Cenozoica, tienen que haber afectado la distribución de especies, pero más importante, sus relaciones filogenéticas. Es posible que el género de las llamadas ranas de lluvia, en Panamá, haya evolucionado de manera diferente debido a los cambios en el clima y los accidentes geográficos (Acevedo et al., 2020).

Para esclarecer las relaciones evolutivas entre las poblaciones de un género de anfibios distribuidos en una región, es fundamental la utilización de herramientas como GenBank y el programa filogenético MEGA, que permiten el análisis molecular que compara las secuencias del ADN mitocondrial, a través del uso de marcadores citocromo oxidasa (COI), los cuales, según

Reyes-Puig et al. (2020) han sido muy utilizados para revelar de manera gráfica las similitudes y diferencias genéticas dentro de grupos taxonómicos estrechamente relacionados, mediante la reconstrucción de árboles filogenéticos, pudiendo inferir su relación, según los patrones de emparentamiento de las poblaciones del género *Pristimantis* distribuidas en Costa Rica y Panamá.

Esta investigación tiene como objetivo un análisis de inferencia bayesiana para comprender los procesos de especiación del género *Pristimantis* entre Costa Rica, Panamá y Colombia, a través de la construcción de cladogramas que permitan entender los procesos que pueden estar modelando la biodiversidad del género en Centroamérica, como posibles efectos de una especiación.

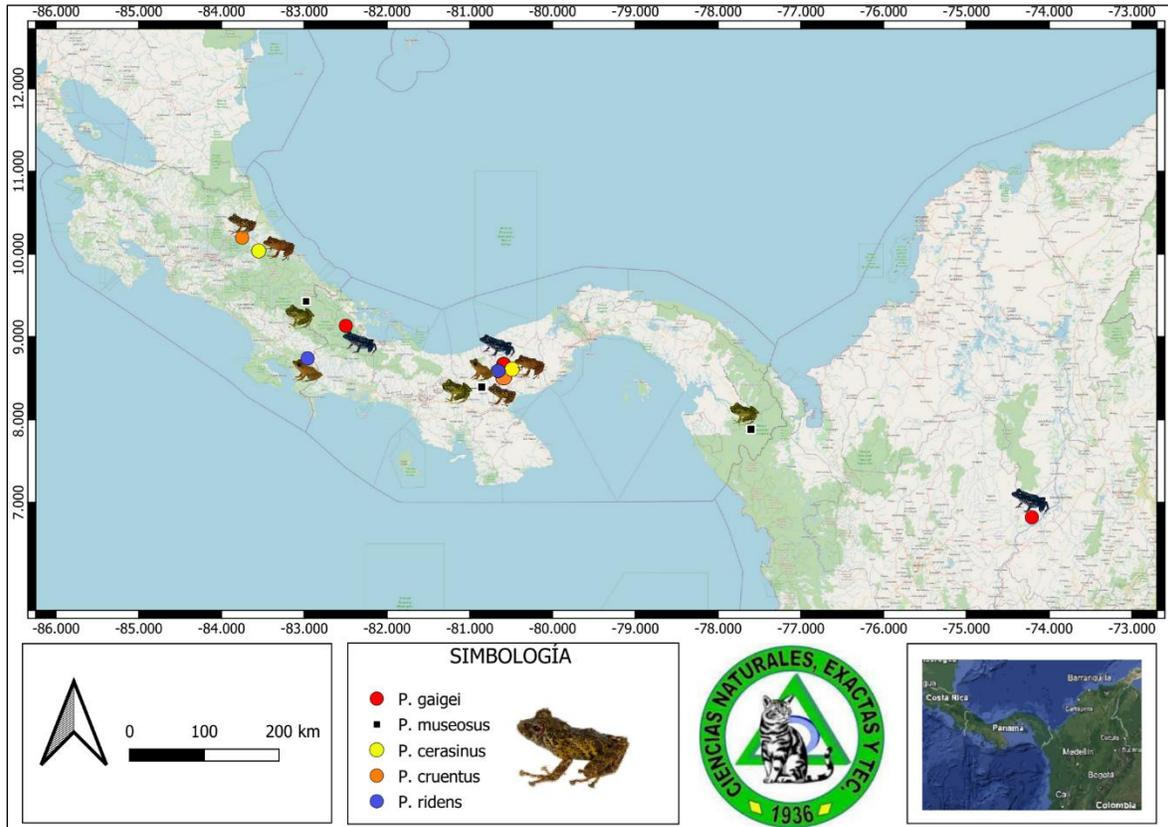
Metodología

Para esta investigación se seleccionaron las especies: *Pristimantis cruentus*, *Pristimantis cerasinus* y *Pristimantis museosus*, las cuales habitan en las regiones de Costa Rica en el Cantón Limón a una altitud de 60 m.s.n.m., presentando clima cálido y lluvioso durante todo el año y su temperatura promedio alcanza los 24.6 °C y precipitaciones anuales de 3,226 mm, en un clima de tipo Af según Köppen (Adaptation Fund, 2023). La especie *Pristimantis ridens*, habita en el Cantón de Puntarenas a una altitud de 200 m.s.n.m., con clima cálido y húmedo, con una marcada estación lluviosa y seca, donde la temperatura promedio anual es de 27.0 °C, con precipitaciones anuales que alcanzan aproximadamente los 2,600 mm. Según la clasificación climática de Köppen, el clima predominante es del tipo Aw (sabana tropical con estación seca) (Adaptation Fund, 2023) (Figura 1).

En Panamá la especie *Pristimantis gaigei* habita en el Valle de Riscó en la provincia de Bocas del Toro, en el bosque húmedo tropical a una altitud de 118 m.s.n.m., con temperatura promedio anual de 30 °C, la humedad promedio anual de 76 % y precipitación promedio anual de 2,000 mm (MiAmbiente, 2024).

Figura 1

Localizaciones del género *Pristimantis* en Costa Rica, Panamá y Colombia



Fuente: QGIS 3.26.3

En la provincia de Coclé, las especies estudiadas: *Pristimantis cruentus*, *Pristimantis ridens*, *Pristimantis cerasinus*, *Pristimantis museosus* y *Pristimantis gaigei*, habitan el bosque tropical, entre los 900 a 1000 m.s.n.m., lo cual produce variaciones en cuanto a la precipitación, alcanzando los 2,000 m.s.n.m., estableciendo una zona más fresca con marcada estacionalidad para las precipitaciones (UNEP, 2025). En Colombia, en el departamento de Antioquia, las especies *Pristimantis gaigei* y *Pristimantis museosus* habitan entre los 800 y 900 m.s.n.m. en el bosque tropical donde el clima es húmedo, con temperaturas de 21°C a 31°C durante todo el año y las precipitaciones pueden oscilar entre 1500 y 4000 mm, reuniendo condiciones muy similares a las

de Cana en Darién, por ser esta la zona fronteriza entre Panamá y Colombia (Posada et al., 2008) (Figura 1, Tabla 1).

Tabla 1

Localidad de los anfibios, locus y tamaño del gen COI dentro del GenBank (NCBI)

Sitio	Georreferenciación		Especie	GenBank	Tamaño (pb)
Costa Rica (Limón)	10°12'00.0"N	83°45'00.0"W	<i>Pristimantis cruentus</i>	JN991368.1	612
Costa Rica (Limón)	10°02'24.0"N	83°33'00.0"W	<i>Pristimantis cerasinus</i>	JN991366.1	600
Costa Rica (Puntarenas)	8°44'24.0"N	82°57'36.0"W	<i>Pristimantis ridens</i>	JN991400.1	552
Costa Rica (Limón)	9°25'51.6"N	82°58'40.8"W	<i>Pristimantis museosus</i>	PQ610213.1	622
Panamá (Valle Riscó)	9°08'02.4"N	82°29'49.2"W	<i>Pristimantis gaigei</i>	JN991377.1	612
Panamá (Valle de Antón)	8°40'12.0"N	80°35'24.5"W	<i>Pristimantis cerasinus</i>	FJ766786.1	648
Panamá (PN Coclé)	8°40'12.0"N	80°35'25.0"W	<i>Pristimantis ridens</i>	FJ766806.1	648
Panamá (PNOT Copé)	8°40'12.0"N	80°35'24.0"W	<i>Pristimantis cruentus</i>	FJ766787.1	648
Panamá (PN Coclé)	8°40'12.0"N	80°35'24.0"W	<i>Pristimantis gaigei</i>	FJ766792.1	648
Panamá (PNOT Copé)	8°40'01.2"N	80°35'31.2"W	<i>Pristimantis museosus</i>	KC129265.1	645
Panamá (V Santa Fé)	8°40'01.2"N	80°35'31.2"W	<i>Pristimantis museosus</i>	KC129264.1	645
Panamá (Darién, Cana)	7°45'44.0"N	77°43'26.8"W	<i>Pristimantis museosus</i>	KC014731.1	658
Colombia (Antioquia)	6°49'12.0"N	75°08'52.8"W	<i>Pristimantis gaigei</i>	JN991378.2	553

Para establecer la filogenia de *Pristimantis* entre los puntos de Costa Rica, Panamá y Colombia, se hizo uso de la información que provee el GenBank del National Center for Biotechnology Information (NCBI) y se obtuvieron las secuencias del gen citocromo oxidasa subunidad I (COI), el cual es un marcador mitocondrial ampliamente utilizado en estudios filogenéticos de delimitación de especies, debido a que presenta una alta confiabilidad para diferenciar linajes evolutivos muy cercanos (Kumar y Sujeesha, 2025; Nazari et al., 2024). Para la realización de esta parte se consideraron los siguientes factores: cada secuencia del gen COI para cada anfibio debía tener una longitud mínima de 550 pb para que tuviese suficiente información; eliminación de nucleótidos ambiguos y la selección de aquellos individuos que habitaran en Costa Rica, Panamá y Colombia.

