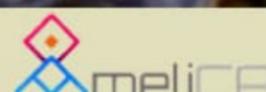
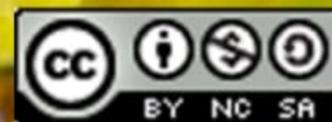


REVISTA CIENTÍFICA

octubre 2023 - marzo 2024/Vol. 8/Nº1/ISSN 2616-9711

# GUACAMAYA



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COCLÉ

DR. BERNARDO LOMBARDO



Uvas del trópico  
panameño

**REVISTA CIENTÍFICA** octubre 2023 - marzo 2024 | Vol. 8 | N°1 | ISSN 2616-9711

# GUACAMAYA

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
1935

CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COCLÉ  
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

CC BY NC SA

latindex  
cuti logo

CORE

ROAD  
REVISOR DE OBRAS ACADÉMICAS  
REVISOR DE OBRAS ACADÉMICAS

melica

Google  
académico

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COCLÉ**  
**DR. BERNARDO LOMBARDO**

© Uvas del trópico panameño

**AUTORIDADES DE LA  
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**

**Dr. Eduardo Flores Castro**  
**Rector**

**Dr. José Emilio Moreno**  
**Vicerrector Académico**

**Dr. Jaime J. Gutiérrez**  
**Vicerrector de Investigación y Postgrado**

**Magister. Arnold Muñoz**  
**Vicerrector Administrativo**

**Magister. Ricardo Him Chi**  
**Vicerrector de Extensión**

**Magister. Mayanín Rodríguez**  
**Vicerrectora de Asuntos Estudiantiles**

**Magister. Ricardo A. Parker D.**  
**Secretario General**

**Magister. José Luis Solís**  
**Director General de los Centros Regionales  
y Extensiones Universitarias**

**Dr. Fulgencio Álvarez**  
**Director del Centro Regional Universitario de Coclé**

**Magister. Aristίδes Quijada**  
**Sub-Director del Centro Regional Universitario de Coclé**

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COCLÉ  
Dr. Bernardo Lombardo

REVISTA CIENTÍFICA GUACAMAYA

Vol. 8 N° 1 - octubre 2023 – marzo 2024

EDITOR JEFE

**Magister. Manuel Ulises Solís.** Universidad de Panamá. Panamá. [ulises.solis@up.ac.pa](mailto:ulises.solis@up.ac.pa):  
<https://orcid.org/0000-0003-3994-7739>

CONSEJO EDITORIAL EJECUTIVO

**Dr. Fulgencio Álvarez.** Universidad de Panamá. Panamá. [fulgencio.alvarez@up.ac.pa](mailto:fulgencio.alvarez@up.ac.pa),  
<https://orcid.org/0000-0002-8249-1127>

**Dra. Betty Gómez.** Universidad de Panamá. Panamá. [betty.gomez@up.ac.pa](mailto:betty.gomez@up.ac.pa),  
<https://orcid.org/0000-0001-5131-7495>

**Magister. Jaime Manuel González.** Universidad de Panamá. Panamá [jaime-m.gonzalez@up.ac.pa](mailto:jaime-m.gonzalez@up.ac.pa),  
<https://orcid.org/0000-0002-7718-1896>

**Magister. Milka González Díaz.** Universidad de Panamá. Panamá. [milka.gonzalez@up.ac.pa](mailto:milka.gonzalez@up.ac.pa),  
<https://orcid.org/0000-0001-5008-2532>

**Magister. Aristίδes Quijada.** Universidad de Panamá. Panamá. [aristides.quijada@up.ac.pa](mailto:aristides.quijada@up.ac.pa),  
<https://orcid.org/0000-0002-3607-4023>

**Magister. Indira Rodríguez.** Universidad de Panamá. Panamá. [indira.rodriguez@up.ac.pa](mailto:indira.rodriguez@up.ac.pa),  
<https://orcid.org/0000-0001-8706-8136>

**Magister. James Bermúdez.** Universidad de Panamá. Panamá. [james\\_bermudez@yahoo.com](mailto:james_bermudez@yahoo.com) ,  
<https://orcid.org/0000-0001-8949-6430>

CONSEJO EDITORIAL ACADÉMICO

**Magister. José Him.** Universidad de Panamá. Panamá. [jose.him@up.ac.pa](mailto:jose.him@up.ac.pa), <https://orcid.org/0000-0002-7872-4098>

**Dr. Rolando Reátegui Lozano.** Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.  
[rreateguil@unmsm.edu.pe](mailto:rreateguil@unmsm.edu.pe), <https://orcid.org/0000-0002-2896-9193>

**Dr. Favio Vieira.** Faculdade do Norte Pioneiro. Brasil. [fabio.vieira@unilogos.eu](mailto:fabio.vieira@unilogos.eu),  
<https://orcid.org/0000-0002-7841-5260>

**Magister. Dalys Tamayo.** Universidad Especializada de las Américas. Panamá.  
[dalys.tamayo.8@udelas.ac.pa](mailto:dalys.tamayo.8@udelas.ac.pa), <https://orcid.org/0000-0003-3962-4307>

**Magister. Hernán Rodríguez Minier.** República Dominicana. [hrodriguez76@uasd.edu.do](mailto:hrodriguez76@uasd.edu.do),  
<https://orcid.org/0000-0001-9392-9555>

**Dr. Rodolfo Pablo Buenaventura.** Federación Internacional de Educación Física (FIEP).  
Argentina. [fiepsecretariamundial@gmail.com](mailto:fiepsecretariamundial@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-2281-7957>

**Dra. Shirley Emperatriz Chilet Cama.** Universidad Nacional de Ingeniería. Perú.  
[schillet@uni.edu.pe](mailto:schillet@uni.edu.pe); <https://orcid.org/0000-0002-6330-7240>

**Magister. Melvin José González Mora.** Universidad de León. Nicaragua.  
[mgonzalez@ce.unanleon.edu.ni](mailto:mgonzalez@ce.unanleon.edu.ni), <https://orcid.org/0000-0003-4839-8209>

**Dr. José Manuel Fajardo Salinas.** Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Honduras.  
[jose.fajardo@unah.edu.hn](mailto:jose.fajardo@unah.edu.hn), <https://orcid.org/0000-0002-5374-675X>

**Dra. Yoenia Virgen Barbán Sarduy.** Universidad de las Tunas. Cuba. [rectora@ult.edu7.cu](mailto:rectora@ult.edu7.cu),  
<https://orcid.org/0000-0001-7008-0913>

## COMITÉ DE DIAGRAMACIÓN, ESTILO Y PRODUCCIÓN

**Licenciada.** Desireé Bernal. Universidad de Panamá. Portada: Uvas del trópico panameño- Coclé- Panamá Rain Forest

**Licenciado.** Daniel Ulises Solís. Aguadulce. Coclé. Panamá - Diseño de Membrete y Portada.  
**Correo de la revista y URL:** [revista.guacamaya@up.ac.pa](mailto:revista.guacamaya@up.ac.pa)  
<https://revistas.up.ac.pa/index.php/guacamaya>

### Nuestra Portada: Uvas del trópico panameño



**Aunque, Panamá no es un productor de uvas de mesa, en los últimos años se han estado introduciendo variedades de buen rendimiento que han motivado a algunos productores panameños prestar mucha atención a este rubro. El producto final, es muy diferente al que se produce en los países fríos, sobre todo en tamaño y acidez.**

## INDICE

Páginas

Presentación .....7

## ARTICULOS EN EXTENSOS

**Anfibios (Amphibia: Anura) en el Área Recreativa Lago Gatún, Colón, Panamá.** Mónica Contreras, Juan León Voitier, Manuel Walter-Conrado y Ángel Sosa-Bartuano .....8-19

**Presencia de *Salmonella sp.* en muestras de pollo crudo y de huevos de cuatro supermercados en Veraguas, Panamá.** José Him Fábrega, Johana Castillo.....20-30

**Procesos de calidad de agua en la Planta Potabilizadora Antonio Yepes De León.** Dayra Rudas, Marian Trejos, Francisco Farnum Castro, Vera De La Cruz Cabrera.....31-52

**Distribución de los peces de agua dulce del Parque Nacional Darién y áreas de influencia.** Humberto A. Garcés B., Jorge García R..... 53-67

## APORTES AL CONOCIMIENTO

**The acquisition of the third person singular allomorphs of the simple present tense in English by Panamanian senior-level learners of English**  
Cinthia Moreno Botacio, Aracelis M. González-Johnson.....68-78

**Clasificación de pacientes con síntomas de COVID-19 mediante árboles de decisión como una aplicación del aprendizaje automático**  
Julio Enrique Trujillo González, Carolina Vejerano García.....79-85

**Características de la realidad financiera producida por la crisis sanitaria (COVID-19) de los estudiantes de la Facultad de Economía del Centro Regional Universitario de Coclé, Año 2021**  
Emilio J. Harari L., Boris A. Ortega Aranda.....86-96

**Metodología juego-trabajo y su importancia en el desarrollo de habilidades cognitivas en niños de preescolar en el distrito de Penonomé.**  
Dayse Pérez José Castro B.....97-110

**La ruta de tránsito y su incidencia en la construcción de la nacionalidad Panameña.** Keila Mabel Rodríguez B.....111-127

<b>La administración empresarial y la utilización de la inteligencia artificial y GPT-4 aportes y desafíos para la ingeniería del software y los sistemas de información.</b> Carmen de Tyler, Roberto Gordon Graell, Cristian E. Tyler R.....	<b>128-141</b>
<b>Uso de las estrategias de aprendizaje por los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación en dos programas anexos del CRU de Veraguas, Universidad de Panamá. Año 2023</b> Shirley Liz González Samudio, Franklin Cerrud Álvarez, César Antonio Pérez Castillo.....	<b>142-154</b>
<b>Caracterización de la cadena de valor de productos del ganado vacuno en Hato Mayor del Rey, República Dominicana</b> Hernán Enrique Rodríguez Minier.....	<b>155-167</b>
<b>E-commerce como medio para impulsar el mercadeo digital de productos</b> Francisco Campines Barría.....	<b>168-178</b>

## PRESENTACIÓN

La Revista Científica Guacamaya, de publicación semestral del Centro Regional Universitario de Coclé, Universidad de Panamá, pone a disposición a la ciencia abierta el **Volumen 8, N°1 (octubre 2023 - marzo 2024)**. En este número se incluyen 13 artículos de diversas áreas provenientes de distintas unidades académicas tanto nacional como internacional.

El aporte de la **Revista Científica Guacamaya** desde varias disciplinas ha trascendido fronteras, tanto es así, que su visualización se ve incrementada en el número de citas y lecturas que se reportan en el seguimiento estadístico del OJS. El recorrido que hace un artículo publicado en nuestra revista desde el sistema abierto, se ve fortalecido, cuando aparece en un gran número de repositorios y directorios de alta visibilidad tales como **Google Scholar, Road, Research Gate, Core, Amelica, Redalyc, Latindex, Panindex, entre otros**.

La Revista Científica Guacamaya guiada por la **Oficina de Publicación y el Portal de Revistas**, ha brindado su aporte en el fortalecimiento de la Universidad de Panamá, sus artículos se leen y citan en proyectos de tesis, artículos en extensos, lecturas cortas, comentarios externos, llevando de esta manera, el conocimiento académico en materia de publicación, a cada rincón de nuestra región latinoamericana.

Como jefe editor durante 7 años, ha sido una experiencia super valiosa, el haber conducido la Revista Científica Guacamaya, por senderos académicos y de conocimientos, con aportes de colegas de muchas disciplinas. Los artículos que se han publicado en esta revista, han contribuido a llenar de sabiduría a profesionales y estudiantes, porque se distribuyen de forma gratuita a través del sistema abierto.

Por otro lado, agradezco a todo el equipo editorial (Ejecutivo y Académico) y a la Oficina de Publicaciones (OPAC), por habernos colaborado de forma desinteresada durante todo el tiempo que estuve en la revista como jefe editor.

De esta manera, damos paso a otros colegas que estarán al frente de la revista por los próximos años, dando así oportunidad al relevo en materia editorial que es muy importante para el buen manejo de la información que a diario nos llega a nuestro equipo editorial. Además, informo que siempre estaré comprometido a brindar apoyo a la revista dentro del comité que se me asigne a formar parte.

Muchas Gracias

**Manuel Ulises Solís**

Jefe Editor  
(2017 -2023)

## **Anfibios (Amphibia: Anura) en el Área Recreativa Lago Gatún, Colón, Panamá**

Amphibians (Amphibia: Anura) in Lake Gatún Recreational Area, Colón, Panamá

**Mónica Contreras<sup>1</sup>, Juan León Voitier<sup>2</sup>, Manuel Walter-Conrado<sup>3</sup> y Ángel Sosa-Bartuano<sup>4</sup>**

1.Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología. Panamá. [monica.contreras@up.ac.pa](mailto:monica.contreras@up.ac.pa) , <https://orcid.org/0000-0003-0972-6951>

2.Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón. Panamá. [manuel.1922.jl@gmail.com](mailto:manuel.1922.jl@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-6224-3652>

3. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón. Panamá. [manuelwalter2022@gmail.com](mailto:manuelwalter2022@gmail.com) , <https://orcid.org/0000-0002-7766-1793>

4.Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología. Panamá. [asosa2983@gmail.com](mailto:asosa2983@gmail.com) , <https://orcid.org/0000-0002-7179-4915>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4322>

### **Resumen**

El Área Recreativa Lago Gatún (ARLG), forma parte de las cuatro zonas propuestas en el Plan de Acción para el desarrollo de Turismo Verde en Áreas Protegidas de Panamá, sin embargo, hay pocos estudios sobre diversidad y conservación de sus recursos naturales, en particular su fauna, que pueda ser útil para demarcar senderos de interpretación. Con el objetivo de actualizar el listado sobre la Riqueza, Abundancia y Estado de Conservación de anfibios en el ARLG, se realizó entre los meses de abril y diciembre de 2021 un inventario de anfibios. Se utilizó el método de observación directa para el registro de individuos y el uso de claves taxonómicas para la identificación de las especies; los individuos no identificados *in situ* fueron fotografiados y contrastados con especímenes del Museo de Vertebrados de la Universidad de Panamá. Se registraron 575 individuos en 12 especies y 8 Familias. Once de las doce especies reportadas son nuevos registros para el lugar. Las especies más abundantes fueron *Engystomops pustulosus* y *Agalychnis callidryas* con 277 y 88 individuos, respectivamente. *Agalychnis callidryas* fue la única especie en categoría de preocupación menor de acuerdo a la UICN. El total de especies registradas para el ARLG resulta una importante contribución al conocimiento de la riqueza de anuros de la zona.

## Palabras Clave Riqueza de especies, Abundancia, Estado de Conservación, Áreas Protegidas de Panamá

### Abstract

The Gatun Lake Recreational Area (ARLG), is part of the four zones proposed in the Action Plan for the development of Green Tourism in Protected Areas of Panama, however, there are few studies on diversity and conservation of its natural resources, in particular its fauna, which can be useful to demarcate interpretation trails. The objectives of study were list the Species richness Abundance and Conservation Status of amphibians in the ÁRLG, an inventory of amphibians was carried out between April and December 2021. The direct observation method was used for the registration of individuals and the use of taxonomic keys for the identification of the species; unidentified individuals in situ were photographed and contrasted with specimens from the Vertebrate Museum of the University of Panama. 575 individuals in 12 species and 8 families were recorded. Eleven of the twelve reported species are new records for the place. The most abundant species were *Engystomops pustulosus* and *Agalychnis callidryas* with 277 and 88 individuals, respectively. *Agalychnis callidryas* was the only species in the category of least concern according to the IUCN. The total number of species registered for the ARLG is an important contribution to the knowledge of the richness of anurans in the area.

**Keywords** Species richness, Abundance, Conservation Status, Protected Area of Panama

### Introducción

El Área Recreativa Lago Gatún (ARLG) representa un sitio interesante para realizar estudios sobre diversidad y conservación de recursos naturales; forma parte del Corredor Interoceánico, localizada en el distrito de Cristóbal, provincia de Colón, Panamá. Posee una extensión aproximada de 357.68 hectáreas y un recurso hídrico representado por el Lago Gatún, su principal atractivo turístico (Becerra- Du Richmont, 2011, p.2).