Luego de obtener las secuencias, se alinearon utilizando el método ClustalW mediante el programa MEGA, siguiendo la metodología de Kumar et al. (2024), esto asegura mayor precisión, detección de posiciones ambiguas. En cuanto a la construcción del árbol filogenético se emplearon dos metodologías para la inferencia que incluyeron: la máxima verosimilitud (ML) y la inferencia bayesiana (BI).

Para la máxima verosimilitud (ML) con el programa MEGA se proporcionó un enfoque robusto para evaluar las relaciones evolutivas entre las especies de anfibios (Kumar et al., 2024). Se seleccionó el modelo evolutivo Tamura Nei (TN93), debido a que toma en cuenta la posibilidad de que un sitio genético pudo haber sido mutado más de una vez en una línea evolutiva, lo que puede dificultar la estimación precisa de las distancias evolutivas y por último se realizaron pruebas Bootstrap con 1000 repeticiones para evaluar la solidez de los nodos.

En el caso de la inferencia bayesiana (BI), se realizaron análisis en Mr.Bayes utilizando un millón de generaciones y una tasa de muestreo de cada 1000 generaciones, siguiendo la metodología de Smith et al. (2024) y se procedió con la aplicación de un porcentaje de descarte de 25%, para evitar de esta forma sesgos en la convergencia de datos y por último se analizó la probabilidad para determinar la confiabilidad de los nodos en los árboles filogenéticos obtenidos.

Para la validación de los árboles presentados por ML y BI se utilizó un análisis de distancia con el modelo de Kimura 2 Parameter (K2P) con el programa MEGA por su fiabilidad como estándar en estudios de códigos de barras genéticos (Argôlo et al., 2025) para luego contrastarse con estudios previos sobre *Pristimantis* en Centroamérica y de esta manera poder discutir con coherencia sobre los resultados obtenidos en otras investigaciones filogenéticas.

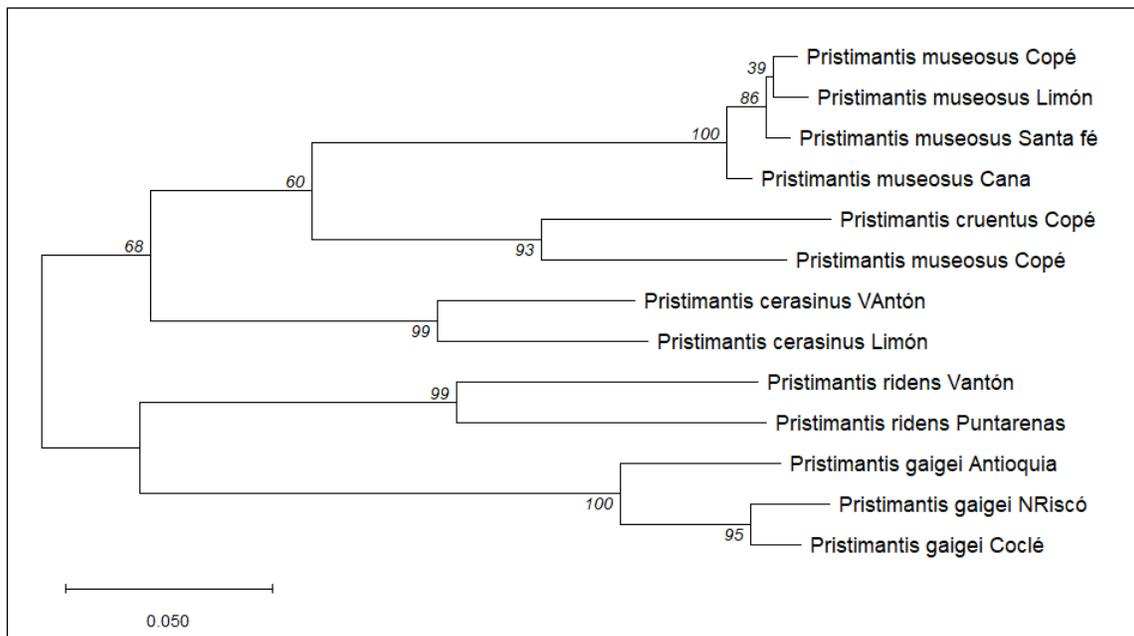
Resultados

Análisis filogenético basado en la máxima verosimilitud

El análisis filogenético se realizó basado en la máxima verosimilitud (ML) con la ayuda del programa **MEGA** el cual permitió establecer las relaciones evolutivas entre distintas poblaciones del género *Pristimantis* de *Costa Rica hasta Colombia*, con la estructuración de un cladograma. De esta manera se obtuvo la presencia de valores de Bootstrap, altamente significativos ($> 90\%$) en varios nodos, respaldando la confiabilidad de los clados principales dentro de este estudio (Figura 2).

Figura 2

Análisis evolutivo con el método de Máxima Verosimilitud y el modelo de Kimura 2 Parameter (K2P)



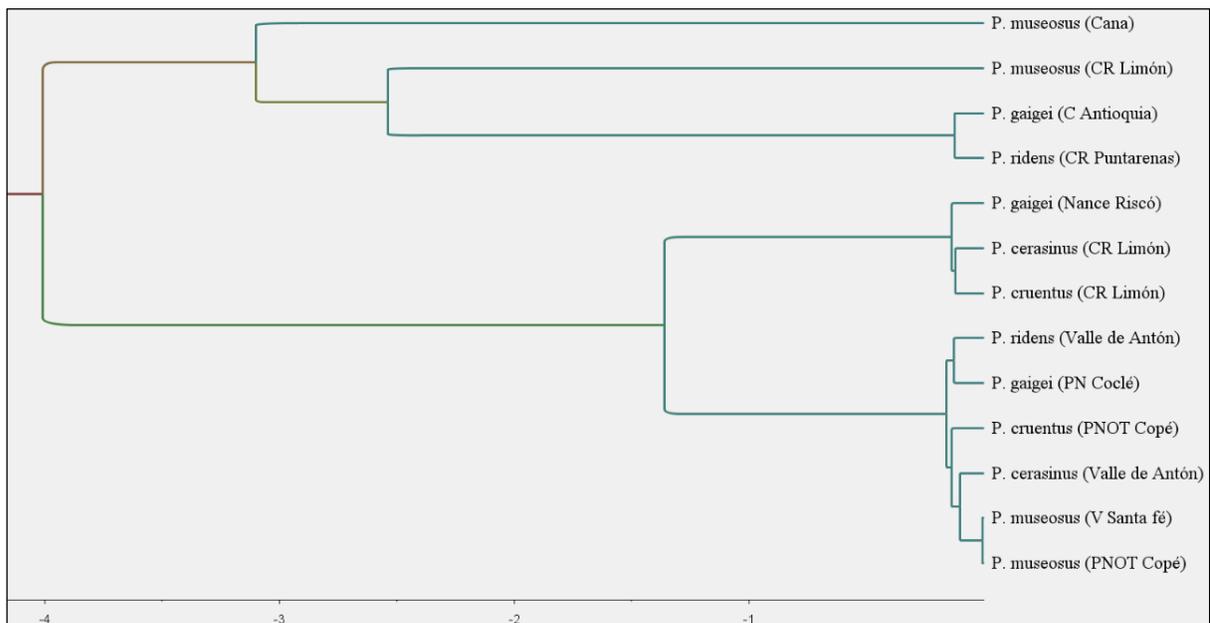
Fuente: MEGA 12.0.11

Análisis de inferencia bayesiana

Con el uso del programa BEAST2 se generó un árbol filogenético que reveló distintos patrones de especiación de las ranas del género *Pristimantis* de Costa Rica, Panamá y Colombia. Las secuencias de los genes COI determinaron que uno de los clados más antiguos observados incluyeron a *P. museosus* (Cana, región fronteriza de Darién) y *P. museosus* (Limón, Costa Rica), junto a *P. gaigei* (Antioquia, Colombia) y *P. ridens* (Puntarenas, Costa Rica), que demuestran un soporte bayesiano considerable, lo que indica una divergencia temprana en la historia evolutiva del grupo (Figura 3).

Figura 3

Análisis de inferencia bayesiana del género Pristimantis mediante el programa Beast 2 y FigTree



Fuente: Beast 2.7.7

Discusión

Las relaciones evolutivas entre distintas poblaciones del género *Pristimantis* de Costa Rica hasta Colombia, establecieron la estructuración de un cladograma bien soportado. En este sentido, el árbol filogenético generado mediante el modelo Kimura 2 Parameter (K2P) demostró como distintas especies de *Pristimantis*, sobre todo aquellas distribuidas entre Panamá y Costa Rica, presentaron buenos valores de soporte Bootstrap ($\geq 99\%$) en cada nodo, para la escala evolutiva de 0.050, sugiriendo una fuerte evidencia de relaciones filogenéticas dentro del grupo analizado (Figura 1).

Sin embargo, es apreciable que el nodo menos significativo (39 %) correspondiente a *Pristimantis museosus* entre las poblaciones de Copé y Limón, suceda a causa de varios factores, entre ellos, la variabilidad genética intraespecífica o a causa de eventos de hibridación que afectan de alguna forma la resolución filogenética de estas especies.