El ARLG actualmente ha sido considerado parte de las cuatro zonas propuestas para el Plan de Acción para el Desarrollo de Turismo Verde en Áreas Protegidas de Panamá 2016- 2026 (Ministerio de Ambiente, Decreto Ejecutivo 1 de 22 de abril de 2015). Sin embargo, requiere de estudios actualizados de su biodiversidad, para poder implementar senderos de interpretación útiles al ecoturismo y otras actividades de educación ambiental. El ultimo inventario faunístico realizado en esta área protegida reportó 7 especies de mamíferos, en 4 órdenes y 7 familias; 18 especies de aves, en 9 órdenes y

14 familias; una sola especie de reptil *Holcosus leptophrys*, familia Teiidae y 5 especies de anfibios, distribuidos en un solo orden y tres familias: *Craugastor raniformis*, *Engystomops pustulosus*, *Colostethus panamansis*, *Silverstoneia flotator* y *Silverstoneia nubicola* (Resolución AG N° 647, 2013, p. 4).

El presente estudio tiene como propósito actualizar el listado sobre Riqueza, Abundancia y Estado de Conservación de anfibios en un fragmento del ARLG, que pueden ser útil para la adecuación de los Senderos actualmente establecidos en su Plan de Manejo. De esta forma contribuir con el aprovechamiento de recursos naturales contemplados en el Plan de Manejo del ARLG, el Plan de Acción para la Conservación de Anfibios en Panamá (ANAM, 2011) y compromisos asumidos en Panamá como signatario del Convenio sobre Diversidad Biológica (ONU, 2007).

Cabe resaltar que hay poca información sobre riqueza y distribución de anfibios en la provincia de Colón a pesar que son considerados un elemento clave en la estabilidad de los ecosistemas; son controladores biológicos de artrópodos y algunos vertebrados pequeños, forman parte de la cadena trófica del ecosistema, poseen ciclos de vida complejos, son sensibles a cambios ambientales o alteraciones en ecosistemas colindantes con urbanizaciones, (Rice., et al, 2016, p. 1., ANAM, 2011, p. 5., Angulo, 2002, p 88., Lips y Reaser, 1999, p. 4).

## Materiales y Métodos

**Diseño de Estudio.** Este estudio de tipo descriptivo, transversal se realizó en temporada lluviosa entre los meses de julio a diciembre de 2021. En los tres primeros meses, julio a septiembre, se seleccionaron los sitios de observación y se revisaron las colecciones de referencia de anfibios en Museo de Vertebrados de la Universidad de Panamá. También se revisaron protocolos de bioseguridad para la manipulación de anfibios y de esta manera evitar la posibilidad de introducir enfermedades zoonóticas o agentes infecciosos potencialmente patógenos tanto para los taxa en estudio, como en los

investigadores (Aguirre y Lampo) en (Angulo et al 2006, p.73). En los tres últimos meses, octubre a diciembre, se realizó estudio de campo: riqueza y abundancia de anfibios.

**Área de Estudio.** Zona Cultural Activa del ARLG. Esta zona se encuentra localizada en la región más oriental del área protegida; Colinda con las barriadas Santa Teresita B Villa Venecia, Villa Luzmila y Las Verbenas (Figura 1).

Clima Tropical de acuerdo a la nomenclatura de Köppen, con temperatura media anual de 27° C y precipitación anual 3000 a 4000 mm (ETESA, 2019).

**Figura 1**  
*Ubicación y límite del Área Recreativa Lago Gatún en Panamá*



Fuente. Google Maps, 2021

## Trabajo de Campo

Se seleccionaron 5 sitios de muestreo los cuales presentan algunas características distintivas entre sí: presencia de hojarascas, canales de agua, orilla del lago, presencia de epifitas y presencia de actividad humana (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Georreferenciación de los sitios de muestreo en el Área Recreativa Lago Gatún.*

Sitio	Nombre	Coordenadas
1	Sendero El Lago	9.333363° N, 79.848230° W
2	Sendero El Charcón	9.335197° N, 79.847426° W
3	Sendero Quebrada	9.333887° N, 79.848006° W
4	Sendero Cari Blanco	9.333566° N, 79.848195° W
5	Sendero Nueva primavera	9.335458° N, 79.847856° W

Para el registro de los especímenes se utilizó el método propuesto por Rodríguez *et al.* (2004), que consistió en la captura y liberación de los ejemplares, así como la visualización y toma de fotografías de los organismos. Se realizaron 22 muestreos en total, del mes de octubre a diciembre, en horario de 6:30 p.m. a 10:30 p.m. Con un esfuerzo de muestreo de 400 horas y la asistencia de tres biólogos por muestreo.

Los individuos fueron identificados inicialmente en campo, atendiendo a las medidas de bioseguridad establecidas por Aguirre y Lampo (Angulo et al 2006, p.76); para validar posteriormente dicha identificación se tomó apuntes de las principales características taxonómicas y fotografías; para confirmar las especies se utilizó las claves taxonómicas (Köhler, 2008; Köhler, 2011; Leenders, 2016) y el material de referencia del Museo de Vertebrados de la Universidad de Panamá.

Para establecer el Estatus de Conservación de cada una de las especies registradas durante este estudio se utilizó La Lista Roja de la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (UICN), la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES) y las categorías de amenaza establecidas en el Plan de Acción para la Conservación de anfibios de Panamá.

## Resultados y Discusión

### Riqueza de Especies

Se registro un total de 575 individuos, en 12 especies y 6 Familias. (Tabla 2; Figura 2 A-I).

**Tabla 2**

*Riqueza y abundancia de anfibios del Orden Anura en Área Recreativa Lago Gatún*

Familia	Especie	Sitio					Total
		1	2	3	4	5	
Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	42	2			7	51
Centronelidae	<i>Hyalinobatrachium tatayoi</i>		3	14	28		45
Craugastoridae	<i>Craugastor fitzingeri</i>	26					26
	<i>Pristimantis taeniatus</i>				1		1
Eleutherodactylidae	<i>Diasporus diastema</i>					1	1
Leptodactylidae	<i>Engystomops pustulosus</i>	122	29	27	74	25	277
	<i>Leptodactylus fragilis</i>					10	10
	<i>Leptodactylus insularum</i>	29					29
	<i>Leptodactylus savagei</i>	31	8		4	1	44
Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	35	33	1	1	19	89
	<i>Scinax</i> sp.				1		1
	<i>Trachycephalus vermiculatus</i>				1		1
						575	

*Nota.* Se registraron 575 individuos de anuros durante el estudio

La Tabla 3 muestra que la riqueza de especies de anuros reportada para este estudio representa 6.48% de las reportadas para Panamá (185 especies) (AmphibiaWeb, 2021) y

el 28.57% de especies reportadas en la Cuenca del Canal, Zona Atlántica (42 especies) (CEREB-UP, 2005).

**Tabla 3**

*Comparación de la riqueza de especies de Anuros por familias en provincia de Colón, Panamá*

<b>Familia</b>	<b>Panamá AmphibiaWeb, 2021</b>	<b>Cuenca del Canal de Panamá CEREB-UP, 2005</b>	<b>Este estudio, 2021</b>
Bufonidae	20	3	1
Centrolenidae	13	4	1
Craugastoridae	34	9	2
Dendrobatidae	20	3	0
Eleutherodactylidae	12	0	1
Hylidae	49	14	3
Leptodactylidae	8	6	4
Microhylidae	4	1	0
Hemiphractidae	6	0	0
Pipidae	1	0	0
Ranidae	3	2	0
Strabomantidae	15	0	0
<b>Total</b>	<b>185</b>	<b>42</b>	<b>12</b>

*Nota.* Se contrastan los datos registrados en el estudio con los reportados previamente en la Cuenca del Canal y el Área Recreativa Lago Gatún.

Solo una especie *Engystomops pustulosus* (Figura 2 B) se comparte con el inventario de la herpetofauna presentado para el ARLG en el Plan Estratégico (Resolución AG N° 647, 2013). La ausencia de registros de *Silverstoneia flotator*, *Silverstoneia nubicola*, *Colostethus panamansis* y *Craugastor raniformis* probablemente esté relacionado con nuevas presiones antrópicas en áreas aledañas al Área Recreativa Lago Gatún como es

la construcción de la Autopista Panamá Colón y el aumento de nuevas áreas residenciales, estas especies son vulnerables a la pérdida de hábitat.

**Figura 2**

*Anuros registrados en el Área Recreativa Lago Gatún, 2021*



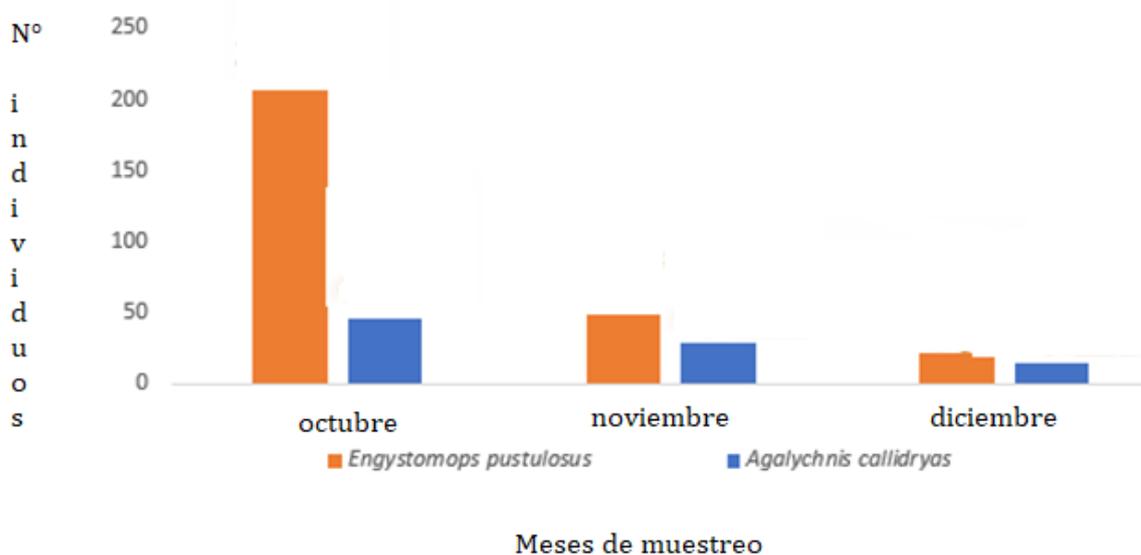
*Nota.* Especies registradas. A. *Rhinella horribilis*; B. *Engystomops pustulosus*; C. *Leptodactylus insularum*; D. *Leptodactylus fragilis*; E. *Hyalinobatrachium tatayoi* F. *Agalychnis callidryas*; G. *Scinax* sp.; H. *Craugastor fitzingeri*; I. *Trachycephalus vermiculatus*. Fotos. Juan León Voitier.

### Abundancia Relativa

El 48.17 % de los individuos reportados en este estudio pertenecen a la especie *Engystomops pustulosus* (Sapito Túngara), mientras que *Agalychnis callidryas* (Rana de ojos Rojos) está representada con 15.0% de los individuos (Figura 3). Estas dos especies tienen capacidad de adaptación ante perturbaciones del Hábitat (Leenders, 2016). *Pristimantis taeniatus*, *Scinax* sp. y *Trachycephalus vermiculatus* se observaron solo en el sitio 4, con la representación de un individuo por especie; por lo que en este estudio se categorizaran como especie rara (Figura 2 G-I).

**Figura 3**

*Abundancia de dos especies de anuro durante periodo lluvioso del estudio*



*Nota.* Se compara la abundancia relativa de *Engystomops pustulosus* y *Agalychnis callidryas* en el Área Recreativa Lago Gatún, 2021

## Estado de Conservación

*Agalychnis callidryas* es el único anuro observado con categoría Preocupación Menor (UICN) y Categoría II (CITES). Esto puede deberse a que son más dependientes de la cobertura boscosa que otras especies de anuros observadas (Leenders, 2016).

## Conclusión

El total de especies registradas para el ARLG resulta una importante contribución al conocimiento de la riqueza herpetológica de la zona, siendo el segundo inventario de anuros de esta área protegida y el primero que se realiza en temporada lluviosa cubriendo los meses de octubre a diciembre. El registro de 575 individuos de anfibios sugiere que, a pesar de las presiones de expansión urbanística, entre otras, existen especies con poblaciones abundantes como *Engystomops pustulosus* y *Agalychnis callidryas*, presentes en todos los sitios de muestreo. Dichas especies son fáciles de registrar, características que podrían ser consideradas como un buen indicador de la condición del ecosistema en el ARLG.

## Agradecimiento

Se le agradece al Biólogo Nemesio Melo, a los guardaparques del ARLG por la seguridad brindada en todos los muestreos realizados, a la Autoridad Mi Ambiente por los permisos dados para incursionar en las diferentes zonas del ARLG.

## Referencias Bibliográficas

- Agalychnis callidryas*. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2020: e.T55290A3028059. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20201.RLTS.T55290A3028059>.
- Aguirre, A. y Lampo, M. Protocolo de Bioseguridad y Cuarentena para prevenir la transmisión de enfermedades en anfibios. En Ángulo, A; Rueda-Almonacid, J.V; Rodríguez-Mahecha, J.V y La Marca, E. (2006). Técnicas de Inventario y muestreo para los anfibios de la Región Tropical Andina. Bogotá. Conservación Internacional
- AmphibiaWeb. (2021). University of California, Berkeley, CA, USA. <https://amphibiaweb.org>
- ANAM (2011). Plan de acción para la conservación de los anfibios en Panamá. [https://www.amphibians.org/wpcontent/uploads/2019/04/Panama Amphibian Conservation Action Plan ANAMpdf.pdf](https://www.amphibians.org/wpcontent/uploads/2019/04/Panama_Amphibian_Conservation_Action_Plan_ANAMpdf.pdf).
- ANAM (2007). Informe sobre el Estado del Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad y de las Especies de Vertebrados de Panamá.
- Angulo, A. (2002) Anfibios y Paradojas: Perspectivas sobre la Diversidad y las Poblaciones de Anfibios. *Ecología Aplicada*, 1(1), 87-91.
- Becerra Du-Richmont, C. (2011). Lineamientos básicos para establecer una propuesta de desarrollo del turismo ecológico sostenible con participación comunitaria en el Área Recreativa Lago Gatún corregimiento de Cristóbal, provincia de Colón. Tesis de Maestría. Universidad de Panamá.
- Decreto Ejecutivo 1 del 22 de abril de 2015. Que establece la iniciativa para el desarrollo del Ecoturismo en las Áreas Protegidas de Panamá. Ministerio de Ambiente. Gaceta Oficial 27767-B
- Empresa de Transmisión eléctrica S. A. (ETESA), departamento de hidrometeorológica, mapa hidrogeológico de Panamá. <https://www.hidromet.com.pa/es/redestaciones>
- Köhler, G. 2008. Reptiles of Central America. 2<sup>nd</sup> Edition. Offenbach: Herpeton Verlag. Germany.
- Köhler, G. 2011. Amphibians of Central America. Offenbach: Herpeton Verlag. Germany.

Lips, K. R. & Reaser, J. K. (1999). El Monitoreo de Anfibios en América Latina. Un Manual para Coordinar esfuerzos. The Nature Conservancy.

<https://amphibiaweb.org/resources/Anfibios.pdf>

ONU - Medio Ambiente. (2007). Convenio de Diversidad Biológica.

<https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheets-es-web.pdf>

Resolución AG 647. (2013). Plan de Manejo del Área Recreativa Lago Gatún. Gaceta Oficial 27397-A

[https://www.asamblea.gob.pa/APPS/LEGISPAN/PDF\\_NORMAS/2010/2013/2013\\_606\\_1147.pdf](https://www.asamblea.gob.pa/APPS/LEGISPAN/PDF_NORMAS/2010/2013/2013_606_1147.pdf)

Rice, K.G., Mazzotti, F.J., Waddle, J.H & Conill M.D. (2016). Uso de los anfibios como indicadores del éxito de la restauración de ecosistemas.

<https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/UW/UW23600.pdf>

## Presencia de *Salmonella sp.* en muestras de pollo crudo y de huevos de cuatro supermercados en Veraguas, Panamá.

Presence of *Salmonella sp.* in samples of raw chicken and eggs from four supermarkets in Veraguas, Panama.

<sup>1</sup>José Him Fábrega; <sup>2</sup>Johana Castillo.

1. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Escuela de Biología. Panamá. [jose.him@up.ac.pa](mailto:jose.him@up.ac.pa) , <https://orcid.org/0000-0002-7872-4098>
2. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Escuela de Biología. Panamá. [castillo.johana@hotmail.com](mailto:castillo.johana@hotmail.com) , <https://orcid.org/0009-0002-1659-1995>.

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4314>

**Recibido: 6/5/2023 - Aceptado: 27/6/2023**

### Resumen

En el año 2013 se obtuvieron muestras de pollo crudo y huevos en supermercados de la localidad de Santiago de Veraguas. Un total de cuatro supermercados fueron escogidos, los cuales se clasificaron en aquellos que tenían su propia producción de los que no la tenían. Las muestras fueron procesadas para detectar *Salmonella sp.* Se obtuvo una frecuencia general de 70 % de positividad en las muestras de pollo en todas las muestras. Al analizar estadísticamente los cuatro supermercados, no se encontró diferencias significativas entre las casas comerciales. De las muestras de huevos solo se encontró una positiva en uno de los supermercados. Al comparar a los supermercados que tenían producción propia con los que vendían productos de otros, se estableció que existe la misma probabilidad de encontrar salmonelas en las carnes de pollo cruda.

**Palabras Clave:** supermercados, salmonelosis, bacteria, alimentos.

## Abstract

In 2013, samples of raw chicken and eggs were obtained in supermarkets in the town of Santiago de Veraguas. A total of four supermarkets were chosen, which were classified into those that had their own production and those that did not. The samples were processed to detect *Salmonella sp.* A general frequency of 70% positivity in chicken samples was obtained in all samples. When statistically analyzing the four supermarkets, no significant differences were found between the commercial houses. Of the egg samples, only one positive was found in one of the supermarkets. When comparing supermarkets that had their own production with those that sold products from others, it was established that there is the same probability of finding salmonella in raw chicken meat.

**Keywords:** : supermarkets, salmonellosis, bacteria, food.

## Introducción

El pollo es un alimento de alto consumo en todo el mundo, ya que es una de las proteínas de más bajo costo y puede ser preparado de múltiples formas; por lo que es importante el control en todas las etapas de su producción (Bueno et al., 2016). Es conocida la relación que existe entre las aves y la bacteria *Salmonella sp* en todas sus serovariedades (Regalado-pineda et al., 2020). En Latinoamérica se ha detectado la presencia de esta bacteria en muestras de piezas de carnes de pollo (Durango et al., 2004; Guerra, 2018; López et al., 2018; Regalado-pineda et al., 2020; Rodríguez et al., 2016) y otros alimentos (Perlera de Escalante & Nishino, 2015). Además, en los lugares que se faena la carcasas de pollo para su expendio, puede encontrarse la contaminación de superficies y otros alimentos con *Salmonella sp* (Vásquez-Ampuero & Tasayco-Alcántara, 2020). La contaminación no es solo de contacto directo, si no también juegan un papel importante las moscas que acarrear en sus patas este tipo de bacterias y otras, de un lugar contaminado a otros más asépticos; otras formas de contagio de la bacteria pueden ser la contaminación fecal-oral y los portadores (Parra et al., 2015). La presencia de *Salmonella sp* en alimentos puede ser un riesgo para la salud pública. Los alimentos

más involucrados con el contagio de esta bacteria son las carnes de aves (sobre todo de pollo) y los huevos (Rincón Acero et al., 2011); aunque es importante señalar que otros alimentos se han visto involucrados en brotes de salmonelosis debido a cultivos con riego de aguas contaminadas, manipulación de personas portadoras, o por contaminación cruzada dentro de establecimientos procesadoras de alimentos (Michanie, 2015). Son varios los riesgos que pueden producir las variedades de *Salmonella sp* al ser consumidas con los alimentos. Los problemas se caracterizan por varios signos: septicemias, enteritis aguda a crónica; causando salmonelosis, fiebre tifoidea y paratifoidea (Michanie, 2015; Parra et al., 2015).

*Salmonella* es un bacilo Gram negativo que hace parte de la familia Enterobacteriaceae, que actualmente contempla cerca de 2700 serovares. Con excepción de la serovariedad *Gallinarum* y *pollorum*, los demás son móviles gracias a la presencia de flagelos peritricos. La nomenclatura por el momento de *Salmonella* está basada en similitudes de su ADN. Se reconocen sólo dos especies: *Salmonella bongori* y *Salmonella entérica*. Todas las salmonelas patógenas al hombre como serovariedades dentro de la subespecie I de *S. entérica*. Un ejemplo de esta nomenclatura se utiliza, en vez de *S. typhi*, se escribe *S. entérica serovariedad Typhi*, que se abrevia *Salmonella Typhi* (donde Typhi no va en cursiva y la letra iniciales son mayúsculas) (Michanie, 2015). Además de las mencionadas, hay otras serovariedades que pueden causar problemas de salud (Muñoz et al., 2006). El objetivo de este trabajo fue el de detectar la presencia de *Salmonella sp* en muestras de pollo y huevos comercializados en establecimientos comerciales en la ciudad de Santiago de Veraguas, Panamá en el año 2013.

## **Materiales y Métodos**

### **Área de estudio**

Entre los meses de abril a junio de 2013, en la ciudad de Santiago se escogieron locales comerciales (supermercados) que tuvieran condiciones similares de

expendio al consumidor de productos de pollos crudos y huevos. Un total de cuatro supermercados fueron seleccionados y en ellos se compraron cuatro marcas diferentes de pollo crudo y huevos. De estos cuatro supermercados, se observó que dos de ellos tenían su propia cría y producción de carne de pollo y huevos. De cada marca se obtuvieron cinco muestras con una periodicidad de unos 15 días para asegurar que fueran de lotes de producción distinta. Las muestras fueron transportadas en neveras a unos 7°C al laboratorio de microbiología del Centro Regional Universitario de Veraguas (Universidad de Panamá).

### **Análisis de laboratorio**

Debido a que el propósito era solo detectar la presencia de las bacterias, no se pesó exactamente la cantidad de pollo. En el caso del pollo, fueron obtenidas en los comercios presas de pollo de muslo o pechuga (según disponibilidad) de las cuales se extrajo una porción de unos cinco centímetros cúbicos fue tomada de cada muestra; y para los huevos se utilizó una unidad. Cada muestra fue introducida en bolsas plásticas estériles.

### **Pre-enriquecimiento y enriquecimiento**

Para activar a las bacterias se usó un pre-enriquecimiento en caldo lactosado estéril. Este medio fue colocado dentro de las bolsas plásticas con las muestras, hasta cubrirlas totalmente y agitando la bolsa durante unos 20 segundos para hacer un lavado de las superficies de las muestras. El conjunto fue incubado a 37°C durante 24 horas.

Luego de la incubación, se agregó caldo tetrionato yodado a doble concentración a la bolsa. Cada bolsa fue agitada e incubada por 24 horas a 37°C.

### **Aislamiento**

En platos Petri con agar SS, se sembró por rayado haciendo estrías en la superficie del plato para obtener colonias separadas. Estas fueron incubadas por 24 h a

37°C. El agar SS es un medio de cultivo selectivo y deferencial. La selectividad está dada por las sales biliares y el verde brillante, que inhiben el desarrollo de las bacterias Gram positivas de la mayoría de los coliformes y el desarrollo invasor del *Proteus sp.* Es diferencial debido a la fermentación de la lactosa, y a la formación de ácido sulfhídrico a partir del tiosulfato de sodio. *Salmonella* desarrolla colonias traslucidas ocasionalmente opacas algunas con centro negro a causa de la producción de ácido sulfhídrico. Los pocos organismos fermentadores de lactosa son capaces de desarrollar y acidificar el medio haciendo virar el indicador de pH, obteniéndose colonias rosadas o rojas sobre un fondo rojizo. *Salmonella*, *Shigella* y otros organismos no fermentadores de lactosa crecen bien en el medio de cultivo y producen colonias transparentes. La producción de ácido sulfhídrico se evidencia como colonias con centro negro debido a la formación de sulfuro de hierro.

Para confirmar la presencia de *Salmonella sp.*, a las colonias con puntos negros con bordes transparente, se aplicó la prueba en el medio Triple Azúcar y Hierro (TSI). Por lo general *Salmonella sp.* da como resultado de esta prueba alcalina/ácido la producción de H<sub>2</sub>S que se evidencia por el fondo negro del tubo; en ocasiones como el resultado de la fermentación de la glucosa también hay producciones de gas.

### **Análisis comparativo de casas comerciales**

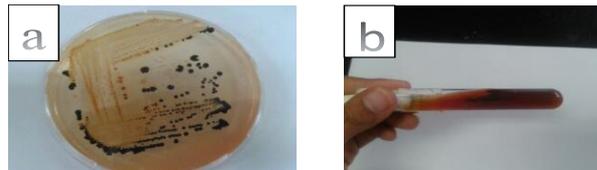
Para establecer un vínculo entre los resultados positivos de laboratorio y el tipo de comercialización de los productos, las casas comerciales se clasificaron en aquellas que tenían producción de principio a fin (producción avícola y venta) y las que solo vendían los productos en los supermercados. Los resultados positivos de pollos fueron comparados con el tipo de producción y comercialización.

## Resultados y Discusión

### Muestras de pollo crudo

**Figura 1.**

*Resultados positivos para Salmonella sp en agar SS (a) y en TSI (b) obtenidas en las muestras*



Los aislamientos en agar SS y la pruebas de TSI (Fig. 1 y Fig. 2), arrojaron evidencia positiva por *Salmonella sp* en muestras en las muestras de pollo (Figura 1).

Las frecuencias de resultados positivos por *Salmonella sp* según el supermercado muestreado se observan en la Tabla 1. De las 20 muestras obtenidas, 14 resultaron positivas. La prueba de chi-cuadrada estableció que existe la misma posibilidad de encontrar a esta bacteria en cualquiera de los establecimientos.

**Tabla 1.**

*Presencia de salmonela en los supermercados muestreados.*

			Supermercados				
			Casa No.1	Casa No.2	Casa No.3	Casa No.4	Total
Presencia de salmonela	Negativo	Recuento	1	2	1	2	6
		% dentro de Casa productora	20.0%	40.0%	20.0%	40.0%	30.0%
	Positivo	Recuento	4	3	4	3	14
		% dentro de Casa productora	80.0%	60.0%	80.0%	60.0%	70.0%
Total	Recuento	5	5	5	5	20	
	% dentro de Casa productora	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Nota: La prueba de chi-cuadrada mostró similitud entre las casas ( $P > 0.05$ )

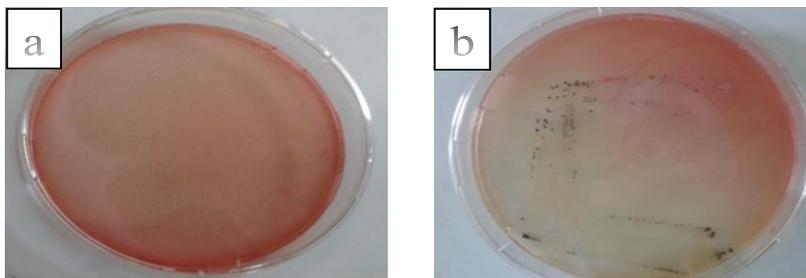
La prevalencia de salmonela en las carnes de pollo crudo se encuentra acorde con otros hallazgos en países de Latinoamérica (Castañeda-Salazar et al., 2019; Charles-hernández et al., 2007; Espina, 2005; Guerra, 2018; López et al., 2018; Regalado-pineda et al., 2020). La presencia de esta bacteria es atribuida a la poca eficacia de los controles de calidad que se aplican en la producción y comercialización de estos productos (Molina et al., 2010).

### Muestras de huevos

En los huevos solo se encontró una muestra positiva para salmonela. Esto ocurrió en la casa productora 1. En la **Figura 2** se observan muestras negativas y positivas por *Salmonella sp* en el agar SS para las muestras de huevos.

### Figura 2.

*Resultados de las muestras de huevos en agar SS. Muestra negativa por Salmonella sp (a). Muestra positiva (b).*



Este resultado puede deberse a que el método de enriquecimiento con tetracionato no es el más apropiado para activar a estas bacterias en la superficie de huevo. Los resultados escasos se pueden deber a la dificultad en recuperar a estas bacterias de los diferentes tipos de huevos. Para poder tener mejores resultados es necesario aplicar otros métodos de enriquecimiento que aseguren la recuperación de la bacteria en forma efectiva (Rincón Acero et al., 2011).

### Análisis comparativo de casas comerciales

La vigilancia en la producción de los pollos en todas las etapas de la cadena de producción es importante para evitar la presencia de salmonelas en el producto final (Rodríguez et al., 2016; Uribe & Suárez, 2006). Al escoger las cuatro casas comercializadoras más importante de la Provincia de Veraguas, se obtuvo que dos de ellas no cumplen con los procesos completos de producción y comercialización, debido a que los supermercados 2 y 3 no tienen producción de pollo ni de huevo en el Distrito de Santiago o los consiguen de otros productores (Tabla 2).

**Tabla 2.**

*Comparación de las establecimientos según producción y comercialización, tanto de pollos como de huevos, de los cuatro supermercados escogidos en la Provincia de Veraguas.*

SUPERMERCADOS	FLUJOGRAMA DE PROCESO		
	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	COMERCIALIZACIÓN
1	X	X	X
2	-	X	X
3	-	X	X
4	X	X	X

**Nota.** Solo las casas 1 y 2 producen y comercializan los productos en la provincia, la 2 y 3 compran a otros productores.

Esta comparación se hizo para tratar de establecer una relación en los controles de calidad de las empresas que producen y comercializan y los resultados positivos por *Salmonella sp.*

Para establecer la relación se aplicó la prueba de V. de Cramer, obteniendo un valor de  $P=0.813$ , lo que indica que existe la misma probabilidad de encontrar muestras

positivas, independientemente si el establecimiento hace su propia producción o si obtiene los productos de pollos de otros. Para los resultados de huevos no se aplicó la prueba estadística, ya que solo una resultó positiva.

Siendo tan probable que los productos avícolas puedan estar contaminados con salmonela y otras bacterias, es importante que los consumidores sepan controlar su posible presencia en estos productos, uno de ellos el buen calentamiento (Vásquez-Ampuero & Tasayco-Alcántara, 2020; Villalpando-Guzmán et al., 2017).

### **Conclusión**

Se determinó la presencia de *Salmonella sp.* en las muestras de pollo crudo y de huevos. Las muestras obtenidas en cuatro supermercados de la localidad resultaron positivas en una frecuencia considerable. No se demostró diferencias significativas entre los supermercados que se incluyeron en el estudio en cuanto a la probabilidad de encontrar a *Salmonella sp.* en los productos de carnes de pollo cruda.

Los resultados para las muestras de huevos solo presentaron un resultado positivo en una de las casas, probablemente por el método utilizado.

Al comparar las muestras de los productos que se comercializan en los supermercados que tienen producción propia de los que los obtienen de otros productores; se determinó que la probabilidad de encontrar *Salmonella sp.* en los pollos es la misma.

### **Referencias Bibliográficas**

Bueno, D., López, N., Rodríguez, F., & Procura, F. (2016). Producción de pollos parrilleros en países sudamericanos y planes sanitarios nacionales para el control de Salmonella en dichos animales. *Revista Agronómica Del Noroeste Argentino*, 36(2), 11–37.