Esto se contrasta con el hecho que *Pristimantis museosus* ha demostrado una alta diversidad genética en estudios similares, lo que crea un grado de incertidumbre en las posiciones de individuos dentro del árbol filogenético (Crawford et al., 2010), sin descartar aquellas teorías que sugieren que los haplotipos divergentes dentro de la misma población pueden reducir la confiabilidad en la inferencia filogenética.

Es notable la cercanía geográfica entre Copé y Limón, posibilitando un aparente flujo génico entre poblaciones, lo que puede estar además creando señales filogenéticas ambiguas al sugerir que podría causar una tendencia de las especies más relacionadas a parecerse más entre sí que las especies extraídas al azar del mismo árbol, lo cual añade la necesidad de profundizar en otros objetivos de investigación para entender mejor este punto. Por otro lado, también se debe considerar que los cambios en la estructura genética de algunas poblaciones, específicamente en estas áreas, pueden estar causados por enfermedades como la quitridimicosis, que ha sido reportada en estos países, influyendo en la estabilidad de los nodos filogenéticos (Crawford et al., 2010).

El agrupamiento observado en *Pristimantis ridens* y *Pristimantis cerasinus* indica una cercanía evolutiva interespecífica, lo que concuerda con estudios moleculares previos que sugieren una divergencia reciente, tal vez como resultado de aislamiento reproductivo o de la selección natural que opera como un proceso evolutivo fundamental que conlleva a la especiación. Por último, el alto soporte reflejado en las poblaciones de *Pristimantis gaigei* refuerza la hipótesis de diferenciación notable entre poblaciones geográficas que se esfuerzan por un tipo de especiación que puede estar influida por adaptaciones a la supervivencia como lo indican Gutiérrez-Pineda et al. (2020) y como se observa entre las poblaciones de Panamá y Colombia (Figura 2).

Estos resultados incorporan información adicional para estudios de biodiversidad y conservación, debido a que la separación filogenética entre poblaciones de anfibios, lo que sugiere posibles adaptaciones ecológicas específicas a sus respectivos hábitats.

Con el uso del programa BEAST2 se pudo demostrar que las secuencias de los genes COI determinaron que uno de los clados más antiguos observados incluyeron a *P. museosus* (Cana, región fronteriza de Darién) y *P. museosus* (Limón, Costa Rica), junto a *P. gaigei* (Antioquia, Colombia) y *P. ridens* (Puntarenas, Costa Rica) demuestran un soporte bayesiano considerable que indica una divergencia temprana en la historia evolutiva del grupo. Es probable que un acontecimiento de este tipo, este relacionado al aislamiento geográfico que generó el Istmo de Panamá, el cual actúa como una barrera al flujo de genes entre las poblaciones de los anfibios de los países Centroamericanos, como lo explica Fouquet et al. (2022).

No obstante, las especies *P. cruentus* (Copé, Coclé), *P. cerasinus* (Valle de Antón, Coclé) y *P. museosus* (Santa Fe, Veraguas y Copé, Coclé) presentaron clados con agrupaciones muy cercanas y con ramas más cortas, lo que evidencia indicios de una especiación más reciente en este grupo. A su vez, estos resultados de alguna forma podrían asociarse a procesos ecológicos propios de los anfibios, que son manifestados por la expansión de los nichos o por el efecto limitante del aislamiento por la dependencia de microhábitats en regiones montañosas. En este mismo sentido, el vínculo específico entre *P. ridens* (Valle de Antón, Coclé) y *P. gaigei* (Copé, Coclé) parece generar una relación dependiente, lo que implica el mantenimiento de un flujo genético entre estos

grupos en la actualidad o que fueron parte de una divergencia a partir de un ancestro común por distanciamiento geográfico (Lips et al., 2006).

En una investigación realizada por Arias *et al.* (2025) en la cordillera de Talamanca entre Costa Rica y Panamá, se reportó la existencia de dos subclados en las poblaciones de *Pristimantis museosus*, aisladas por distancias genéticas de 7.1 % en el gen citocromo oxidasa I (COI), lo que genera una indiscutible diferenciación entre especies cercanas. Esto coincide con los resultados obtenidos según el mejor patrón de inferencia predictiva entre las poblaciones de *P. museosus* en Santa Fe y Copé, las cuales, muestran una mayor similitud genética entre ellas, tal vez, por mantener una conectividad bien estable a lo largo del tiempo, dentro de los hábitats más adecuados en esta región (Figura 3).

Por otro lado, la población de *P. museosus* en Limón, Costa Rica, presenta una mayor divergencia genética respecto a las poblaciones centrales de Panamá, muy probablemente por la Cordillera de Talamanca y la variabilidad climática, condición que cambia para la población de *P. museosus* (Cana, Darién) del este de Panamá, con la que concuerda mejor morfológica y filogenéticamente (Arias et al., 2025).

Por último, el análisis de inferencia bayesiana para las poblaciones de *P. gaigei* en Antioquia y Panamá revelaron clados distintos con considerable divergencia genética. Lo más probable, es que sea debido a la separación por barreras geográficas importantes como la Cordillera de los Andes, el propio Istmo de Panamá y sus cadenas montañosas.

Esto concuerda con la variación de los caracteres morfológicos de la especie *P. gaigei* de Antioquia que tiene largas extremidades, para una mejor movilidad en las montañas, mientras que las poblaciones de Panamá presentan morfotipos más compactos, para la adaptación a microhábitats con humedales donde tienden a ser menos dinámicos (Fouquet et al., 2022).

Conclusiones

El análisis filogenético que se llevó a cabo usando MEGA y BEAST2, produjo patrones evolutivos dentro del género *Pristimantis* en Costa Rica, Panamá y Colombia. Los resultados muestran que en poblaciones que se encuentran geográficamente distantes, las diferencias genéticas son notorias, lo cual sugiere que ha habido eventos de especiación tanto recientes como en el pasado. En especial, en el estudio del gen COI se logró observar una gran divergencia en *Pristimantis museosus*, lo que comprueba los resultados de un estudio en Costa Rica con esta misma rana, donde el valor de cambio en el gen COI fue de 7.1% de separación con otras poblaciones de *Pristimantis museosus* de Costa Rica con las poblaciones del este y oeste de Panamá, por lo tanto, se puede decir que estas poblaciones están en estos momentos enmascarando linajes crípticos dentro de las especies reconocidas actualmente.

Los grupos formados por especies como *P. ridens* y *P. cerasinus* presentaron valores altos de Bootstrap respaldando la robustez del árbol filogenético, lo que corrobora una posible hipótesis de una divergencia más reciente. Mientras que *P. gaigei* demostró una diferenciación apreciable entre sus poblaciones, lo cual concuerda con la línea sobre estudios previos de evolución dentro de la especie del género. Sin embargo, este trabajo contempla solo conocer la relación filogenética de las especies del género *Pristimantis* encontradas en Panamá, Costa Rica y Colombia, destacando la necesidad de usar enfoques filogenéticos más profundos e incluir a otros anfibios de la familia Craugastoridae para comprender mejor las relaciones filogenéticas dentro del grupo a partir de eventos de especiación.

En cuanto a la conservación, resultados filogenéticos del cladograma obtenido en este estudio sirven para entender la aparente formación de linajes crípticos entre las poblaciones de *Pristimantis* y su alta variabilidad genética. La integración de herramientas moleculares como GenBank, el programas de inferencia filogenética como MEGA y de inferencias bayesianas como BEAST2 proporcionaron un marco sólido relacionando las especies y permitiendo un conocimiento base para futuras investigaciones en ecología evolutiva. Finalmente, para poder comprender los cambios de los linajes crípticos de los anfibios es necesario complementar las

investigaciones de sistemática molecular con otros datos de morfología y aspectos reproductivos y ecológicos que permitan entender como divergen los grupos estudiados. De esta manera, se podría conseguir mejorar el conocimiento del estado taxonómico de las especies de anfibios que como *Pristimantis* han demostrado ciertos grados de especiación en Centroamérica.

Conflicto de interés

El autor declara que no existe conflicto de interés en la redacción de este artículo.

Referencias Bibliográficas

- Acevedo, A. A., Armesto, O., & Palma, R. E. (2020). Two new species of *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) with notes on the distribution of the genus in northeastern Colombia. *Zootaxa*, 4750(4), 499-523. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4750.4.3>
- Acosta-Chaves, V. J., Madrigal-Elizondo, V., Chaves, G., Morera-Chacón, B., García-Rodríguez, A., & Bolaños, F. (2019). Shifts in the diversity of an amphibian community from a premontane forest of San Ramón, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 67(2), 259-273. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v67i2supl.37240>
- Adaptation Fund. (2023). Enhancing the climate resilience of coastal communities in Limón, Costa Rica, and Bocas del Toro, Panamá through nature-based solutions for local livelihoods. *Adaptation Fund Reports*. <https://www.adaptation-fund.org/project/enhancing-the-climate-resilience-of-coastal-communities-in-limon-costa-rica-and-bocas-del-toro-panama-through-nature-based-solutions-for-local-livelihoods-costa-rica-panama/>
- Argôlo, L. A., Ramos, R. T. C., Bitencourt, J. A., Galdino, J. H., Sampaio, I., & Affonso, P. R. A. M. (2025). Hidden diversity revealed by DNA barcoding of Paralichthyidae fish along the

Caribbean and Brazilian coast. *Genetica*, 153(4). <https://doi.org/10.1007/s10709-024-00221-4>

Arias, E., Salazar, S., y Vásquez, A. P. (2025). Primer registro de la rana de lluvia, *Pristimantis museosus* (Ibáñez, Jaramillo y Arosemena, 1994), en Costa Rica. *Revista Latinoamericana de Herpetología*, 8(1), e1103-100. <https://herpetologia.fciencias.unam.mx/index.php/revista/article/view/1103>