- Castañeda-Salazar, R., Natalia Pereira-Bazurdo, A., del Pilar Pulido-Villamarín, A., & Fernanda Mendoza-Gómez, M. (2019). *Estimación de la prevalencia de Salmonella spp. en pechugas de pollo para consumo humano provenientes de cuatro localidades de Bogotá- Colombia*. 23(1), 27–32.
- Charles-hernández, G. L., Medina-solís, C. E., & Hernández-romano, J. (2007). *Prevalencia de Salmonella sp en alimentos en el Estado de Tamaulipas durante el año 2005 Glennada*. 59, 437–443.
- Durango, J., Arrieta, G., & Mattar, S. (2004). Presencia de Salmonella spp. en un área del Caribe colombiano: un riesgo para la salud pública. *Biomédica*, 24(1), 89. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v24i1.1252>
- Espina, K. (2005). CONTAMINACIÓN EXPERIMENTAL CON Salmonella Enteritidis EN CARNES CRUDAS DE POLLO, PAVO, CERDO Y BOVINO. *Bosque*.
- Guerra, A. (2018). Presencia de salmonella spp en expendios de carne de pollo de la ciudad de Valledupar. *Scholar.Google.Es*, 3(2), 123.
- López, A., Burgos, T., Díaz, M., Mejía, R., & Quinteros, E. (2018). Contaminación microbiológica de la carne de pollo en 43 supermercados de El Salvador. *ALERTA Revista Científica Del Instituto Nacional de Salud*, 1(2), 45–53. <https://doi.org/10.5377/alerta.v1i2.7134>
- Michanie, S. (2015). Salmonella en alimentos Cambio de paradigma. *Alimentación Latinoamericana, Buenos Aires*, 319, 1–17. [www.bpmhaccp.com.ar](http://www.bpmhaccp.com.ar)
- Molina, N., Millán, B., & Araque, M. (2010). Indicadores de calidad sanitaria y fenotipificación de Salmonella enterica aislada de pollo crudo comercializado en el área urbana de Mérida, Venezuela TT - Sanitary quality indicators and phenotyping of Salmonella enterica isolated from raw chickens mar. *Infectio*, 14(3), 174–185. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-93922010000300004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922010000300004)
- Muñoz, N., Realpe, M. E., Castañeda, E., & Agudelo, C. I. (2006). Characterization by pulsed-field gel electrophoresis of Salmonella typhimurium isolates recovered in the acute diarrheal disease surveillance program in Colombia, 1997-2004. *Biomédica : Revista Del Instituto Nacional de Salud*, 26(3), 397–407. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v26i3.358>
- Parra, M., Durango, J., & Máttar, S. (2015). MICROBIOLOGÍA, PATOGÉNESIS, EPIDEMIOLOGÍA, CLÍNICA Y DIAGNÓSTICO DE LAS INFECCIONES PRODUCIDAS POR Salmonella. *Mvz*, 7(2), 187–200. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69370201>
- Perlera de Escalante, A. E., & Nishino, S. (2015). Determinación de la presencia de Salmonella spp; Staphylococcus aureus; Campylobacter jejuni y Campylobacter

- coli en productos cárnicos procesados en Cabañas y Cuscatlán. *Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible*, 3, 27–38.  
<https://doi.org/10.5377/payds.v3i0.3969>
- Regalado-pineda, I. D., Resendiz-ava, C. N., Saenz-garcía, E. C., & Nava-morales, G. M. (2020). *Co-ocurrencia de serogrupos de Salmonella enterica en carne de pollo*. 5, 2020.
- Rincón Acero, D. P., Ramírez Rueda, R. Y., & Vargas Medina, J. C. (2011). Transmisión de Salmonella enterica a través de huevos de gallina y su importancia en salud pública. *Revista de La Universidad Industrial de Santander. Salud*, 43(2), 167–177. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-08072011000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072011000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- Rodríguez, C., Hernández, G., Sandoval, V., Medina, C., Luis, J., Ramos, M., & Yolanda, M. (2016). *Presencia de Campylobacter y Salmonella en pollo a la venta en Gómez Palacio Durango, México*.
- Uribe, C., & Suárez, M. C. (2006). Salmonelosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar. *Colombia Medica*, 37(2), 151–158.
- Vásquez-Ampuero, J. M., & Tasayco-Alcántara, W. R. (2020). Presencia de patógenos en carne cruda de pollo en centros de expendio, Huánuco-Perú. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 11(2), 130–141.  
<https://doi.org/10.36610/j.jsars.2020.110200130>
- Villalpando-Guzmán, S., Vázquez-Quiñones, C. R., Natividad-Bonifacio, I., Curiel-Quesada, E., Quiñones-Ramírez, E. I., & Vázquez-Salinas, C. (2017). Frecuencia, susceptibilidad antimicrobiana y patrón de adherencia de salmonella enterica aislada de carne de pollo, res y cerdo de la Ciudad de México. *Revista Chilena de Infectología*, 34(5), 458–466. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182017000500458>

## Procesos de calidad de agua en la Planta Potabilizadora Antonio Yepes De León

Water quality processes in the Antonio Yepes De León Water Treatment Plant

Dayra Rudas<sup>1</sup>, Marian Trejos<sup>2</sup>, Francisco Farnum Castro<sup>3</sup>, Vera De La Cruz Cabrera<sup>4</sup>

1. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnologías, Panamá. [dayra.rudas@up.ac.pa](mailto:dayra.rudas@up.ac.pa), <https://orcid.org/0009-0007-6103-780x>,
2. Instituto de Alcantarillado y Acueductos Nacionales, Planta Potabilizadora Antonio Yépez De León. Panamá. [mtrejos1@idaan.gob.pa](mailto:mtrejos1@idaan.gob.pa), <https://orcid.org/0009-0004-2913-4042>
3. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnologías. Panamá. [francisco.farnum@up.ac.pa](mailto:francisco.farnum@up.ac.pa), <https://orcid.org/0000-0002-5879-2296>,
4. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnologías. Panamá, correo electrónico: [vera.delacruz@up.ac.pa](mailto:vera.delacruz@up.ac.pa), <https://orcid.org/0000-0003-3718-4299>.

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4315>

**Recibido: 17/5/2023 - Aceptado: 23/7/2023**

### Resumen

El agua es necesaria para la vida y sus propiedades físicas y químicas son muy importantes para la supervivencia de los ecosistemas. Siendo un recurso natural permite el desarrollo y sostenimiento de una sociedad. Su tratamiento involucra procesos haciéndola apta para el consumo humano o animal, riego, uso industrial, entre otros. Por esta razón, el agua puede estar expuesta a contaminantes que ponen en riesgo su calidad. En este estudio realizado en la Planta Potabilizadora Antonio Yepes De León (AYDL) se verificó la calidad del agua, se realizaron evaluaciones analíticas sustentadas con la normativa de agua potable y su monitoreo continuo. En ese sentido, se puede mencionar que las evaluaciones comparativas permiten comprobar que dichos procesos de potabilización cumplen con el propósito para el suministro de agua potable. La metodología utilizada se basó en la revisión de procesos fisicoquímicos y

microbiológicos del laboratorio que determinaron parámetros físicos in situ, análisis químicos especiales, análisis bacteriológicos y ficológicos en el agua, caracterizando la importancia de las técnicas analíticas empleadas en la gestión y control de calidad de agua de los afluentes o efluentes de la planta de potabilización.

**Palabras clave: planta potabilizadora, clorofila, calidad de agua, parámetros químicos, cianobacterias.**

### **Abstract**

Water is necessary for life and its physical and chemical properties are very important for the survival of ecosystems. Being a natural resource allows the development and maintenance of a society. Its treatment involves processes making it suitable for human or animal consumption, irrigation, industrial use, among others. For this reason, water may be exposed to contaminants that put its quality at risk. In this study carried out at the Antonio Yepes De León (AYDL) water treatment plant, the water quality was verified, analytical evaluations were carried out supported by the drinking water regulations and their continuous monitoring. In this sense, it can be mentioned that the comparative evaluations allow to verify that said purification processes fulfill the purpose for the supply of drinking water. The methodology used was based on the review of physicochemical and microbiological processes in the laboratory that determined physical parameters in situ, special chemical analyses, bacteriological and phycological analyzes in the water, characterizing the importance of the analytical techniques used in the management and quality control of water from tributaries or effluents from the purification plant.

**Keywords: water treatment plant, chlorophyll, water quality, chemical parameters, cyanobacteria**

## Introducción

El agua es esencial para la vida y todas las personas deben disponer de un suministro satisfactorio (suficiente, y accesible). Su calidad puede verse afectada por diversos factores tanto naturales o por actividades antropogénicas, y está asociada a la aparición de enfermedades. Existen diversos parámetros de calidad de agua útiles que determinan las actividades en las que se puede utilizar, en el caso del agua para consumo humano se establecen estándares más estrictos y para su cumplimiento se establecen pruebas y procesos fisicoquímicos y biológicos que determinan la concentración de elementos contaminantes (Calderón Carrascal & *et al* 2008; Guzmán & *et al*, 2015; De La Cruz C., Taylor, & Farnum C., 2020). El agua para consumo humano debe reunir condiciones que eviten enfermedades, libre de patógenos, de agentes químicos y físicos que afecten la salud cumpliendo con procesos que garanticen su calidad (Carvajal & *et al*, 2019; UNESCO, 2021).

Existen procesos y estructuras que cumplen con la responsabilidad de transformar agua captada de un sistema natural en agua para el consumo humano, llámese ríos, lagos, embalse, agua subterránea o incluso el mar. A esta tecnología se le conoce como planta potabilizadora de agua, y cumple con el tratamiento de agua cruda para convertirla en agua potable. Cabe mencionar que para este tipo de tecnología se requiere de inversiones económicas importantes para cumplir con el tratamiento y distribución del agua potable en áreas urbanas, sin embargo, existen comunidades rurales que no cuentan con la tecnología ni mucho menos con los recursos lo que convierte su situación en un riesgo para la salud humana, por la falta de purificación del agua (Lugo & Lugo 2018).

El agua tal cual se presenta en la naturaleza contiene componentes como sólidos en suspensión (arena, sedimentos), microorganismos (virus, hongos y bacterias) que no son saludables o incluso pueden ser tóxicos para el consumo humano y considerado como uno de los principales problemas ambientales (Abd-Elmaksoud, Naranjo & Gerba, 2013). Para su tratamiento se debe partir de los análisis fisicoquímicos que determinan los componentes químicos importantes que dan mal sabor o mal aspecto al agua (hierro, manganeso) que provocan lo que se conoce como

“agua dura” minerales (sales de calcio y magnesio) e incluso metales tóxicos que pueden traer enfermedades graves si se consumen con frecuencia, como el arsénico (Vilchez, 2005; Tejada-Tovar & *et al*, 2015; Londoño & *et al*, 2016). Al mismo tiempo incluye procesos bacteriológicos que garantizan que el agua sea apta para el consumo humano y su desinfección elimina los microorganismos patógenos que no han sido descartados en procesos iniciales (Arango Ruíz, 2005; Arjona & *et al* 2012; Pabón & *et al*, 2020; Pachamaca-Llumiyinga, 2020).

En ese sentido, la determinación de los parámetros de calidad del agua debe realizarse en base a criterios físicos, químicos y biológicos, los cuales aportan información de su influencia de la vida acuática. Dichos parámetros consideran la dinámica de los procesos y elementos que los afectan, así como la capacidad del recurso o del ecosistema para soportar presiones y de su poder de autodepuración (Samboni Ruiz & *et al*, 2007; Ministerio de Ambiente, Panamá 2020, Pabón & *et al*, 2020). Estos parámetros de calidad se fijan de manera diferenciada, de conformidad con los diversos usos a los que se va a destinar este recurso hídrico (consumo humano, riego, industria, ganadería, recreación, vida acuática, entre otros)

En la provincia de Colón, el instituto de acueductos y alcantarillados nacionales (IDAAN) administra la planta potabilizadora de Sabanitas “Antonio Yépez De León”, la cual ofrece servicio de agua potable a los corregimientos de gran parte del distrito de Colón, siendo la fuente de agua cruda el Lago Gatún, el cual forma parte de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá.

La finalidad de desarrollar este estudio en la planta potabilizadora Antonio Yépez De León (AYDL) fue la de revisar los procesos físicos-químicos y microbiológicos, verificar la calidad de agua y realizar evaluaciones analíticas sustentadas con la normativa de agua potable y su monitoreo en nuestro país, comprobando que los procesos de potabilización de agua cumplen con el propósito para su distribución, resaltando la importancia de las técnicas analíticas empleadas en la gestión y controles en los afluentes o efluentes de la planta de potabilización.

Como valor agregado, esto permitió fortalecer conocimientos sobre el análisis de la calidad y tratamiento de agua en la toma de agua cruda y de agua tratada del

sistema de potabilización. Además, fortaleció las competencias adquiridas como profesional de la biología ambiental para el trabajo dentro del laboratorio como en campo, participando en los procesos requeridos.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

El estudio se realizó en el laboratorio de calidad de agua, en la planta potabilizadora Antonio Yepes De León (AYDL), ubicada en 9°20'33" N Y 79°48'44" E, Provincia de Colón, en el distrito del mismo nombre, corregimiento de Sabanitas, Barriada del maestro, República de Panamá. Dicha planta mantiene un proceso de filtración directa y muestra en sus etapas la entrada de agua cruda, pre-cloración, filtrado (ocho filtros), post-cloración y almacenamiento de agua tratada. La fuente de agua cruda utilizada para este sistema de potabilización proviene del Lago Gatún, un cuerpo artificial de agua dulce léntico y forma parte de la cuenca hidrográfica Del Canal de Panamá rodeado de cobertura boscosa influyendo en su ciclo hidrológico (De La Cruz, Taylor & Farnum, 2020), siendo uno de los más importantes de la República de Panamá. Los aportes hídricos del Lago Gatún ofrecen múltiples usos: para el consumo humano en las ciudades de Panamá, Colón y alrededores, para el funcionamiento del canal y en la generación de energía hidroeléctrica (Calderón & *et al*, 2008; Martínez & *et al*, 2009).

Los datos evaluados se obtuvieron en un periodo de cuatro (4) meses, iniciando en el mes de agosto hasta el mes de noviembre del año 2022, considerando la época lluviosa con porcentaje de humedad de 89% y una precipitación pluvial aproximada de 1373 mm para la Provincia de Colón (Climate-Data, 2021), sin embargo, durante esta etapa de muestreo (8:00 a.m. A 9:00 a.m.), el clima se mantuvo soleado.

La toma de agua cruda del sistema de potabilización Antonio Yepes De León (AYDL), se encuentra rodeada de bosque tropical húmedo secundario (Pérez & *et al*, 2021), cercano a áreas de desarrollo de actividades recreativas y probablemente influyendo en la calidad del agua por actividades antropogénicas.

Marco legal

En cuanto a la normativa que sustenta los aspectos legales nacionales e internacionales sobre el funcionamiento y procesos de una planta potabilizadora en la República de Panamá, se presentan las siguientes:

a. Normativas nacionales

DGNI-COPANIT 21 – 2019: reglamento que establece los requisitos físicos, químicos, biológicos y radiológicos que debe cumplir el agua potable. Este reglamento aplica para los sistemas de abastecimiento de aguas en áreas urbanas como rurales.

b. Normativas internacionales

APHA: AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, por sus siglas en inglés.

AWWA: AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, por sus siglas en inglés.

WEF: water environment federation, por sus siglas en inglés.

SM: standard methods for the examination of water and wastewater.

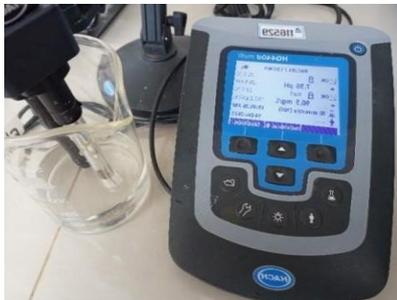
Con respecto al análisis de la calidad del agua en la toma de agua cruda y en el agua tratada del sistema de potabilización Antonio Yepes De León (AYDL), se tomaron en cuenta parámetros físicos, químicos, bacteriológicos y ficológicos.

En los procesos físicos se consideró lo siguiente:

- Multiparámetros: se determinaron parámetros de pH, conductividad eléctrica ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ) y total de sólidos disueltos ( $\text{mg}/\text{l}$ ) por medio del equipo multiparamétrico HACH HQ440D (**figura 1**).
- Colorimetría: se determinó cloro residual en  $\text{mg}/\text{l}$  en 10ml de agua de las muestras con reactivo DPD HACH y colorímetro HACH DR300.
- Turbidímetro: se determinó turbiedad en NTU (Nephelometric Turbidity Unit), con el equipo HACH TL2300, para conocer la presencia de partículas en suspensión en las muestras de agua (**figura 2**).
- Color: las determinaciones de color se realizaron por medio de un espectrofotómetro de UV visible marca HACH DR 1900.

### Figura 1

*Medición de solidos disueltos (mg/l), (conductividad) eléctrica (ms/cm) y pH.*



*Nota: Instrumento para obtener información de parámetros físicos.*

### Figura 2

*Medición de solidos suspendidos.*



*Nota: Instrumento para obtener información de parámetros físicos.*

En cuanto a los procesos químicos, se consideró los siguientes procesos:

- a. Volumetría: se realizó el análisis de dureza, calcio, alcalinidad y cloruros por medio del proceso de titulación. (ver **figura 3**)
  - Alcalinidad: indicador azul bromocresol ( $C_{27}H_{28}BR_2O_5S$ ) para determinar pH ácidos preferiblemente en pH (presenta color verde en solución acida); titulante, ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ).
  - Cloruros: indicador es el cromato de potasio ( $K_2CRO_4$ ) (se utiliza para identificar la concentración de ion cloruro en una solución con nitrato de plata); titulante nitrato de plata ( $AgNO_3$ ).

- Calcio: indicador murexida ( $C_8H_8N_6O_6$ ); titulante EDTA, reacciona de color rosado a morado.
- Dureza: indicador eriocromo negro ( $C_{20}H_{12}N_3O_7SNA$ ). Titulante EDTA reacciona de color morado a azul.

b. Espectrofotometría:

en relación a la demanda química de oxígeno (DQO) en el agua, se determinó mediante espectrofotometría WTW 7600 UV – VIS en muestras de agua cruda y agua tratada, mostrando una alta actividad química de materia orgánica en descomposición, indicando que, a mayor demanda química de oxígeno, más contaminada está el agua (**figura 3**). Al mismo tiempo, se determinaron parámetros de nitritos ( $NO_2^-$ ) y nitratos ( $NO_3^-$ ) en agua cruda y agua tratada para identificar presencia de actividad biológica y actividad química mediante un espectrofotómetro WTW 7600 UV – VIS lo que permite analizar especies químicas que evidencien contaminación del agua por trazas bacteriana.