Crawford, A. J., Lips, K. R., & Bermingham, E. (2010). Epidemic disease decimates amphibian abundance, species diversity, and evolutionary history in the highlands of central Panama. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(7), 13777-13782. <https://doi.org/10.1073/pnas.0914115110>

De Oliveira Miranda, N. E., Maciel, N. M., Lima-Ribeiro, M. S., Colli, G. R., Haddad, C. F. B., & Collevatti, R. G. (2019). Diversification of the widespread neotropical frog *Physalaemus cuvieri* in response to Neogene-Quaternary geological events and climate dynamics. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 132, 67-80. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.11.003>

Elizondo, L. (2013). Descripción preliminar de la composición herpetofaunística en localidades panameñas impactadas por quitridimicosis. *Tecnociencia*, 19(2), 5-12. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/tecnociencia/article/view/118>

Fouquet, A., Réjaud, A., Rodrigues, M. T., Ron, S. R., Chaparro, J. C., Osorno, M., & Chave, J. (2022). Diversification of the *Pristimantis conspicillatus* group (Anura: Craugastoridae) within distinct neotropical areas throughout the Neogene. *Systematics and Biodiversity*, 20(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/14772000.2022.2130464>

Gutiérrez-Pineda, K. M., Morales, R., & Batista, A. (2020). Descubrimiento de alcaloides en la piel de la rana *Pristimantis gagei*, indicios de mimetismo Müllleriano en dos poblaciones

de Panamá. *Mesoamericana*, 24(1), 49-57.
<https://doi.org/10.48204/j.mesoamericana.v24n1a7>

Kumar, P., & Sujeesha, P. (2025). Molecular characterization of *Channa* species based on cytochrome c oxidase subunit I (COI) gene. *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 12(1), 16-20. <https://www.faunajournal.com/archives/2025.v12.i1.A.1069/molecular-characterization-of-channa-species-based-on-cytochrome-c-oxidase-subunit-i-coi-gene>

Kumar, S., Stecher, G., Suleski, M., Sanderford, M., Sharma, S., & Tamura, K. (2024). MEGA12: Molecular Evolutionary Genetic Analysis Version 12 for Adaptive and Green Computing. *Molecular Biology and Evolution*, 41(12). <https://doi.org/10.1093/molbev/msae263>

Lips, K. R., Brem, F., Brenes, R., Reeve, J. D., Alford, R. A., Voyles, J., & Collins, J. P. (2006). Emerging infectious disease and the loss of biodiversity in a Neotropical amphibian community. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(9), 3165-3170. <https://doi.org/10.1073/pnas.050688910>

Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) (2024). Exponen proyecto de resiliencia climática en Bocas del Toro. *Dirección de Cambio Climático - MiAmbiente Panamá*. <https://dcc.miambiente.gob.pa/exponen-proyecto-de-resiliencia-climatica-en-bocas-del-toro/>

Montes, C., Cardona, A., Jaramillo, C., Pardo, A., Silva, J. C., Valencia, V., & Niño, H. (2015). Middle Miocene closure of the Central American seaway. *Science*, 348(6231), 226-229. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaa2815>

Nazari, V., Lukhtanov, V., Naderi, A., Della Bruna, C., Zahiri, R., Cesaroni, D., Sbordon, V., & Todisco, V. (2024). COI Barcodes combined with multilocus data for representative *Aporia* taxa shed light on speciation in the high altitude Irano-Turanian mountain plateaus. *BMC Ecology and Evolution*, 24, 105. <https://doi.org/10.1186/s12862-024-02294-3>

- Posada, C. C., Bravo, D. H., Arango, I. D. C., Arbaux, M. H., Rivera, O. M., y Gómez, R. L. (2008). Cambio climático ¿una caja de pandora? Corantioquia. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/34584>
- Reyes-Puig, C., Yáñez-Muñoz, M. H., Ortega, J. A., y Ron, S. R. (2020). Relaciones filogenéticas del subgénero *Hypodictyon* (Anura: Strabomantidae: Pristimantis) con la descripción de tres especies nuevas de la región del Chocó. *Revista mexicana de biodiversidad*, 91. doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3013
- Smith, K., Ayres, D., Neumaier, R., Wörheide, G., & Höhna, S. (2024). Bayesian Phylogenetic Analysis on Multi-Core Compute Architectures: Implementation and Evaluation of BEAGLE in RevBayes With MPI. *Systematic Biology*, 73(2), 455–469. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syae005>
- UNEP. (2025). Climate change adaptation measures in Central America: The case of Costa Rica and Panamá. *United Nations Environment Programme Reports*. https://www.adaptation-fund.org/wp-content/uploads/2021/08/UNEP_Costa-Rica-Panama.pdf
- Venegas Valencia, K. (2021). Diversidad críptica en los Andes: clarificando la riqueza genética, variabilidad acústica y morfológica de *Pristimantis paisa* (Anura: Craugastoridae). <http://hdl.handle.net/10495/22440>



TEMAS DE REVISIÓN

La calidad total como modelo de gestión aeroportuaria en la gerencia de operaciones del Aeropuerto Internacional de Tocumen, Panamá

Total quality as an airport management model in operations management for Tocumen International Airport, Panama

Julius Melchor Grant Johnson ¹

¹ Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Facultad de Administración Pública. Panamá. julius.grant@up.ac.pa <https://orcid.org/0000-0001-8907-373X>

Recibido: 5 de febrero de 2025

Aceptado: 29 de julio de 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v12n2.a8006>

Resumen

El Aeropuerto Internacional de Tocumen, S. A. es una empresa pública constituida como sociedad anónima regida actualmente bajo la figura de corporación. El alto nivel de conectividad de Panamá ha atraído a inversionistas y empresas multinacionales al país. El Aeropuerto de Tocumen es una de las terminales áreas más importantes de Latinoamérica por número de destinos y tráfico movilizado. La implementación de un modelo de calidad total en la gestión aeroportuaria es crucial para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente en el Aeropuerto Internacional de Tocumen, Panamá. Este artículo examina cómo los principios de calidad total pueden ser aplicados en la gerencia de operaciones del aeropuerto, identificando tanto los retos como las oportunidades que esta estrategia presenta. La investigación busca identificar los requerimientos para la mejora definitiva de la gestión de las iniciativas y los procedimientos para lograr la entrega de productos y servicios de calidad. Considerando aspectos tales como la Alta Gerencia buscando actuar como

el principal impulsor de la Calidad Total y crear un ambiente que garantiza su éxito. Se concluye que la adopción de un enfoque sistemático hacia la calidad puede transformar significativamente la experiencia del pasajero y optimizar los procesos internos.

Palabras clave: gerencia aeroportuaria; aeropuerto; mejoramiento continuo; pasajeros; transporte aéreo.

Abstract

Tocumen International Airport, S.A. is a public company incorporated as a public limited society currently governed by a corporation. Panama's high level of connectivity has attracted investors and multinational companies to the country. Tocumen Airport is one of the most important airport terminals in Latin America in terms of the number of destinations and traffic being handled. The implementation of a total quality model in airport management is crucial to improving operational efficiency and customer satisfaction at Tocumen International Airport, Panama. This article examines how total quality principles can be applied to airport operations management, identifying both the challenges and opportunities this strategy presents. The research seeks to identify the requirements for definitively improving the management of initiatives and procedures to achieve the delivery of quality products and services. Considering aspects such as Senior Management seeking to act as the main driver of Total Quality and creating an environment that guarantees its success, it is concluded that adopting a systematic approach to quality can significantly transform the passenger experience and optimize internal processes.

Keywords: airport management; airport; continuous improvement; passengers; air transport.

Introducción

La gestión de la calidad total (TQM, por sus siglas en inglés) ha emergido como un enfoque crucial en diversas industrias, incluyendo la aviación, donde la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa son primordiales. En este contexto, el Aeropuerto Internacional de Tocumen en Panamá, como uno de los principales hubs de la región, enfrenta el desafío de garantizar altos estándares de calidad en sus operaciones. Este ensayo explora cómo la implementación de modelos de calidad total puede mejorar la gerencia de operaciones en este aeropuerto, analizando el impacto en la satisfacción del pasajero y la eficiencia operativa.

La calidad total aplicada a nivel gerencial del Aeropuerto Internacional de Tocumen busca examinar las medidas tanto operativas, tácticas como estratégicas utilizadas por esta empresa, incluyendo las labores técnicas y administrativas, el control de calidad, mantenimiento, mejora de la calidad y aseguramiento de dicha calidad. Este modelo gerencial toma en cuenta los retos, y desafíos de calidad en torno a las medidas adoptadas en todos los niveles con la participación de los colaboradores de la empresa, en este caso en el Aeropuerto Internacional de Tocumen, S.A. (AITSA).

Los profesionales, técnicos y trabajadores aeroportuarios de AITSA capacitados según las regulaciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), la Administración Federal de la Aviación (FAA) y la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA) se encuentran en su diario que hacer frente a la complejidad de una empresa en franco crecimiento en los últimos años.

Para justificar los requerimientos individuales de sus clientes, los operadores aeroportuarios tienen que proporcionar recursos y servicios que sean efectivos y oportunos, de tal forma que satisfagan las expectativas tanto de los aspectos aeronáuticos como los administrativos del tráfico aéreo.