**Figura 3.**

*Estación de espectrofotometría*



Para los procesos biológicos, se realizaron los siguientes análisis:

a. Bacteriología:

Se obtuvieron las muestras y se conservaron en frascos estériles con tiosulfato de sodio ( $Na_2S_2O_3$ ) marca IDEXX. Método SM 9060A. Como resultado se detectaron coliformes totales y fecales utilizando sustrato definido COLILERT, IDEXX. Método SM 9223, prueba sustrato definido (ver **figura 4**). Para este

proceso se utilizaron bandejas de 97 posillos para agua cruda (agua superficial) y de 51 posillos para agua tratada, marca IDEXX. Con el objeto de proteger las bandejas se utilizó el sellador QUANTI TRAY plus marca IDEXX (ver **figura 5**). De igual manera, para el adecuado manejo de las muestras se utilizó una cámara de bioseguridad marca FISON FM-BSC-A201, para evitar posibles alteraciones. Dichas muestras se mantuvieron en una incubadora marca PRECISION SCIENTIFIC 51221087, a una temperatura de 35°C a 37°C.

#### b. Microscopia

Se colectaron muestras de 100ml para agua cruda y 1000ml de agua tratada, conservadas en envases ámbar y preservados con Lugol (Scharlau). Las muestras fueron procesadas por el sistema de filtración de membranas utilizando papel filtro WHATMAN con diámetro de 0.45 micras para su retención algal. Con respecto a la observación ficológica de algas y cianobacterias (ver **figura 6.**), se utilizó microscopia directa por medio de un microscopio invertido marca MOTIC AE2000. La cuantificación se realizó a través de una cámara SEDGEWICKRAFTER con conteo de 150 celdas, empleando la tabla de conversión SEDGEWICKRAFTER.

#### c. Espectrofotometría biológica

El análisis de clorofila se realizó para conocer el estado fisiológico del fitoplancton utilizando un espectrofotómetro UV marca WTW 7600UV-VIS y el método de absorbancia para clorofila-*a* y feofitina-*a* por acidificación. Igualmente, el método tricromático por absorbancia de clorofila-*a,b,c*. MÉTODO SM 10200 H. CHLOROPHYLL-2.

#### **Figura 4**

*Detección de coliformes totales y fecales con sustrato definido.*



*Nota: para este proceso se utilizaron muestras de agua cruda y agua tratada en*

los meses de agosto a noviembre 2022.

### Figura 5 y 6

*Cuantificación bacteriológica de agua cruda por bandeja de 97 pocillos. Procesos ficológicos. Microscopia de algas y cianobacterias.*



*Nota: Se colectaron muestras de 100ml para agua cruda y 1000ml de agua tratada en los meses de agosto a noviembre 2022.*

### Resultados y discusión

Los procesos biológicos muestran los siguientes resultados

- Bacteriología

Se analizaron un total de 48 muestras colectadas para agua cruda y agua tratada durante un periodo de cuatro (4) meses (agosto-noviembre) del año 2022 en horario de 8:00 a 9:00 a.m. Dichas muestras fueron colocadas en frascos estériles con tiosulfato de sodio, para luego ser trasladadas al laboratorio dando inicio al proceso en la cámara de bioseguridad (ver **figura 4**). Para la reacción bacteriológica, se utilizó sustrato definido COLILERT, IDEXXN con bandejas de 97 pocillos para muestras de agua cruda y 51 pocillos para muestras agua tratada. Con todas las bandejas se utilizó el sellador QUANTI TRAY IDEXX, sometiénolas a una temperatura de 37°C por un período de 24 horas. Este proceso permitió la detección de coliformes totales y fecales, utilizando nutrientes indicadores ONPG Y MUG como fuentes principales de carbono en la metabolización de la enzima coliforme  $\beta$ -galactosidasa y la enzima e. Coli  $\beta$ -glucuronidasa (ver **figura 5**). Los resultados fueron interpretados con una tabla de conversión IDEXX, en números más probables (nmp/10ml).

La **tabla 1** muestra que no hay variabilidad en los valores de coliformes totales y E. Coli en el agua cruda entre los meses de muestreo, igualmente se observa que el agua tratada mantiene una desinfección efectiva en su tratamiento y está dentro de los parámetros de la normativa DGNTI-COPANIT 21-2019 de agua potable. Este comportamiento se ve reflejado en la figura 7, lo que representa cambios significativos en la disminución bacteriana dentro del sistema de potabilización AYDL.

**Tabla 1.**

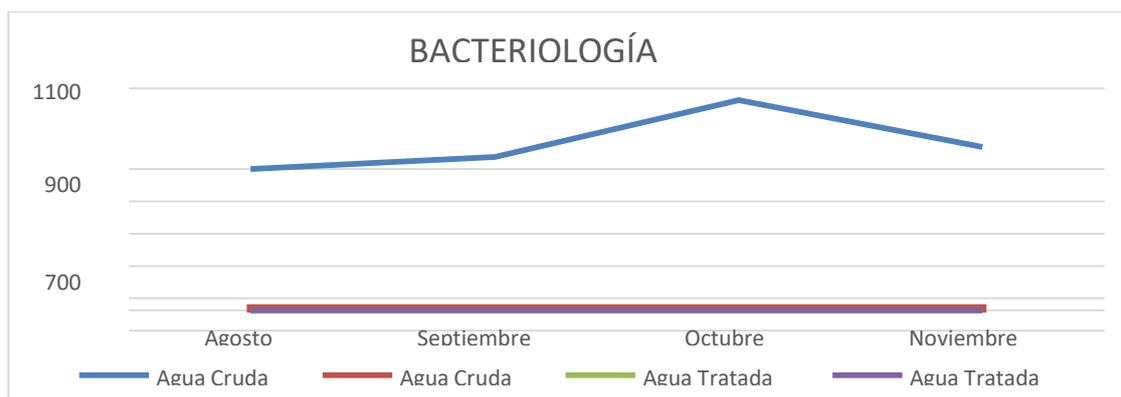
*Valores promedios por mes de coliformes totales (CT) y E. Coli (EC) de agua cruda y agua tratada.*

Datos bacteriológicos. (mp/100ml)						
Meses	Agua cruda		Agua tratada		Copanit 21-2019 *vp	
	Ct	Ec	Ct	Ec	Ct	Ec
Agosto	701.2	5.7	<1	<1	<1	<1
Septiembre	759.9	9.5	<1	<1	<1	<1
Octubre	1042.1	5.6	<1	<1	<1	<1
Noviembre	809.8	15	<1	<1	<1	<1

*Nota: elaborada por D. Rudas. Noviembre 2021. Datos obtenidos de DGNTI-COPANIT 21-2019 de agua potable, vp: valor permitido.*

**Figura 7**

*Datos bacteriológicos de coliformes totales y E. coli.*



*Nota: Representa cambios significativos en la disminución bacteriana dentro del sistema de potabilización en los meses de agosto a noviembre del año 2022.*

## Algas y cianobacterias

Para el análisis de algas y cianobacterias se colectaron un total de 20 muestras de agua cruda y agua tratada por un periodo de 4 meses (5 muestras por mes). Dichas muestras fueron procesadas por el método de filtración de membrana para su rápida cuantificación. Este método consiste en filtrar el volumen determinado de las muestras con papel filtro (WHATMAN 0.45 micras) reteniendo los microorganismos algales. (ver figura 6). Posteriormente, el papel filtro es colocado en un envase de 100ml y enjuagado a presión con 50 ml de agua destilada. Para su observación, se esperó por un lapso aproximado de 5 a 10 minutos permitiendo la sedimentación del lavado, para luego extraer 1 ml de la muestra obtenida para proceder a su lectura a través de una cámara SEDGEWICHRAFTER con conteo de 150 celdas, empleando la tabla de conversión.

La **tabla 2** muestra los valores de cianobacterias en el agua cruda, los cuales se encuentran por encima o cerca de los niveles de vigilancia en base al sistema de monitoreo representado por Giannuzzi *et al*, (2009); sin embargo, dentro del sistema de potabilización (agua tratada) se refleja disminución en su densidad. El mismo esquema se observa en el grupo de algas verdes lo que representa una tasa de remoción de 89% en el sistema de potabilización.

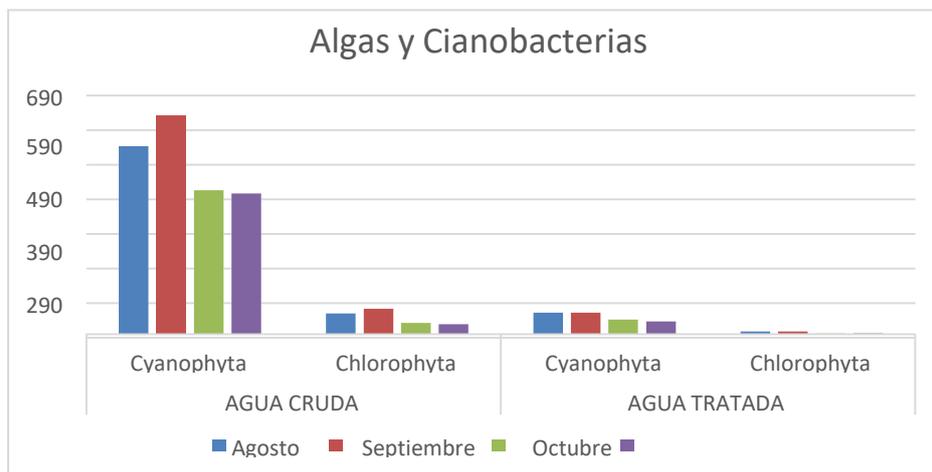
**Tabla 2**

*Promedio de grupos de algas verdes y cianobacterias obtenidos por microscopía ficológica.*

<b>Algas y cianobacterias</b>					
<b>Tratamientos</b>	Agua cruda		Agua tratada		*Giannuzzi <i>et al.</i> ,2009 Nivel de Vigilancia
	Cianobacterias	Algas Verdes	Cianobacterias	Algas Verdes	
<b>Agosto</b>	544	60.6	62.42	8.5	>500 unit/ml
<b>Septiembre</b>	634	74	63	8.1	
<b>Octubre</b>	416	33	43	3	
<b>Noviembre</b>	407	29.4	37.3	2.46	
<b>%Remoción total</b>			89%		

### Figura 8

*Phylum más representativos, cyanophyta y chlorophyta, en las muestras de agua cruda y agua tratada. Tomado de los muestreos de agosto a noviembre de 2022.*



En la **Figura 8**, el phylum más representativo en ambos tratamientos, de acuerdo a la observación ficológica, corresponde a las cyanophytas con mayor incidencia, sin embargo, se refleja disminución significativa de la biomasa algal en las muestras de agua tratada, indicando remoción por parte del sistema de potabilización.

### Clorofila

Para la determinación de clorofila *a, b, c* y feofitina *a* (ver tabla 3), se realizaron dos muestreos en el mes de septiembre y noviembre respectivamente, con el fin de conocer el estado fisiológico del fitoplancton. Para ellos se colectaron 250ml de agua cruda y agua tratada en envases ámbar y se preservaron con sulfato de magnesio ( $\text{MgSO}_4$ ) por un periodo de 24 horas. Dichas muestras fueron procesadas con filtros de fibra de vidrio WHATMAN de diámetro de 47mm para ayudar a romper las células algales. La lisis celular se realizó introduciendo el papel filtrado dentro de un tubo sellado con papel aluminio a  $-20^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ , por un periodo de 24 horas.

En el proceso de extracción, los filtros después de ser temporizados, se les

agregó  $10 \pm 2$ ml de acetona ( $C_3H_6O$ ) al 90% y sometiéndolos a un proceso de trituración por un (1) minuto de tiempo, posteriormente se colocó la pulpa al fondo del tubo, para refrigerarlos en posición vertical a  $4 \pm 2^\circ C$ , por un periodo de 18 a 24 horas.

Temporizada la muestra, se centrifugó por 10 minutos a unos 2500 rpm (revoluciones por minuto), y el sobrenadante se colocó en un tubo sellado de 15ml, posteriormente se realizó su lectura por medio de un espectrofotómetro UV WTW 7600UV-VIS midiendo longitudes de onda de 664 y 760 nm para clorofila-*a*. La muestra se acidificó con 0.1ml de ácido clorhídrico (HCL) por unos 90s (segundos), para luego realizar las mediciones a 665 y 750 nm, para los valores de feofitina-*a*. Para la medición de clorofila *a*, *b*, *c* se realizó por el método tricromático, midiendo la absorbancia a 630, 647, 664 y 750nm.

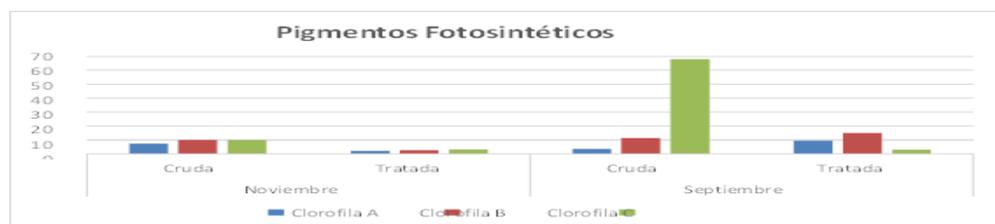
**Tabla 3**

*Análisis de clorofila a, b y c e índice de estado fisiológico.*

Pigmentos	Clorofila			
	Septiembre		Noviembre	
	Cruda	Tratada	Cruda	Tratada
Clorofila <i>a</i>	3.4	9.54	7.2	2.04
Clorofila <i>b</i>	11.2	14.96	10	2.6
Clorofila <i>c</i>	68	3.08	10	3.08
Estado fisiológico	1.7	1.3	1.0	1.1

**Figura 9**

*Relación en pigmentos fotosintéticos en el agua cruda y tratada.*



Nota: Nota: Elaboración por D. Rudas. *Datos obtenidos entre los meses de septiembre y noviembre 2022.*

En la **figura 9** se observa la relación de los pigmentos fotosintéticos de *clorofila a, b* y *c*, con la biomasa observada por microscopia, mostrando una disminución en la densidad en el sistema de potabilización.

#### Procesos físicos

Para las determinaciones primarias, en un periodo de 4 meses, se colectaron 48 muestras de agua cruda y agua tratada en la planta potabilizadora Antonio Yepes De León (AYDL). Las muestras colectadas, fueron trasladadas al laboratorio para su posterior cuantificación. Se realizaron mediciones de turbiedad (NTU) con el equipo HACH TL2300, de pH (ver **figura 1**), conductividad eléctrica ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ), total de sólidos disueltos ( $\text{mg}/\text{l}$ ) y temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) por medio del multiparámetro HACH HQ44OD. Por su parte, se realizaron mediciones de color (PTCO) por espectrofotometría HACH DR 1900 para comparar los cambios efectuados por el sistema de dosificación. (ver **tabla 4**).

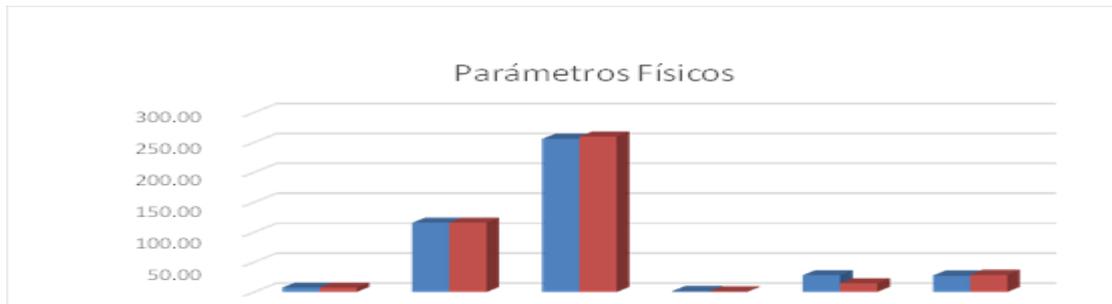
**Tabla 4**

*Resultado de parámetros físicos-químicos de la potabilizadora Antonio Yepes De León, AYDL.*

Parámetros físicos			COPANIT21-2019
Parámetros	Cruda	Tratada	*VP
Potencial de hidrogeno (pH)	7.35	7.28	6.5-8.5
Tds (mg/l)	115.64	115.79	500
Cond é ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ )	255.93	259.77	850
Turbiedad (ntu)	1.55	0.81	1.0
Color (ptco)	28.00	14.64	15
T°	27.42	28.56	--

**Figura 10**

*Relación de mediciones físico-químicas en la planta potabilizadora Antonio Yepes De León AYDL.*



	pH	Tds	Cond	Ntu	Color	T°
Cruda	7.35	115.64	255.93	1.58	28.00	27.42
Tratada	7.28	115.79	259.77	0.81	14.64	28.56

Los resultados obtenidos en las evaluaciones de parámetros fisicoquímicos en la planta potabilizadora Antonio Yepes De León - AYDL (ver **figura 10**), no representan cambios significativos entre ambas fuentes por la ecología trófica del agua cruda, sin embargo, se puede observar cambio representativo en el color del agua, mismo que puede ser atribuido o relacionado con la presencia algal en la fuente de agua cruda y su disminución representativa en el agua tratada.