En la actualidad los países viven un proceso de convergencia mundial que engloba factores económicos, tecnológicos, medioambientales, sociales, culturales y políticos, esto sumado al deseo

de las personas de conocer el mundo genera necesidades de conexión vía aérea, tarea vinculada con la gestión de aeropuertos. Para el funcionamiento eficiente del transporte aéreo en cualquier país o región la gestión de los aeropuertos en el siglo XXI entra en pleno proceso de cambio desde una actividad que se desarrollaba exclusivamente en un entorno de propiedad pública, caracterizado por la regulación, hacia una actividad cada vez más de corte empresarial, orientada al mercado, aunque supervisada por los poderes públicos (Grant, 2018, p.26).

Los aeropuertos son motores de desarrollo económico y puertas de acceso a la economía global. En los países de nuestro entorno la gestión de los aeropuertos se realiza de forma individual, pero se dan situaciones muy distintas en cuanto a la propiedad del suelo e instalaciones, desde la pública a la privada, pasando por distintas fórmulas mixtas.

Ante un escenario de cambios frecuentes se hace necesario un modelo de gestión aeroportuaria que esté acorde con las exigencias de la globalización debido a los factores como: capacidad de adaptabilidad de la gestión aeroportuaria al mercado y distorsiones derivadas de las subvenciones cruzadas desde los aeropuertos con excedentes de explotación hacia aquellos que son deficitarios, pero que deben mantenerse operativos por consideraciones de servicio público. La insuficiencia de los recursos financieros generados por el conjunto del sistema, la utilización de tasas, en lugar de precios, como contraprestación de los servicios aeroportuarios, y la multifuncionalidad de gestión aeroportuaria, provisión de servicios y regulación en un mismo ente, son otros de los factores (Ibíd, pp.28-29).

Aeropuerto Internacional de Tocumen y su gestión aeroportuaria

AITSA fundamenta su manejo administrativo en base a la ley nacional de comercio y de sociedades anónimas y ampara su manejo técnico en razón a los dieciocho anexos de la OACI y en normas, directrices o leyes nacionales que reglamentan el manejo de la aviación civil en el país. Actualmente existen Vicepresidencias a las que están asignadas Gerencias con fuertes dificultades de manejo operativo e inclusive administrativo, como lo son la Gerencia de Operaciones, la

Gerencia de Seguridad de la Aviación Civil, la Gerencia de Mantenimiento, la Gerencia Administrativa, la Gerencia de Proyectos y la Gerencia de Recursos Humanos. En estas áreas las mayores dificultades radican en las limitaciones de personal y equipos.

Las Gerencias de Operaciones y de Seguridad a la Aviación Civil están comprometidas con la salvaguarda de la vida de pasajeros, tripulantes y aeronaves durante su permanencia en el aeropuerto. Actualmente estas Gerencias tienen dificultades de repuestas inmediatas ante problemas diarios y situaciones que se registran en la terminal aeroportuaria.

Las Gerencias Administrativa, de Proyectos y de Recursos Humanos se orientan a hacerle frente a los requerimientos del proceso administrativo aplicado al sistema aeroportuario confrontando situaciones cambiantes en el entorno aeroportuario en actividades relacionadas con el personal técnicos y administrativo del aeropuerto.

La Gerencia de Mantenimiento depende en demasía de otras Gerencias para obtener respuestas inmediatas, lo que le limita afrontar retos muy sensitivos en materia de mantenimiento aeroportuario.

La Gerencia General del aeropuerto es la responsable legalmente por el manejo administrativo y operativo del aeropuerto de Tocumen, fundamenta sus decisiones en los aportes brindados en gran parte por la Gerencia de Operaciones. Esta responsabilidad se extiende a toda el área perimetral del aeropuerto y los compromisos que adquiere esta Gerencia, son determinantes en la marcha segura del aeropuerto. El término operación aeroportuaria se utiliza para describir el funcionamiento de las actividades del aeropuerto es el de operación aeroportuaria. La operación en tierra de un aeropuerto es el centro neurálgico de su funcionamiento y como paso previo a operación aeroportuaria se requiere tener presente el Plan Director de cada aeropuerto.

La planificación de un aeropuerto es un proceso muy complejo por el elevado número de actividades implicadas. Además, estas actividades son interdependientes y, por lo tanto, tan sólo una de ellas puede limitar la capacidad del conjunto. Hay que tener en cuenta que la capacidad del aeropuerto viene determinada por la capacidad de todos sus componentes (pista de vuelo, sistema

de calles de rodaje, plataforma de estacionamiento de aeronaves, edificio terminal de pasajeros, aparcamiento de vehículos, accesos, etc.). Esto significa que, si la capacidad global de un aeropuerto está condicionada por el edificio terminal, no se incrementará por el hecho de construir otra pista de vuelo.

Para planificar un aeropuerto es esencial conocer las aeronaves que en él van a operar. Por ello, se debe realizar un amplio estudio de dichas aeronaves que abarque tanto las características físicas (dimensiones, capacidades, pesos, etc.), como las actuaciones en tierra y aire (radios de giro, distancias de despegue y aterrizaje, radios de acción o alcance, velocidades, niveles de ruido, etc.).

Otro dato necesario es la demanda de tráfico de aeronaves, pasajeros y carga, para poder así ofrecer una oferta adecuada, es decir, disponer de un aeropuerto con una capacidad que pueda absorber dicho tráfico sin grandes aglomeraciones ni demoras. Aquí se debe introducir el concepto de tráfico de aeronaves, pasajeros y carga en horas pico. Es decir, la máxima cantidad de aeronaves, pasajeros y carga que trata el aeropuerto durante la hora de mayor tráfico (de aeronaves, pasajeros y carga respectivamente) del año, ya que esto puede suponer, por ejemplo, que un aeropuerto tenga una demanda de pasajeros muy concentrada en un período de tiempo determinado, lo cual requerirá un edificio terminal mucho más grande que si el tráfico de pasajeros se repartiera de una manera uniforme.

Lo mismo ocurriría con las otras variables de tráfico. Incluso se puede dar el caso de tener un elevado número de movimientos aéreos sin apenas pasajeros, como sucede en aeropuertos de aviación general o en los utilizados para el adiestramiento de tripulaciones o especializados en revisiones de mantenimiento de aeronaves.

El análisis de la demanda del transporte aéreo representa una parte fundamental en la planificación y diseño del aeropuerto. Realizar una predicción cuyos resultados se aproximen a la realidad en el futuro es imprescindible para alcanzar el éxito del aeropuerto.

Este análisis de capacidad-demanda es también necesario en el caso de aeropuertos en proceso de ampliación, como es el caso del Aeropuerto Internacional de Tocumen, con el fin de

determinar cuándo se tendrán que introducir mejoras o ampliaciones en los subsistemas que lo conforman. En este caso es esencial disponer de los datos históricos de tráfico. En cualquier caso, la predicción del tráfico aéreo se basa en la aplicación de modelos matemáticos que manejan gran cantidad de variables (sociales, económicas, etc.).

Las condiciones atmosféricas y la altitud del emplazamiento elegido afectan a las actuaciones y operaciones de las aeronaves y, por tanto, a las dimensiones y configuración del aeropuerto, como se verá posteriormente.

Todos los estudios anteriores deben quedar reflejados en el plan director que es el documento que establece la planificación para alcanzar un desarrollo ordenado y racional del aeropuerto, adecuado a las necesidades presentes y futuras del transporte aéreo e integrado en su entorno y en los planes urbanísticos.

Los aeropuertos son considerados como sistemas complejos que precisan de retroalimentación constante de la información proveniente de sus dos subsistemas fundamentales (lado tierra y lado aire) y que se muestran en la Figura 1.

Figura 1.

Subsistemas que conforman los aeropuertos



El lado tierra es la zona del aeropuerto donde se efectúa la operación aeroportuaria de pasajeros, equipajes y carga previa al embarque o posterior al desembarque en las aeronaves. La terminal de pasajeros es un edificio que sirve de enlace entre el transporte aéreo y el transporte terrestre. Incluye un sistema de tratamiento de pasajeros y manejo de equipajes, instalaciones para las compañías aéreas, zonas de prestación de servicios, áreas comerciales y salas de espera. Posee tres zonas diferenciadas: pública, de pasajeros y privada.

La zona pública es de acceso libre para todo el mundo. En la zona de pasajeros no se permite el paso a acompañantes y público en general. Ambas zonas se dividen en salidas, llegadas y tránsito y, a su vez, en internacional y nacional. La zona privada es de acceso restringido al personal de la entidad gestora del aeropuerto, compañías aéreas y organismos oficiales.

Para evitar la innecesaria e insatisfactoria interferencia entre los tráficos de carga aérea y de pasajeros, lo ideal es evitar las operaciones de manejo de mercancías en el área de pasajeros. Cuando el volumen de carga es pequeño, suele ser suficiente con almacenes situados en el terminal de pasajeros separados del flujo de personas. Sin embargo, cuando el volumen es elevado, es conveniente disponer de un terminal de carga independiente del terminal de pasajeros, o incluso un centro de carga, que es un área definida en un aeropuerto con instalaciones para el manejo de las mercancías donde se integran todos los operadores que intervienen en la cadena de transporte.

El lado aire es la zona del aeropuerto donde tiene lugar la operación aeroportuaria de las aeronaves. Su componente principal es el área de movimiento o campo de vuelos, que se divide a su vez en área de maniobras, con las áreas de aterrizaje y rodaje, y en plataforma de estacionamiento de aeronaves.

El área de aterrizaje consta de las pistas de vuelo y de unas zonas preparadas adyacentes que garantizan la seguridad de las operaciones, permitiendo el paso eventual de un avión que se salga de la pista. El área de rodaje une la pista de vuelo con la plataforma donde se estacionan las aeronaves. Las aeronaves aterrizan y despegan siempre en contra del viento. En consecuencia, la pista debe orientarse en la dirección de los vientos dominantes.