#### Proceso químico

Para las determinaciones secundarias se colectaron 48 muestras de agua cruda y agua tratada en la planta potabilizadora Antonio Yepes De León -AYDL, durante un periodo de 4 meses (agosto-noviembre). Dichas muestras fueron trasladadas al laboratorio para su respectivo análisis (ver **tabla 5**), que comprendió volumetría química para la determinar la alcalinidad, cloruros, calcio y dureza verificando posible presencia de iones en el proceso de potabilización que pueden producir problemas en la salud del consumidor (WAYBACK MACHINE, 2014). En la medición de la alcalinidad en el agua cruda y tratada, se agregó 100ml de agua en un vaso químico, se

utilizó un indicador de azul bromocresol ( $C_{27}H_{28}BR_2O_5S$ ) y como titulante ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), dando como resultado una reacción que pasó del color azul a verde, mostrando la acidificación en la dosificación del coagulante. Por su parte, en la determinación de cloruro se vertió 50ml de la muestra agregando como indicador el cromato de potasio ( $K_2CrO_4$ ), también se agregó nitrato de plata ( $AgNO_3$ ) para la titulación e identificación de la concentración de ion cloruro en una solución. Para la determinación de calcio, las muestras fueron tratadas añadiendo 25ml de agua cruda y 25ml de agua tratada, como indicador se utilizó murexida ( $C_8H_8N_6O_6$ ), y el titulante EDTA dando como resultado una reacción que pasó de color rosado a morado. Para los análisis de dureza, a las muestras se le agregaron 25ml de agua cruda y 25ml de agua tratada, utilizando como indicador eriocromo negro ( $C_{20}H_{12}N_3O_7SNA$ ) y como titulante EDTA, dando como resultado una reacción que pasó del color morado a azul.

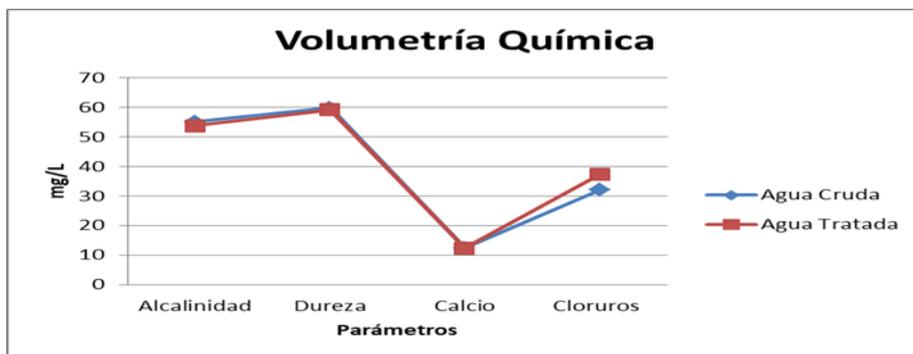
**Tabla 5**

*Resultado de parámetros químicos por volumetría en la potabilizadora Antonio Yepes De León AYDL.*

Volumetría química		
Parámetros	Agua cruda	Agua tratada
Alcalinidad	55.17	53.82
Dureza	59.8	59.25
Calcio	12.46	12.41
Cloruros	32.025	37.37

**Figura 11**

*Relación de mediciones químicas por volumetría en la planta potabilizadora Antonio Yepes De León (AYDL).*



Igualmente, en la **figura 11** mediante los análisis de volumetría química se obtuvieron cambios en los cloruros resultante de la dosificación de cloro líquido en el sistema de potabilización, reflejando cambios de desinfección en el tratamiento.

**Tabla 6**

*Resultado de parámetros químicos por Espectrofotometría en la potabilizadora Antonio Yepes De León (AYDL).*

Espectrofotometría química		
Parámetros	Agua Cruda	Agua Tratada
DQO	5.14	4.97
NO <sub>2</sub> -N	0.031	0.014
NO <sub>3</sub> -3	0.145	0.185

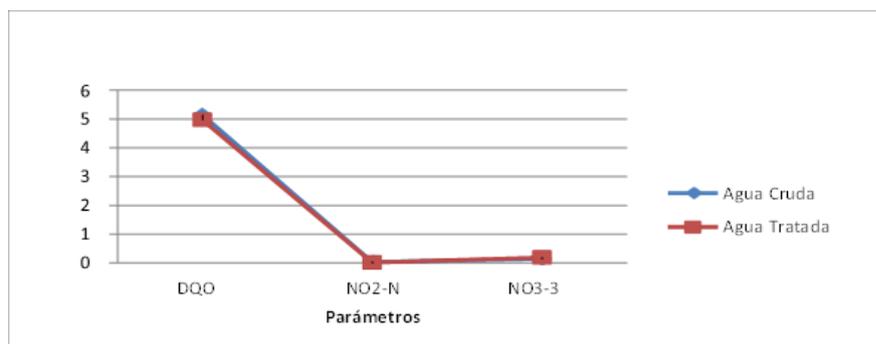
Para las determinaciones de los parámetros de nitrito (NO<sub>2</sub>), nitrato (NO<sub>3</sub>) y demanda química de oxígeno (DQO) a través del análisis de espectrofotometría, que consistió en colocar la muestra en una cubeta de cuarzo de 10mm, lo que permitió medir

la concentración. Estas mediciones determinaban químicamente trazas de contaminación bacteriana. (ver **tabla 6**).

**Figura 12.**

*Relación de mediciones químicas por espectrofotometría en la planta potabilizadora Antonio Yepes De León (AYDL).*

**Espectrofotometría Química**



En la **figura 12** se observa los valores DQO (Demanda Química de Oxígeno) nitrato (NO2) y nitrito (NO3) mostrando una leve disminución lo que sugiere que los valores de entrada (agua cruda) no representan alta contaminación bacteriana y puede ser tratada y disminuida en los procesos dentro del sistema de potabilización.

**Conclusión**

En el laboratorio de calidad de agua de la planta potabilizadora Antonio Yepes De León (AYDL) se evidenció la importancia de las técnicas analíticas empleadas en la gestión y control de calidad de agua de los afluentes o efluentes de la planta de potabilización. Las evaluaciones de turbiedad, pH, y cloro residual pueden ser establecidos como parámetros fisicoquímicos básicos y alertas en el monitoreo de la calidad de agua. El análisis de bacterias coliformes totales y fecales (*E. Coli*) mostró la poca variabilidad bacteriana en el agua cruda permitiendo un tratamiento más estable en el sistema de potabilización, también muestra poca influencia de actividades

que aumente el nivel trófico del Lago Gatún en la toma de agua cruda de la planta potabilizadora Antonio Yepes De León (AYDL). Durante la metodología empleada para el control de floraciones de algas y cianobacterias, en los periodos de evaluación y de cuantificaciones, no se registraron niveles de alerta en el agua cruda o agua tratada en el sistema de potabilización. Fue posible realizar la extracción y cuantificación de clorofila lo que permitió comparar el estado fisiológico de las especies algales y su biomasa con las cuantificaciones realizadas por microscopia en el laboratorio, contribuyendo a proponer recomendaciones en la potabilización del agua. A través del estudio se demostró que los procesos de potabilización de agua de la planta potabilizadora Antonio Yepes De León (AYDL) cumplen con el propósito para su distribución, resaltando la importancia de las técnicas analíticas empleadas en la gestión y controles en los afluentes o efluentes de la planta de potabilización.

### Referencias Bibliográficas

- Arango, A., 2005. La biofiltración, una alternativa para la potabilización del agua.
- Abd-Elmaksoud, S.; Naranjo, J.E.; Gerba, C.P. 2013. Assessment of a portable handheld UV light device for the disinfection of viruses and bacteria in water. *Food and environmental virology* (Estados Unidos). 5(2):8790.
- Arjona, S.; Torres, P.; Cruz, C.; Loaiza, D.; Escobar, J. 2012. Efecto del punto de percloración sobre la formación de trihalometanos en procesos convencionales de potabilización de agua. *Rev. Ingenierías Universidad de Medellín* (Colombia). 11(20):57-66.
- Calderón Carrascal, G., Suárez Esquivia, L., & Beltrán Reales, A. (2008). Problemática Ambiental de los cuerpos de agua de Cartagena de Indias. *Teknos Revista científica*, 4(1). Recuperado a partir de <https://revistatecnologicocomfenalco.info/index.php/teknos/article/view/710>
- Carvajal, A., Rísquez, A., Echezuría, L., Fernández, M., & Aurentis, J. C. (junio de 2019). Recomendaciones sobre el consumo de agua y alimentos en circunstancias especiales. *Boletín Venezolano de Infección*, 30(1).
- Climate-data (2021) <https://en.climate-data.org>
- De La Cruz C., V., Taylor, F. & Farnum C., F. (15 de julio de 2020). Calidad y

- disponibilidad del recurso hídrico del lago gatún, provincia de colón, República de Panamá. *Revista Científica Orbis Cognita*, 4(2), 41-65
- Guzmán, Blanca Lisseth, Nava, Gerardo, & Díaz, Paula. (2015). La calidad del agua para Consumo humano y su asociación con la morbilidad en Colombia, 2008-2012. *Biomédica*, 35(spe), 177-190. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v35i0.2511>
- Londoño Franco, L. F., Londoño Muñoz, P. T., & Muñoz García, F. G. 2016. “Los riesgos de los metales pesados en la salud humana y animal,” biotecnología en el sector Agropecuario y agroindustrial, vol. 14, no. 2, p.45.  
[https://doi.org/10.18684/bsaa\(14\)145-153](https://doi.org/10.18684/bsaa(14)145-153)
- Lugo, J. L., & Lugo, E. R. (junio de 2018). Beneficios socioambientales por potabilización del agua en los pueblos palafíticos de la Ciénaga Grande de Santa Marta-Colombia. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 21 (1), 259-264.
- Martínez Romero, A., Fonseca Gómez, K., Ortega Sánchez, J., & García-Luján, C. (2009). Monitoreo de la calidad microbiológica del agua en la cuenca hidrológica del Río Nazas, México, *Química Viva*, 8 (1), 35-47
- Pabón, S. E., Benítez, R., Sarria, R. A., & Gallo, J. A. (2020). Contaminación del agua por metales pesados, métodos de análisis y tecnologías de remoción. Una revisión. *Entre ciencia e ingeniería*, 14(27), 9-18. Epub March 20, 2021.  
<https://doi.org/10.31908/19098367.0001>
- Pachamaca-Illuniquinga, J. E. (2020). Utilización de productos para potabilización del agua. *Revista Polo del conocimiento*, 5(8).
- Pérez, H., Anrango, M. J., Villagrán, G., Ortiz, D., Chela, L., & Fernández, L. (octubre de 2021). Determinación biogeográfica (zonas de vida) en la Provincia de Pichincha. *Ecuadorian Science Journal*, 5(3), 239-261
- Samboni Ruiz, N. E., Carvajal Escobar, Y., & Escobar, J. C. (2007). Revisión de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua. *Ingeniería e investigación*, 27(3), 172-181.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-56092007000300019&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092007000300019&lng=en&tlng=es).
- Tejada-Tovar, C., Villabona-Ortiz, A., & L. Garcés-Jaraba, 2015. “Adsorción de metales pesados en aguas residuales usando materiales de origen biológico,” *Tecnologías*, vol. 18, no. 34, pp. 109–123.

Vilchez, R. 2005. “Eliminación de metales pesados de aguas subterráneas mediante Sistemas de lechos sumergidos: estudio microbiológico de las biopelículas,” Universidad de Granada

Villena Chávez, Jorge Alberto. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 35(2), 304-308.  
<https://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>

Wayback Machine, 2014. Titulaciones con formación de complejos. Determinación de calcio y magnesio en agua. Universidad Nacional de Catamarca, Argentina

## Distribución de los peces de agua dulce del Parque Nacional Darién y áreas de influencia

Freshwater fish distribution at Darien National Park and areas of influence

Humberto A. Garcés B.<sup>1</sup>; Jorge García R.<sup>2</sup>

1. Universidad de Panamá, Instituto de Ciencias Ambientales y Biodiversidad (ICAB) y Departamento de Biología Marina y Limnología. Panamá. [hgarcesb@gmail.com](mailto:hgarcesb@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-7644-0860>
2. Universidad de Panamá, ICAB y Departamento de Zoología. Panamá.  
[jorge.agarcia@up.ac.pa](mailto:jorge.agarcia@up.ac.pa) <https://orcid.org/0009-0001-4283-0358>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4317>

Recibido: 2/6/2023 - Aceptado: 2/7/2023

### Resumen

Se estudió la distribución de los peces de agua dulce en un total de 15 sistemas ribereños del Parque Nacional Darién y áreas de influencia. Se realizaron un total de cuatro giras en las áreas de Pirre, Tuira-Chucunaque, y Garachiné-Sambú durante los meses de agosto 1997 a marzo 1999. Las colectas se realizaron con la ayuda de chinchorros, redes de mano y atarrayas, con un total de 776 individuos pertenecientes a 48 especies y 31 familias de peces de agua dulce. El 76,3 % del total de peces colectados lo constituyeron los peces primarios (16 especies en nueve familias). Se encontraron siete especies de peces secundarios, principalmente mojarras y parivivos, así como 23 especies de peces periferales. Las especies más abundantes y representativas de las diferentes áreas colectadas fueron las siguientes: las sardinas *Psalidodon fasciatus* y *Astyanax ruberrimus* en Pirre; el lanche *Roeboides occidentalis* en Tuira-Chucunaque, y la sardina *Astyanax ruberrimus*, la rolliza *Dajaus monticola*, el bocón *Gobiomorus maculatus* y el chupapiedra *Awaous banana* en Garachiné-Sambú. Otras especies encontradas en forma abundante y con una amplia distribución fueron el inchin *Cyphocharax magdalenae*, las sabaletas *Brycon striatulus* y *B. argenteus*, las mojarras *Geophagus crassilabris* y *Darienheros calobrensis*, la aguja *Ctenolucius beani* y el wuacuco *Chaetostoma fischeri*. Este estudio adiciona 31 nuevos registros para el área de Garachiné-Sambú, así como una ampliación del registro para la cuenca del Tuira en Pirre del parivivo *Poeciliopsis elongata*. El área de estudio contiene siete especies de peces de agua dulce consideradas como endémicas de la República de Panamá. Se informa que existe un total de 34 especies de peces primarios y secundarios de importancia local en la pesca artesanal, así como de la existencia de 28 especies de importancia para la industria del acuario y de la presencia de 10 taxon con potencial acuícola.

**Palabras Clave:** ictiofauna, peces de agua dulce, Parque Nacional Darién.

## Abstract

The distribution of freshwater fish in a total of 15 riparian systems of the Darien National Park and areas of influence was studied. A total of four field trips were conducted in the areas of Pirre, Tuira-Chucunaque, and Garachine-Sambu from August 1997 to March 1999. Collections were made with the help of hammocks, hand nets, and cast nets, with a total of 776 individuals belonging to 48 species and 31 families of freshwater fish. 76,3 % of the total fish collected were primary fish (16 species in nine families). Seven species of secondary fish were found, mainly eartheaters and livebearers, as well as 23 species of peripheral fish. The most abundant and representative species of the different areas collected were the following: the sardines *Psalidodon fasciatus* and *Astyanax ruberrimus* in Pirre; the sardine *Roeboides occidentalis* in Tuira-Chucunaque, and the sardine *Astyanax ruberrimus*, the mountain mullet *Dajaus monticola*, the sleeper *Gobiomorus maculatus* and the river goby *Awaous banana* in Garachine-Sambu. Other species found in abundance and with a wide distribution were the sardine *Cyphocharax magdalenae*, the machacas *Brycon striatulus* and *B. argenteus*, the eartheaters *Geophagus crassilabris* and *Darienheros calobrensis*, the needlefish *Ctenolucius beani* and the armored catfish *Chaetostoma fischeri*. This study adds 31 new records for the Garachine-Sambu area and an expansion of the record for the Tuira basin in Pirre of the livebearer *Poeciliopsis elongata*. The study area contains seven freshwater fish considered endemic to the Panama Republic. It is reported that there is a total of 34 primary and secondary fish species of local importance in artisanal fisheries, as well as the existence of 28 species of importance for the aquarium industry and the presence of 10 taxa with aquaculture potential.

**Keywords:** ichthyofauna, freshwater fishes, Darien National Park.

## Introducción

El Parque Nacional Darién posee una variedad de ecosistemas acuáticos con un gran potencial turístico, comercial y pesquero. La región de estudio escogida para desarrollar este proyecto es sin duda una de las áreas que mayor importancia tiene desde diversos puntos de vista económico, social, etc. (PROYECTO BIODARIÉN, 1995). Además, los cambios antropogénicos propuestos (mejoras a la red vial existente, etc.) o espontáneos (invasiones, deforestación, etc.) que ocurren dentro de dicha área indican que ésta se encuentra sometida a grandes cambios que sin duda afectarán la calidad de los ecosistemas acuáticos y a los organismos que en ellos viven.

Los trabajos comprensivos realizados acerca de la distribución zoogeográfica de los peces de agua dulce de la República de Panamá incluyen las obras clásicas de Meek & Hildebrand (1916), Hildebrand (1938) y Loftin (1965), más recientemente contamos con las obras de Valdés (2020) y

González (2021). Existen otros estudios que tratan acerca de los peces en ciertas localidades (*e.g.* Breder, 1925b y 1933; Evans, 1952; Evermann & Goldsborough, 1909; Behre, 1928; Hildebrand, 1928; Pineda, 1976; Briceño, 1977; Goodyear, 1978; Dorda & Perdices, 1997, Garcés, 2016) o bien son esencialmente sistemáticos (*e.g.* Meek & Hildebrand, 1912 y 1913; Hubbs, 1953; Fink & Weitzman, 1974; Fink, 1976; Isbrücker, 1978; Bussing, 1988; Parenti *et al.*, 1999). Existen algunos estudios de distribución de peces realizados dentro del área de estudio, principalmente en la cuenca del Tuira (Boulenger, 1899; Breder, 1925a y 1927; Garcés & García, 2007), así como también algunos trabajos ecológicos comprensivos relacionados a la ruta 17 de un canal a nivel (Duke & Rudolph, 1969; Templeton *et al.*, 1967 y 1969). Más recientemente se han empezado a publicar trabajos filogenéticos biomoleculares tanto para peces de agua dulces como periferales (*e.g.* Bermingham *et al.*, 1997; Bermingham & Martín, 1998; Tringali *et al.*, 1999).

La biodiversidad de los peces de agua dulce de Panamá es relativamente alta con una mayor representatividad de peces primarios y periferales que secundarios (Miller, 1966 y 1982; Myers, 1966; Briggs, 1984) con una total de 196 especies nativas válidas ubicadas en 49 familias (FISHBASE, 2023). Sin embargo, muchas de estas especies están ampliamente distribuidas en el país y la región del neotrópico, ocurriendo en diversas cuencas hidrográficas físicamente aisladas unas de otras. Se espera encontrar cerca de 50 especies de peces primarios y secundarios de agua dulce (principalmente de las familias Characidae, Loricariidae, Cichlidae y Bryconidae) en el área del Parque Nacional Darién y áreas de influencia (Loftin, 1965).

La realización de este estudio generará nuevos conocimientos con relación a la distribución zoogeográfica de los peces de agua dulce de nuestro país con la posibilidad de obtener nuevos registros de distribución y/o de localidad o ampliación de los rangos de distribución. Así mismo se podrá determinar cuáles de nuestras especies de peces son utilizadas o potencialmente utilizables (alimentación, acuicultura, acuario, pesca deportiva, etc.) y cuál es el estado actual de línea base de sus poblaciones (especies endémicas, etc.).

### **Materiales y Métodos**

Este estudio caracterizó a las poblaciones de peces de los principales sistemas ribereños (ríos y quebradas, así como un estero) del Parque Nacional Darién y áreas de influencia mediante la técnica de evaluación ecológica rápida o EER (CAURA, 1994; ANCON, 1995). Las colectas se efectuaron en los principales ríos y tributarios de las áreas prioritarias seleccionadas por el Proyecto

BioDarién de ANAM comprendidas dentro del Parque Nacional Darién y áreas de influencia en Pirre, Tuira-Chucunaque, Garachiné-Piñas y Sambú) atendiendo a las normas de seguridad que en especial imperaban en el área (Garcés, 1999). También se hicieron encuestas informales a pescadores y moradores pertenecientes a las diversas etnias ubicados en las proximidades de las áreas estudiadas para determinar las especies de peces y nombres comunes, por ellos utilizadas.

Las estaciones se ubicaron en los principales tributarios a los ríos del área de Pirre, río Tuira (estero Lirial), río Chucunaque, área costera de Garachiné-Piñas y río Sambú. Se realizaron un total de tres giras de campo, a saber: I. Pirre del 14 al 18 de agosto de 1997: 1. río Perresénico y 2. quebrada Aguacate. II. Pirre y Tuira-Chucunaque del 19 al 26 de febrero de 1999: 3. quebrada Uruganticito de Pirre, 4. río Pirre, 5. río Perresénico (tres sitios), 6. estero Lirial frente a boca de río Balsas, 7. río Chucunaque en playa antes de Yaviza y 8. río Chico de Chucunaque. III. Garachiné-Piñas y Sambú del 2 al 9 de marzo de 1999: 9. río Chado de puerto Piña, 10. quebrada Aguacate de Piña, 11. quebrada Aguacate de Playa Muerto, 12. río Playa Muerto, 13. río “Casavieja”, 14. río San Miguel, 15. río Sábalo en Bayamón, 16. río San Antonio (dos sitios) y 17. río Sambú en puerto. Los peces se colectaron con diversos artes de pesca (chinchorros, redes de mano y atarraya) así como con la ayuda de algunos pescadores artesanales locales (chuzo, cuerda, machete y vara). En cada estación se procedió a realizar una colecta intensiva de todos los tipos de hábitats disponibles (remansos, caletas, posas, entre vegetación, etc.) con el fin de obtener la mayor representación de especies de peces presentes en cada estación (Garcés, 1999).

Todos los peces se identificaron con diversas claves taxonómicas al nivel de especie con la ayuda de un estereoscopio. Para las identificaciones de los peces de agua dulce se utilizaron las claves de Hildebrand (1938), Dahl (1971) y Bussing (1987 y 1998) y para los peces periferales los de Fischer *et al.* (1995a y b) y Allen & Robertson (1998) o bien se consultaron algunos expertos locales. La clasificación presentada en los listados de especies está actualizada de acuerdo con lo establecido en FISHBASE (2023).

### **Resultados y Discusión**

En la Tabla 1 se da el listado y clasificación de las especies de peces de agua dulce colectados u observados en las giras realizadas en el Parque Nacional Darién y áreas de influencia, durante agosto-noviembre de 1997 y febrero-marzo de 1999. En las tres giras realizadas se han

colectado u observado un total de 48 especies en 31 familias destacándose la abundancia de especies de peces primarios pertenecientes a 18 especies en 12 familias (Astroblepidae, Auchenipteridae, Bryconidae, Characidae, Ctenoluciidae, Curimatidae, Erythrinidae, Hypopomidae, Lebiasinidae, Loricariidae, Parodontidae y Pimelodidae). De éstas las familias encontradas más representadas fueron Characidae, con cuatro especies: las sardinas *Astyanax ruberrimus* y *Psalidodon* (= *Astyanax*) *fasciatus*, la sardinita *Compsura gorgonae* y el lanche *Roeboides occidentalis*, Loricariidae, con tres especies: el wuacuco *Chaetostoma fischeri*, el wuacuquito *Fonchiichthys uracanthus* (= *Rineloricaria uracantha*) y el wunpequere *Leptoancistrus canensis* y Bryconidae con dos especies: las sabaletas *Brycon argenteus* y *B. striatulus*.

**Tabla. 1.**

*Clasificación de los peces de agua dulce colectados u observados(\*) con sus respectivos nombres comunes locales en el área de estudio del Parque Nacional Darién, agosto-noviembre 1997 a febrero-marzo 1999.*

Familias/Especies	Nombre común
<b>PRIMARIOS</b>	
<b>Astroblepidae</b>	
<i>Astroblepus pirrensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	“baboso”
<b>Auchenipteridae</b>	
<i>Ageneiosus pardalis</i> Lütken, 1874*	doncella, bagre zapato
<b>Bryconidae</b>	
<i>Brycon argenteus</i> Meek & Hildebrand, 1913	sabaleta, sábalo pipón, sábalo
<i>Brycon striatulus</i> (Kner, 1863)	sabaleta, sábalo
<b>Characidae</b>	
<i>Astyanax ruberrimus</i> Eigenmann, 1913	sardina
<i>Compsura gorgonae</i> (Evermann & Goldsborough, 1909)	sardinita
<i>Psalidodon fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	sardina
<i>Roeboides occidentalis</i> Meek & Hildebrand, 1916	lanche, buchi
<b>Ctenoluciidae</b>	
<i>Ctenolucius beani</i> (Fowler, 1907)	aguja
<b>Curimatidae</b>	
<i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner, 1878)	inchin, canchiru, sardina maná
<b>Erythrinidae</b>	
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	pejeperro, pez perro
<b>Hypopomidae</b>	

<i>Brachyhypopomus occidentalis</i> (Regan, 1914)	macana, macana de piedra
<b>Lebiasinidae</b>	
<i>Piabucina festae</i> Boulenger, 1899*	subiloma, candelera
<b>Loricariidae</b>	
<i>Chaetostoma fischeri</i> Steindachner, 1879	wuacuco, chupapiedra
<i>Fonchiichthys uracanthus</i> (Kner, 1863)	chupapiedra, wuacuquito
<i>Leptoancistrus canensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	wuacuquito, wunpequere, chupapiedra
<b>Parodontidae</b>	
<i>Saccodon dariensis</i> (Meek & Hilderband, 1913)	“rayado”
<b>Pimelodidae</b>	
<i>Rhamdia guatemalensis</i> (Günther, 1864)	barbudo

---

<b>Familias/Especies</b>	<b>Nombre común</b>
--------------------------	---------------------

---

**SECUNDARIOS**

<b>Cichlidae</b>	
<i>Andinoacara coeruleopunctatus</i> (Kner, 1863)	cabeza de huesito, chogorro, mojarra
<i>Darienheros calobrensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	mojarra
<i>Geophagus crassilabris</i> Steindachner, 1876	mojarra
<i>Panamius panamensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)*	“chogorro”
<b>Poeciliidae</b>	
<i>Poecilia caucana</i> (Steindachner, 1880)	parivivo
<i>Poeciliopsis elongata</i> (Günther, 1866)	parivivo
<b>Rivulidae</b>	
<i>Cynodonichthys chucunaque</i> (Breder, 1925)	“salisangre”

---

<b>Familias/Especies</b>	<b>Nombre común</b>
--------------------------	---------------------

---

**PERIFERALES**

<b>Achiridae</b>	
<i>Trinectes fluviatilis</i> (Meek & Hildebrand, 1928)	lenguado, medio pez
<b>Ariidae</b>	
<i>Cathorops tuya</i> (Meek & Hildebrand, 1928)	bagre
<b>Carangidae</b>	
<i>Oligoplites altus</i> (Günther, 1868)	palometa, longino
<b>Centropomidae</b>	
<i>Centropomus nigrescens</i> Günther, 1864	róbalo redondo o negro
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	róbalo
<b>Eleotridae</b>	
<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	lechera, guapote
<i>Eleotris picta</i> Kner, 1863	guapote, lambeplato, vieja, minguli
<i>Gobiomorus maculatus</i> (Günther, 1859)	bocón, guavina
<b>Gerreidae</b>	
<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	mojarra, pargo blanco

<i>Eucinostomus gracilis</i> (Gill, 1862)	mojarra
<b>Gobiidae</b>	
<i>Awaous banana</i> (Valenciennes, 1837)	chupapiedra
<i>Sicydium salvini</i> Ogilvie-Grant, 1884	chupapiedra
<b>Gobiesocidae</b>	
<i>Arcos nudus</i> (L., 1758)	chupalaja, chupapiedra
<b>Haemulidae</b>	
<i>Genyatremus pacifici</i> (Günther, 1864)	kuruka, roncador
<i>Rhonciscus bayanus</i> (Jordan & Evermann, 1898)	ronco, corocoro, roncador
<b>Labridae</b>	
<i>Halichoeres aestuaricola</i> Bussing, 1972	brillantina
<b>Lutjanidae</b>	
<i>Lutjanus novemfasciatus</i> Gill, 1862	pargo negro
<b>Megalopidae</b>	
<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847*	sábalo real, tarpon
<b>Mugilidae</b>	
<i>Dajaus monticola</i> (Bancroft, 1834)	rolliza, lisa de río
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	lisa
<b>Sciaenidae</b>	
<i>Bairdiella ensifera</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	barbirubia
<b>Syngnathidae</b>	
<i>Pseudophallus starksi</i> (Jordan & Culver, 1895)	pez pipa o palo
<b>Tetraodontidae</b>	
<i>Sphoeroides annulatus</i> (Jenyns, 1842)	tamboril

Para los peces secundarios se registraron siete especies en tres familias (Cichlidae, Poeciliidae y Rivulidae). De éstas las más representativas fue Cichlidae, con cuatro especies: el chogorro *Andinoacara* (= *Aequidens*) *coeruleopunctatus* y las mojarra *Darienheros calobrensis* (= *Cichlasoma calobrense*), *Geophagus crassilabris* y el llamado chogorro *Panamius* (= *Neetroplus*) *panamensis* y Poeciliidae con dos especies: los parivivos *Poecilia* (= *Mollienesia*) *caucana* y *Poeciliopsis* (= *Mollienesia*) *elongata*. En adición se encontraron 23 especies en 16 familias de peces periferales que incluyen al lenguado (Achiridae), el bagre (Ariidae), pez cuero (Carangidae), róbalo (Centropomidae), guapotes y guavina (Eleotridae), mojarra (Gerreidae), chupapiedras (Gobiidae), chupalaja (Gobiesocidae), roncadores (Haemulidae), brillantina (Labridae), pargo negro (Lutjanidae), sábalo real (Megalopidae), lisas (Mugilidae), barbirubia (Sciaenidae), pez pipa (Syngnathidae) y tamboril (Tetraodontidae).

En la Tabla 2 se presenta un resumen de las colectas de individuos de peces de agua dulce

por gira y área de colecta encontrando que 14 especies comprendieron el 80,3 % del total. Tres especies estuvieron presentes en todas las áreas (Pi, TC, GS): la sardina *Psalidodon fasciatus* con un total de 248 individuos y presente en nueve estaciones, el lanche *Roebooides occidentalis* con 63 individuos en nueve estaciones y el inchin *Cyphocharax magdalenae* con 60 individuos en cuatro estaciones.

Por otro lado, un total de nueve especies estuvieron presentes en dos áreas (Pi, GS): la sardina *Astyanax ruberrimus* con 93 individuos en ocho estaciones, el chogorro *Andinoacara coeruleopunctatus* con 12 individuos en seis estaciones, el bocón *Gobiomorus maculatus* con nueve individuos en seis estaciones, el chupapiedra *Awaous banana* (= *A. transandeanus*) con cinco individuos en cinco estaciones, la sabaleta *Brycon striatulus* con 48 individuos en cuatro estaciones, el parivivo *Poeciliopsis elongata* con 14 individuos en tres estaciones, la mojarra *Darienheros calobrensis* con seis individuos en tres estaciones, la sabaleta *Brycon argenteus* con 19 individuos en dos estaciones y el llamado baboso *Astroblepus pirrensis* con siete individuos en una estación. En adición, una especie ocurrió en las áreas de Pi-TC, la aguja *Ctenolucius beani* con 35 individuos en dos estaciones y otra especie ocurrió en las áreas de TC-GS, la lechera *Dormitator latifrons* con un total de cuatro individuos en dos estaciones.

**Tabla 2.**

Listado del total de peces de agua dulce colectados por área (Pi: Pirre, TC: Tuirachucunaque y GS: Garachiné-Sambú) y estaciones, agosto-noviembre 1997 y febrero-marzo 1999.