Inmediatamente después de aterrizar, la aeronave se dirige a la plataforma, donde se estaciona. Una vez allí, se le colocan los calzos, momento en el cual empieza el manejo (*handling*). Las aeronaves se sitúan, respecto a los edificios, en posiciones de contacto (estacionamiento frente a la fachada del terminal) o remotas (estacionamiento distante del terminal). Las posiciones de contacto son las más aconsejables por dar una mejor calidad de servicio al pasajero, reducir el tránsito de vehículos en plataforma y minimizar los tiempos de carga y descarga.

La gestión aeroportuaria en el Siglo XXI

A nivel mundial, la gestión de los aeropuertos entra en el presente siglo en pleno proceso de cambio desde una actividad que se desarrollaba en un entorno de propiedad pública, caracterizado por la regulación, hacia una actividad cada vez más de corte empresarial, orientada al mercado, aunque supervisada por los poderes públicos.

Por otra parte, el gran crecimiento a largo plazo de la actividad del transporte aéreo, y su desregulación en los grandes mercados de los Estados Unidos, en el continente americano y en la Unión Europea ha dado como resultado el surgimiento de aeropuertos especializados en atender distintos segmentos del mercado (servicios de larga distancia, servicios de bajo costo (*low cost*), carga aérea, aviación corporativa, etc.) y también de sistemas multi-aeropuerto para dar servicio a aglomeraciones urbanas de gran densidad.

El conjunto de estos cambios hace que cada vez más los criterios de eficiencia económica rijan la gestión de los aeropuertos y que las necesidades de servicios públicos se atiendan, pero identificándolas con claridad y deslindándolas debidamente del conjunto de factores que intervienen en el proceso de toma de decisiones estratégicas. Además, la contabilidad de gestión permite valorar el rendimiento de cada segmento del mercado y, en el caso de los mencionados servicios públicos, permite conocer su coste y saber cómo y quiénes lo financian. Además, a nivel territorial los aeropuertos se han convertido en piezas fundamentales del desarrollo económico y en puertas de acceso a la economía global.

Impulsada por estas tendencias, la gestión aeroportuaria en los países de nuestro entorno se basa en la gestión individualizada de las instalaciones. Así sucede en Francia, Italia, Alemania, Gran Bretaña, Estados Unidos, Canadá y otros países. Es cierto que en algunos casos los aeropuertos que sirven a una misma aglomeración urbana están integrados bajo la responsabilidad de un único gestor, como sucede en París, Londres, Roma o Milán, por citar algunos ejemplos, aunque incluso en este campo hay una tendencia hacia la desconcentración, en beneficio de una mayor competencia en el mercado.

Las tendencias internacionales encaminan la gestión aeroportuaria a una actividad de tipo empresarial, orientada al mercado, aunque supervisada por los poderes públicos. Se observan también tendencias hacia la especialización de los aeropuertos y el surgimiento de sistemas multi-aeropuerto para dar servicio a aglomeraciones urbanas de gran densidad.

Los aeropuertos son motores de desarrollo económico y puertas de acceso a la economía global. En los países de nuestro entorno la gestión de los aeropuertos se realiza de forma individual, pero se dan situaciones muy distintas en cuanto a la propiedad del suelo e instalaciones, desde la pública a la privada, pasando por distintas fórmulas mixtas.

Se hace necesario un modelo de gestión aeroportuaria que esté acorde con las exigencias de la globalización debido a múltiples factores:

- Capacidad de adaptabilidad de la gestión aeroportuaria al mercado.
- Distorsiones derivadas de las subvenciones cruzadas desde los aeropuertos con excedentes de explotación hacia aquellos que son deficitarios pero que deben mantenerse operativos por consideraciones de servicio público.
- Insuficiencia de los recursos financieros generados por el conjunto del sistema.
- Utilización de tasas, en lugar de precios, como contraprestación de los servicios aeroportuarios.
- Confusión de funciones de gestión aeroportuaria, provisión de servicios y regulación en un mismo ente.

La gestión aeroportuaria enfrenta desafíos crecientes debido al aumento del tráfico aéreo, las expectativas de los pasajeros y las demandas de sostenibilidad. En este contexto, el modelo TQM se presenta como una solución integral para mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del cliente. Este escrito se centra en el Aeropuerto Internacional de Tocumen, el principal hub de conexión en América Latina, y analiza cómo la implementación de TQM puede transformar su gerencia de operaciones.

Metodología

La presente investigación busca diagnosticar la realidad actual, evaluando la gestión y los procedimientos administrativos para detectar las fallas y proponer mejorar los procesos a través de nuevas y efectivas tendencias gerenciales.

La hipótesis sugiere que, al aplicar el mejoramiento de los procesos con un estilo gerencial enfocado en la calidad total en la Gerencia de Operaciones, sus Direcciones, Departamentos y Jefaturas se puede mejorar el Sistema de Gestión Aeroportuaria.

Para la obtención de los datos, se utilizaron varios instrumentos de recolección de información, con aplicación única a cada sujeto. Se estableció un estudio de tipo exploratorio, porque se trata de un tema poco estudiado con limitado análisis previo.

En atención a la unidad de análisis, se pretende examinar el desempeño de las unidades administrativas y operativas de las jefaturas, departamentos y direcciones de la Gerencia de Operaciones del Aeropuerto Internacional de Tocumen evaluando el estilo gerencial, el trabajo y los procedimientos administrativos para detectar las fallas y proponer mejoras.

Se realizaron entrevistas directas al Gerente, directores, efes de Departamentos y personal técnico del Aeropuerto Internacional de Tocumen. Se han contemplado también, entrevistas a pasajeros y usuarios del aeropuerto. También se revisaron los reportes, libros, manuales, revistas, folletos y formatos vinculados directamente con el objeto de estudio.

Resultados

La implementación de un modelo de calidad total en la Gerencia de Operaciones del Aeropuerto Internacional de Tocumen puede abordar múltiples dimensiones:

- Satisfacción del Pasajero: La calidad total se centra en las necesidades y expectativas del cliente. La adopción de prácticas de TQM permite al aeropuerto identificar áreas de mejora en servicios como el *check-in*, la seguridad y el manejo de equipajes, lo que contribuye a una experiencia más satisfactoria para los pasajeros.
- Eficiencia Operativa: La TQM enfatiza la mejora continua, lo que permite identificar y eliminar ineficiencias internas. En el aeropuerto, esto incluye la optimización de procesos y el uso efectivo de recursos, lo que puede llevar a una reducción de costos y tiempos de espera.
- Capacitación y Desarrollo del Personal: Un enfoque de calidad total implica involucrar a todo el personal en el proceso de mejora. La capacitación continua en el uso de nuevas tecnologías y procedimientos puede fomentar un ambiente de trabajo más proactivo y orientado al servicio.
- Colaboración y Comunicación: La calidad total promueve una cultura de colaboración y comunicación abierta. Fomentar la comunicación entre los diferentes departamentos del aeropuerto puede mejorar la coordinación y el flujo de información, lo cual es crucial para mantener operaciones eficientes y seguros.

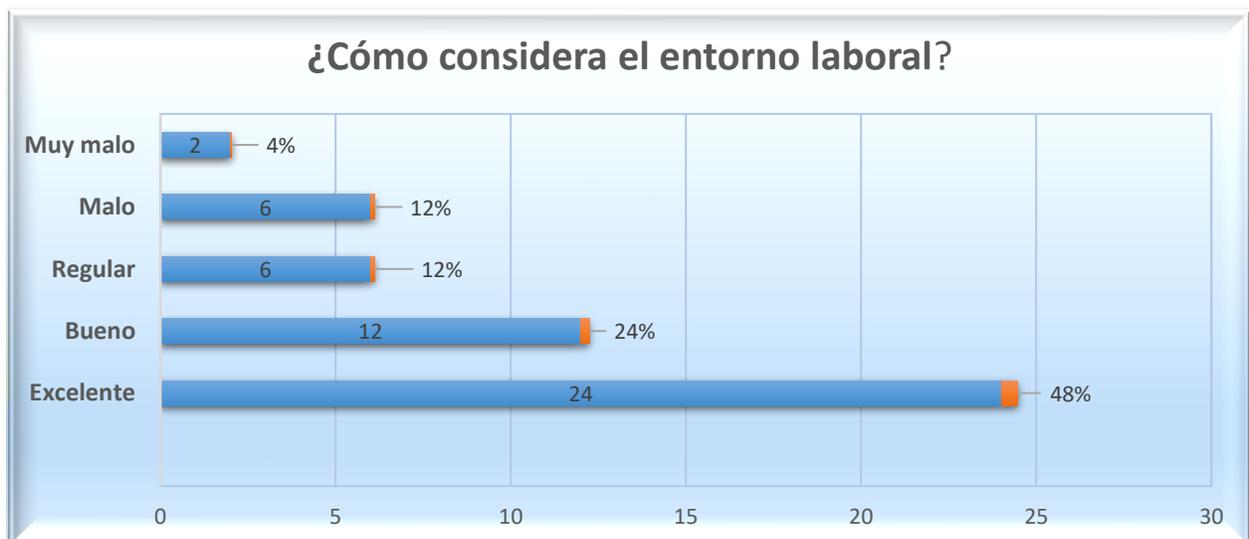
Se presentan todos los datos tabulados junto con los resultados de cada una de las preguntas y de la información lograda en concepto los usuarios y trabajadores de la terminal aérea. Los parámetros utilizados para desdoblar los resultados en esta investigación son:

- Los resultados de la encuesta
- El estudio de la información presentada
- La forma en que el resultado refuerza el marco teórico

De los 50 sujetos entrevistados y que son trabajadores de la Gerencia de Operaciones consideran que los procedimientos administrativos y técnicos no son adecuados marcando un 52% (26) del total de la muestra, mientras que un 48% (24), señala que sí. La Figura 2 muestra que un 84% de los consultados se siente conforme, a gusto o muy bien en el entorno laboral, cosa que no es de extrañar puesto que las condiciones de trabajo son establecidas de conformidad con las normas internacionales para una terminal aérea de primer nivel en Centro América.

Figura 2.

Entorno laboral en AITSA



Con respecto al nivel armonía entre los trabajadores, en una gran mayoría al sumar Excelente 24%, Buena 28% y Regular 22%. Sin embargo, ese 26% restante refleja una situación que hay que valorar, tal como muestra la Figura 3.

Figura 3.

Relación laboral entre colaboradores en AITSA



Un elevado porcentaje de colaboradores (44%) manifiesta que las relaciones de trabajo con sus superiores no son adecuadas para un buen clima laboral, condición que es preocupante el grado de sinceridad ante esta condición (Figura 4).

Figura 4.

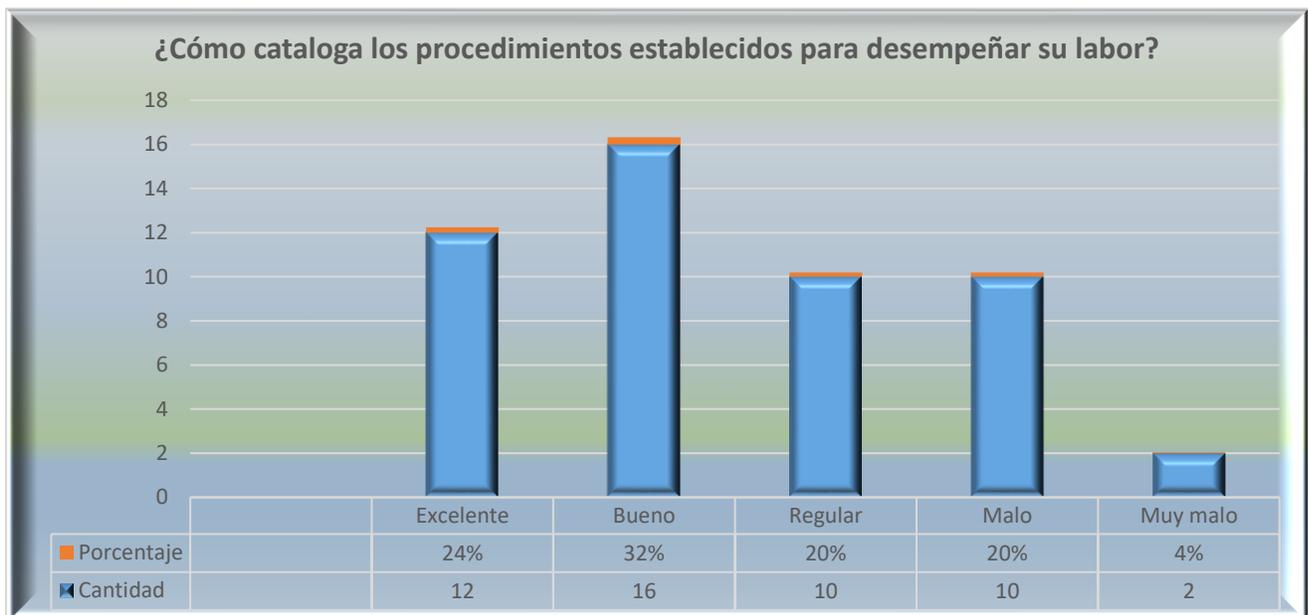
Relación laboral entre colaboradores y sus superiores en AITSA



Por el otro lado, la Figura 5 destaca que, desde la opinión de los encuestados, los procedimientos establecidos por la OACI son apropiados, mientras que un grupo considera no son adecuados, donde el 24% señalan que son malos o muy malos.

Figura 5.

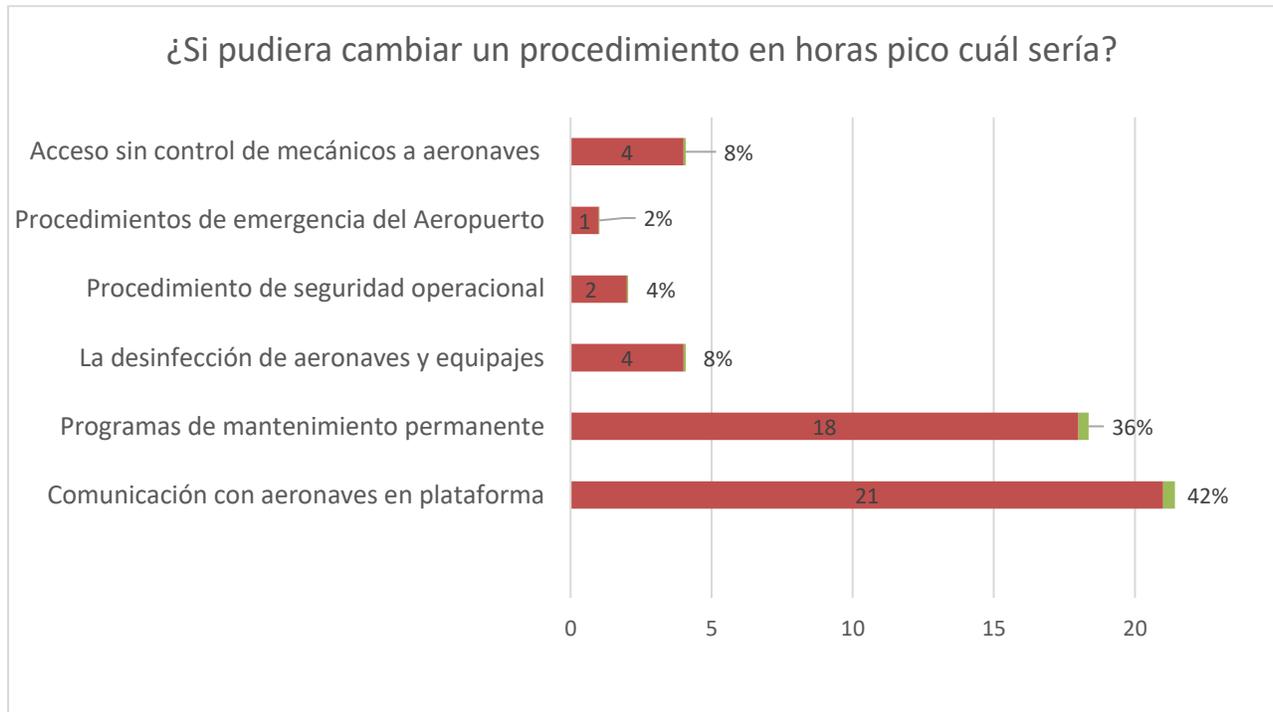
Procedimientos para el desempeño de labores en AITSA



La Figura 6 refleja la percepción de la mayoría de los entrevistados al señalar que la comunicación con aeronaves en plataforma requiere de un cambio procedimental, seguido de los programas de mantenimiento, los procedimientos de desinfección de aeronaves y equipajes que usualmente deben tomar 15 minutos, en horas pico se hacen en menos de cinco, el acceso a mecánicos a aeronaves sin motivo y los procedimientos de emergencia. Esta fue una pregunta abierta que resulto en seis respuestas.

Figura 6

Procedimientos anacrónicos en AITSA

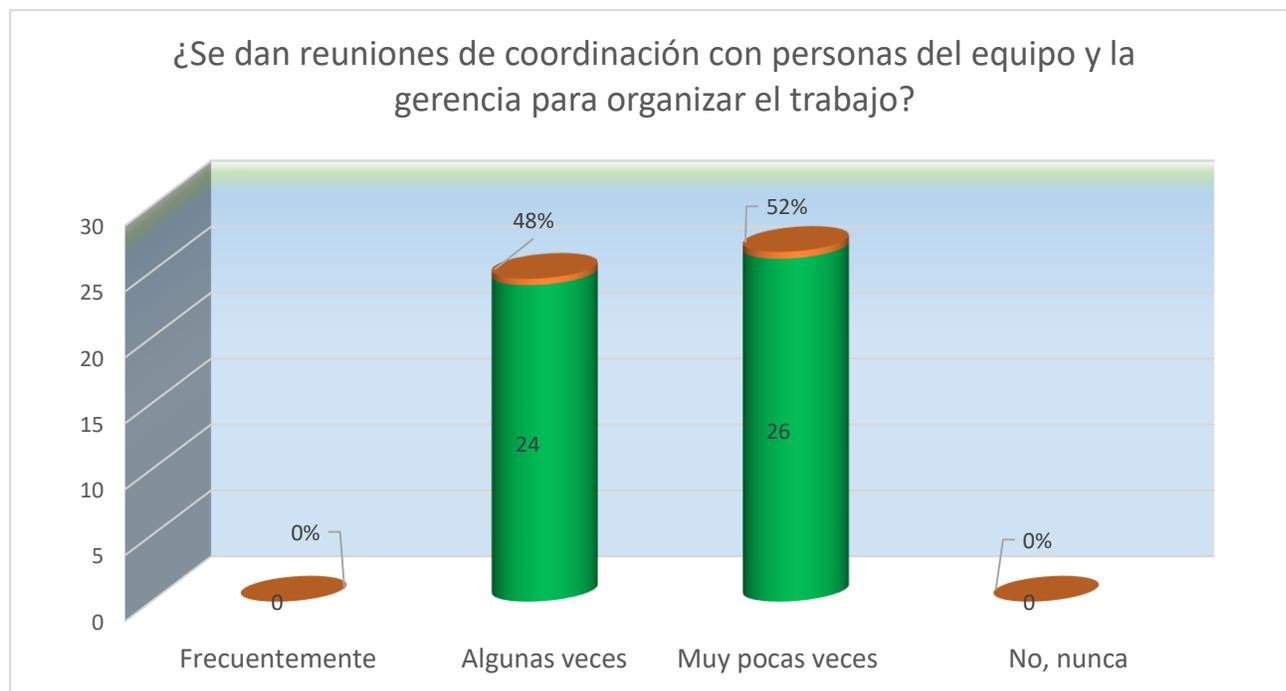


En otra pregunta se cuestionó a los encuestados sobre cómo catalogaban las decisiones de la Gerencia ante las necesidades de su departamento o Unidad. Los resultados indican que un 20% (8%+12%) considera oportunas (excelentes y buenas) las decisiones de los superiores con respecto a las necesidades de los estamentos que la conforman; mientras que, un 28% (20%+8%) no se muestra conforme. En términos promedio, el 32% considera ser regular, lo que sugiere oportunidades de mejora. Esta opinión generalizada otorga la impresión de problemas en la comunicación administrativa o distanciamiento con el personal operativo.

Con respecto a las reuniones de coordinación entre la Gerencia y su personal, los resultados descartan las opciones “frecuentemente” y “nunca”, destacando en la Figura 6 que, las reuniones son muy pocas veces (52%) y algunas veces nulas (48%).

Figura 7

Reuniones de coordinación entre la Gerencia y su personal en AITSA



Con respecto a la capacidad de respuesta de la Gerencia para ser puntuales y cumplidos frente a las demandas de pasajeros, clientes y trabajadores, los resultados indican que un 64% no cumplen y no brindan respuesta inmediata. Mientras, el 36% otorga respuesta positiva su calificación.

Los conflictos en el área de trabajo son comunes en un mundo globalizado, principalmente por condiciones de estrés laboral. La Figura 8 destaca un 36% de los entrevistados que algunas veces se hace un adecuado manejo de los conflictos. Si sumamos las respuestas casi nunca 29% y nunca 24% el resultado es un 88% versus un 12% de frecuentemente, esto es inaceptable para un buen clima laboral.

Figura 8.

Manejo adecuado de conflictos presentados por clientes y trabajadores



Discusión y Conclusión

Pese a los beneficios evidentes, la implementación de TQM en el Aeropuerto Internacional de Tocumen también enfrenta retos significativos. Uno de los principales es la resistencia al cambio por parte del personal, especialmente en un ambiente tradicional donde las prácticas de trabajo se han mantenido durante años. Para contrarrestar esto, es esencial la comunicación clara y el compromiso firme por parte de la alta gerencia para motivar al personal a abrazar el cambio.

Además, es fundamental medir y evaluar el progreso de la implementación de TQM. Se recomienda adoptar indicadores de desempeño que reflejen no solo la eficiencia operativa, sino también la satisfacción y lealtad del pasajero. Esto podría incluir encuestas de satisfacción periódicas y análisis de datos sobre tiempos de espera y tasas de quejas.

La adopción del modelo de calidad total en el Aeropuerto Internacional de Tocumen requiere un cambio cultural dentro de la organización. Es fundamental que todos los niveles jerárquicos comprendan su papel en el proceso y trabajen hacia objetivos comunes. Además, es necesario establecer indicadores claros para medir el éxito del modelo implementado (Checa, 2012). La colaboración entre departamentos también es crucial para asegurar que las iniciativas se alineen con las necesidades generales del aeropuerto.

La calidad total, como modelo de gestión aeroportuaria, ofrece un marco robusto para mejorar la gerencia de operaciones en el Aeropuerto Internacional de Tocumen. Si bien existen desafíos en su implementación, los beneficios potenciales en términos de satisfacción del pasajero y eficiencia operativa son significativos. A medida que el aeropuerto continúa creciendo como un hub internacional, la adopción de prácticas de calidad total será esencial para mantener su competitividad y asegurar la excelencia en el servicio.

Los procedimientos administrativos actuales que se llevan a cabo en la Gerencia de Operaciones de la empresa Aeropuerto Internacional de Tocumen S.A. por lo general responden a las normas establecidas por la OACI (Organización de la Aviación Civil Internacional) y la IATA (*International Air Transport Association*, nombre en inglés de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo). No obstante, el estilo gerencial influye en la efectividad, aplicación y seguimiento de los procedimientos.

La Gerencia General del aeropuerto ha sido asignada en reiteradas ocasiones a personas que no tienen conocimiento, formación o experiencia en Administración Pública y mucho menos en Administración Aeronáutica, por lo que descansa prácticamente en los Gerentes y personal técnico que allí laboran. En este sentido las relaciones entre la Gerencia General y la Gerencia de Operaciones son de vital importancia.

En la actualidad, el estilo gerencial aplicado en la Gerencia General y en la Gerencia de Operaciones es determinante para el manejo tanto administrativo como técnico del Aeropuerto y precisa de una adecuación administrativa en materia de tareas de gerencias relacionadas con las

particularidades propias de la empresa dedicada a la aviación civil, a fin de prepararla para afrontar los retos de la alta gerencia del aeropuerto en tiempos posteriores a la pandemia del COVID-19.

El estilo gerencial que aplica la Gerencia de Operaciones del Aeropuerto Internacional de Tocumen S.A. es en esencia autocrático. Los resultados de esta investigación se ajustan a este estilo en atención a lo planteado por Gary Dessler quien expresa que “el gerente autocrático ejerce mayor autoridad sobre el grupo de trabajo y toma unilateralmente la mayor parte de las decisiones” (2002, p.159). De lo anterior se infiere que este estilo gerencial es negativo, pues el gerente actúa de manera dominante, lo cual ocasiona inconformidad y sentimientos agresivos en los empleados.

La estructura, sobre la cual descansan los procedimientos administrativos y técnicos realizados en las Direcciones, Departamentos y Jefaturas de la Gerencia de Operaciones del Aeropuerto Internacional de Tocumen S.A., son las normas de la FAA, la OACI y la IATA.

Las causas que motivan la necesidad de innovar los procedimientos administrativos en los estamentos que componen la Gerencia de Operaciones son los inconvenientes que atraviesan usuarios y colaboradores en horas de mucho tráfico. Por tanto, se requiere mejorar algunos procedimientos administrativos existentes de manera que respondan a las necesidades y realidades del Aeropuerto Internacional de Tocumen para afrontar la demanda actual y futura del terminal.

Para la Gestión Aeroportuaria, la cual consiste en un conjunto de procedimientos, trámites y decisiones que se llevan a cabo para operar un aeropuerto en lados tierra y aire, coordinando labores técnicas y administrativas con la eficiencia y eficacia necesaria en el momento preciso para que las actividades no se detengan, un proceso de mejora continua resulta de invaluable utilidad.

En atención a que se comprueba la validez del presente estudio exploratorio, esta investigación novedosa en nuestro medio abre el campo de opciones para ahondar en el tema de la Administración Aeroportuaria que en Panamá a pesar de contar con el Aeropuerto más importante de la región se carece de investigaciones y estudios especializados, más aún de instituciones académicas que impartan cualquiera de las modalidades de administración aeroportuaria como



oferta académica. En virtud de lo anterior y considerando las conclusiones a que hemos llegado procedemos a presentar las siguientes recomendaciones.

Los procedimientos administrativos en la Gerencia General, si bien es cierto responden a las normas de la OACI y la IATA deben retroalimentarse con reuniones periódicas de Gerencias que también actualicen su efectividad con reuniones del equipo operativo. En este sentido un estilo gerencial participativo se hace necesario a este nivel. Por ello, es recomendado un cambio en el estilo gerencial que aplica la Gerencia de Operaciones del Aeropuerto Internacional de Tocumen S.A. En este aspecto el estilo democrático o participativo destaca el interés por los empleados aceptando sus diferencias individuales. En este estilo, las directrices son debatidas y decididas por el grupo, el cual es estimulado por el gerente para trazar tanto objetivos como acciones el cual decide sobre la división de las tareas en donde cada miembro tiene libertad para hacer sugerencias.

Conflicto de interés

El autor declara que no existe conflicto de interés en la redacción de este documento.

Anotación

Este documento corresponde a un extracto de la Tesis de Maestría del autor y del cual asume toda responsabilidad sobre su contenido.



Referencias bibliográficas

- Dessler, G. (2000). *Organización y Administración. Enfoque Situacional*. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A., México.
- Checa, A.M. (2012). *Estudio descriptivo del modelo de gestión aeroportuaria español en el contexto competitivo del sector aéreo europeo*. [Trabajo de Fin de Grado – Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional UPV. <https://riunet.upv.es/server/api/core/bitstreams/67db80fc-a6cb-4918-bc21-ab6cbcacbfdf/content>
- Grant, J. (2018). *La Calidad Total aplicada a la Gerencia de Operaciones del Aeropuerto Internacional de Tocumen, S.A.* [Tesis de Maestría – Universidad de Panamá]. Repositorio Institucional UP. http://up-rid.up.ac.pa/1657/3/julius_grant.pdf