<b>Especies</b>	<b>No. Estaciones</b>
<i>Psalidodon fasciatus</i>	248 Pi,TC,GS 9E1-5,8,9,14,15
<i>Roebooides occidentalis</i>	63 Pi,TC,GS 9E1-3,5,7,8,15-17
<i>Cyphocharax magdalenae</i>	60 Pi,TC,GS 4E2,8,15,17
<i>Astyanax ruberrimus</i>	93 Pi,GS 8E1-3,5,9,15-17
<i>Andinoacara coeruleopunctatus</i>	12 Pi,GS 6E2,3,5,14-16
<i>Gobiomorus maculatus</i>	9 Pi,GS 6E3,9,13,15-17
<i>Awaous banana</i>	5 Pi,GS 5E3,9,12,13,16
<i>Brycon striatulus</i>	48 Pi,GS 4E1,3,5,12
<i>Poeciliopsis elongata</i>	14 Pi,GS 3E4,15,16
<i>Darienheros calobrensis</i>	6 Pi,GS 3E2,4,17
<i>Brycon argenteus</i>	19 Pi,GS 2E2,17
<i>Astroblepus pirrensis</i>	7 Pi,GS 1E15
<i>Ctenolucius beani</i>	35 Pi,TC 2E4,8
<i>Dormitator latifrons</i>	4 TC,GS 2E6,17

<i>Cynodonichthys chucunaque</i>	5 Pi 3E2,3,5
<i>Geophagus crassilabris</i>	3 Pi 3E1,2,5
<i>Poecilia caucana</i>	8 Pi 2E1,5
<i>Chaetostoma fischeri</i>	6 Pi 2E1,5
<i>Saccodon dariensis</i>	2 Pi 2E1,5
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	2 Pi 2E3,4
<i>Leptoancistrus canensis</i>	2 Pi 1E4
<i>Compsura gorgonae</i>	1 Pi 1E1
<i>Hoplias malabaricus</i>	1 Pi 1E2
<i>Brachyhypopomus occidentalis</i>	1 Pi 1E3
<i>Cathorops tuya</i>	3 TC1E6
<i>Mugil curema</i>	13 GS 5E1,2,13,14,16
<i>Dajaus monticola</i>	26 GS 4E12-14,16
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	18 GS 3E1,14,16
<i>Rhonciscus bayanus</i>	6 GS 3E1,2,13
<i>Eleotris picta</i>	3 GS 2E13,17
<i>Pseudophallus starksi</i>	2 GS 1E14
<i>Eucinostomus gracilis</i>	9 GS 1E16
<i>Fonchiichthys uracanthus</i>	8 GS 1E15
<i>Diapterus peruvianus</i>	8 GS 1E16
<i>Sicydium salvini</i>	6 GS 1E13
<i>Oligoplites altus</i>	5 GS 1E14
<i>Bairdiella ensifera</i>	4 GS 1E16
<i>Centropomus nigrescens</i>	2 GS 1E14
<i>Sphoeroides annulatus</i>	2 GS 1E14
<i>Centropomus undecimalis</i>	2 GS 1E16
<i>Genyatremus pacifici</i>	2 GS 1E16
<i>Arcos nudus</i>	1 GS 1E13
<i>Halichoeres aestuaricola</i>	1 GS 1E14
<i>Trinectes fluviatilis</i>	1 GS 1E17

En cuanto a nuevos informes de distribución o de localidades tenemos que lo más relevante es destacar el informe inédito de la colecta realizada en Garachiné-Sambú, en la cual se encontraron 32 especies en siete cuerpos ribereños visitados. Dada la importancia de estos hallazgos se presentaron datos preliminares en los Congresos Científicos Nacionales de la Universidad de Panamá (Garcés & García, 1998 y 1999). Se amplía el rango de distribución informado del parívivo *Poeciliopsis elongata* encontrado en el río Pirre, especie con distribución conocida del río Chiriquí Viejo hasta la cuenca de Sambú (Valdés, 2020). De las especies previamente informadas para la cuenca del Tuira (Loftin, 1965), en adición a la colecta de Balsas (Garcés & García, 2007), se adicionan las siguientes localidades a la distribución conocida de las siguientes especies: el guapote *Dormitator latifrons* en estero Lirial y río Sambú y el bagre

*Cathorops taira* en estero Lirial.

En adición, se confirma la presencia del sábalo real *Megalops atlanticus* visto en el área de Yaviza, río Chucunaque. La mayoría de las especies encontradas en el área de Sambú constituyen adiciones a la cuenca ya que el único informe previo incluye seis especies de peces, de un total de 17, encontrados en los ríos Jesucito y Taimatí (Breder, 1927). Cabe destacar que a pesar de que no existen especies de peces de agua dulce en peligro de extinción (ANAM, 1999) se encontraron en el área de estudio, incluyendo Balsas, un total de 14 especies endémicas informadas para la República de Panamá (*sensu* Wetherbee, 1985).

Las especies de peces de agua dulce colectadas informadas como de importancia local en la pesca artesanal son principalmente la doncella *Ageneiosus pardalis* (= *A. caucanus*), las sardinias *Psalidodon fasciatus* y *A. ruberrimus*, las sabaletas *Brycon argenteus* y *B. striatulus*, el lanche o buchi *Roeboides occidentalis*, el inchin *Cyphocharax magdalenae*, la aguja *Ctenolucius beani*, la subiloma *Piabucina* (= *Lebiasina*) *festae*, el wuacuco *Chaetostoma fischeri*, el wuacuquito *Fonchiichthys uracanthus*, el cabeza de huesito *Andinoacara coeruleopunctatus* y las mojarra *Darienheros calobrense*, *Geophagus crassilabris*, *Nandopsis umbriferum*, *Panamius panamensis* y *Isthmoheros* (= *Vieja*) *tuyrensis*.

En adición, las especies periferales colectadas informadas como de importancia comercial local son el bagre *Cathorops taira*, el longino *Oligoplites altus*, los róbalo *Centropomus nigrescens* y *C. undecimalis*, la lechera *Dormitator latifrons*, el lambeplato *Eleotris picta*, el bocón *Gobiomorus maculatus*, la mojarra *Diapterus peruvianus*, el kuruka *Genyatremus* (= *Anisotremus*) *pacifici*, el corocoro *Rhonciscus* (= *Pomadasys*) *bayanus*, la brillantina *Halichoeres aestuaricola*, el pargo *Lutjanus novemfasciatus*, el sábalo real *Megalops atlanticus*, la rolliza *Dajaus* (= *Agonostomus*) *monticola*, la lisa *Mugil curema*, la barbirubia *Bairdiella ensifera* y el lenguado *Achirus ffuviatilis*. De estos se informa al longino, róbalo, mojarra, kuruka, pargo, sábalo real y la lisa como especies de gran importancia en la pesca artesanal local (Garcés, 2021). Vale destacar que algunos resultados preliminares en cuanto a la utilización de los peces de agua dulce colectados en Darién se presentaron en el Boletín Informativo de la serie Expedición Científica al Parque Nacional Darién (Garcés, 1999). Por último, hay que destacar que la macana *Sternopygus aequilabiatus* (= *S. dariensis*) se informa como de gran importancia en la pesca artesanal en el área del Tuira-Chucunaque (González, 2021).

Las especies colectadas de importancia en la industria del acuario internacional (TFH, 1984) son las siguientes: la aguja *Ctenolucius beani*, el guapote *Dormitator latifrons*, el pecho de hacha *Gasteropelecus maculatus*, el parívivo *Poecilia caucana*, los chupapiedras *Dasylicaria filamentosa* y *Sturisoma panamense* y la anguila *Synbranchus marmoratus*. En adición, se consideran de gran potencial para la industria del acuario internacional (Sung, 1998a, b y c), las siguientes especies del área: las mojarra *Geophagus crassilabris*, *Darienheros calobrensis*, *Andinoacara coeruleopunctatus* y *Isthmoheros tuyenensis*, la aguja *Ctenolucius beani*, el chupapiedra *Lasiancistrus planiceps* y el llamado rayado *Saccodon dariensis*.

Existen otras especies colectadas que poseen un gran potencial en la industria del acuario que incluyen la doncella, las sardinas, los chupapiedras y los barbudos. De las especies colectadas se consideran como de potencial para la industria del acuario a las siguientes especies: el llamado baboso *Astroblepus pirrensis*, la macana *Hypopomus occidentalis*, los chupapiedras *Lasiancistrus planiceps*, *Leptoancistrus canensis*, *Rineloricaria altipinnis* y *Sturisomatichthys citurensis*, los barbudos *Pimelodella chagresi* y *Rhamdia guatemalensis*, los parívivos *Poeciliopsis elongata* y *P. turubarensis*, el llamado salisangre *Cynodonichthys (=Rivulus) chucunaque*, el chupapiedra *Sicydium salvini*, el chupalaja *Arcos (=Gobiesox) nudus* y el pez pipa *Pseudophallus starksi*. Por último, de las especies colectadas se encuentran algunas con gran potencial acuícola, como lo son: sábalos, barbudo, mojarra, lenguado, róbalo, guavinas, roncadores, pargo, lisas y corvina.

### Conclusión

Se colectaron un total de 776 individuos pertenecientes a 48 especies y 31 familias de peces de agua dulce en un total de 17 estaciones y 15 sistemas ribereños en tres giras realizadas en el Parque Nacional Darién y áreas de influencia durante el período de agosto-noviembre de 1997 y febrero-marzo de 1999. Los peces primarios constituyeron la mayoría de los individuos colectados, con un 76,8 % del total y de especies colectadas con 16 especies en 10 familias, principalmente las sardinas (Characidae) con cuatro especies y los chupapiedras (Loricariidae) con tres especies. Se encontraron siete especies de peces secundarios, pertenecientes a tres familias, de las cuales las más representativas fueron cuatro mojarra (Cichlidae) y dos parívivos (Poeciliidae). En adición, se encontraron 23 especies de

peces periferales, pertenecientes a 16 familias.

Las especies más abundantes y representativas en toda el área de estudio (Pi,TC,GS) fueron la sardina *Psalidodon fasciatus*, el lanche *Roeboides occidentalis* y el inchin *Cyphocharax magdalenae* constituyendo un 47,8 % de la captura total. Se adicionan 32 nuevos registros para el área de Garachiné- Sambú, así como se adiciona las siguientes localidades a la distribución conocida del guapote *Dormitator latifrons* y el bagre *Cathorops tuya* en estero Lirial. Se amplía el rango de distribución conocida del parivivo *Poeciliopsis elongata* en río Pirre. Se informan que en el área de estudio existen siete especies de peces de agua dulce consideradas como endémicas de la República de Panamá.

Un total de 17 especies de peces primarios y secundarios, así como de 17 peces periferales fueron informados como de importancia local en la pesca artesanal por los diferentes grupos y áreas visitadas. De las especies encontradas se informan un total de 28 como de importancia actual o potencial para la industria del acuario nacional e internacional, principalmente mojarras, chupapiedras y sardinas (Garcés, 1999). De las especies de agua dulce colectadas se tendrían que evaluar algunas especies de guavinas, barbudos, mojarras, róbalo, roncadores, lisas, lenguado, corvina, pargo y sábalo para su consideración como especies con potencial acuícola.

### Referencias Bibliográficas

- Allen, G. R. & Robertson, D.R. (1998). *Peces del Pacífico oriental tropical*. Crawford House Press Pty Ltd., Bathurst, 327.
- ANAM. (1999). Lista oficial de la república de Panamá: "Lista de especies de fauna amenazada o en peligro". Resolución en trámite. pp. 143-164. En: UICN. Listas de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN, San José, 224.
- ANCON. (1995). Estudio de impacto ambiental del Corredor Norte (Fase 1). Borrador para revisión. ANCON/ICF Kaiser, Panamá, 461.
- Behre, E. H. (1928). A list of the freshwater fishes of western Panama between long. 81°45' and 83°15'W. *Annals Carnegie Museum*, 18(2-4), 305-328.
- Bermingham, E. & Martin, A. P. (1998). Comparative mtDNA phylogeography of neotropical freshwater fishes: testing shared history to infer the evolutionary landscape of lower Central America. *Molecular Ecology*, 7, 499-517.
- Bermingham, E., McCafferty, S. A. & Martin, A. P. (1997). Fish biogeography

- and molecular clocks: perspectives from the Panamanian isthmus. Cap. 8. pp. 113-128. En: Kocher, T. O. & Stepien, C. A. *Molecular Systematics of Fishes*. Academic Press Limited, London, 334.
- Boulenger, G. A. (1899). Viaggio del Dott. Enrice Festa nel Darien e regioni vicine. Poissons de Amérique Centrale. *Bol. Mus. Zool. Anat. Comp. Univ. Torino*, 14(346), 1-4.
- Breder, Jr., C. M. (1925a). New loricariate, characin and poeciliid fishes from the rio Chucunaque, Panama. *Amer. Mus. Novitates*, (180), 1-9.
- Breder, Jr., C.M. (1925b). Notes on fishes from three Panama localities: Gatun spillway, rio Tapia and Caledonia Bay. *Zoologica*, 4(4),137-158.
- Breder, Jr., C.M. (1927). The fishes of the rio Chucunaque drainage, eastern Panama. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 57(3), 91-176.
- Breder, Jr., C. M. (1933). The fishes of Barro Colorado. *Zoologica*, 9(16), 565-572.
- Briceño M., J. (1977). Notas ecológicas sobre las mojarras del río Bayano y sus afluentes. *Revista Conciencia*, 4(2), 9-10.
- Briggs, J. C. (1984). Freshwater fishes and biogeography of Central America and the Antillas. *Syst. Zool.*, 33, 428-435.
- Bussing, W. A (1987). *Peces de las aguas continentales de Costa Rica*. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, 271.
- Bussing, W. A. (1988). A new fish *Brachyrhaphis roseni* (Poeciliidae) from Costa Rica and Panama. *Rev. Biol. Trop.*, 36(1), 81-87.
- Bussing, W. A. (1998). *Peces de las aguas continentales de Costa Rica*. (2ª ed.). Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, 468.
- CAURA. (1994). Taller de Evaluación de impacto ambiental. Proyecto Hidroeléctrico Estí, Panamá. Material de apoyo. Ingeniería Caura, S.A., Panamá, pág. var.
- Dahl, G. (1971). *Los peces del norte de Colombia*. INDERENA, Bogotá, 391.
- Dorda, J. & Perdices, A. (1997). Ictiofauna continental de la isla de Coiba (Panamá). pp. 155-175. En: Castroviejo, S. (Ed.). *Flora y fauna del Parque Nacional de Coiba (Panamá): inventario preliminar*. AECI, Madrid, 534.
- Duke, J. A. & Rudolph, A. W. (Eds.). (1969). *Bioenvironmental and radiological-safety feasibility studies Atlantic-Pacific interoceanic canal. Darien fish dietary*. Battelle Memorial Institute, Columbus, 150.
- Evans, H. E. (1952). Notes on some fishes from central Panama and the Canal Zone. *Copeia*, 1952(1), 43-44.
- Evermann, B. W. & Goldsborough, E. L. 1909. Notes on some fishes from the Canal Zone. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 22, 95-104.
- Fink, W. L. (1976). A new genus and species of characid fish from the Bayano river basin, Panama (Pisces: Cypriniformes). *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 88(30), 331-344.
- Fink, W. L. & Weitzman, S. H. (1974). The so-called cheirodon fishes of Central America with descriptions of two new species (Pisces: Characidae). *Smithsonian Contrib. Zool.*, (172), 1-46.
- FISHBASE. (2023). Catálogo mundial de peces. ver. (02/2023). <http://www.fishbase.org/search.php>
- Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K. E. & Niem, V. H. (1995a). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la*

- pesca. Pacífico centro-oriental.* (Vol. 2). Vertebrados- Parte 1. FAO, Roma, 1,200.
- Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K. E. & Niem, V. H. (1995b). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental.* (Vol. 3). Vertebrados - Parte 2. FAO, Roma, 1,813.
- Garcés B., H. A. (1999). Evaluación preliminar de la ictiofauna de agua dulce, pp. 4-6. En: ANAM- ICAB. Boletín informativo. Expedición científica al Parque Nacional Darién, serie 2-3. Proyecto BioDarién ICAB PNUD-GEF, Panamá, 6.
- Garcés B., H. A. (2016). Distribución de los peces de agua dulce del río Estí, provincia de Chiriquí, Panamá. *Puente Biológico*, 8, 1-12.
- Garcés B., H. A. (2021). Lista sistemática preliminar de los peces marinos comerciales del Pacífico de Panamá. *Tecnociencia* 23(1): 198-237.
- Garcés B., H. A. y García, J. (1998). Los peces de agua dulce del río Balsas y sus principales afluentes, Parque Nacional Darién. pp. 93. En: UP. Resúmenes de Ponencias, XVII Congreso Científico Nacional, Universidad de Panamá, Panamá, 132
- Garcés B., H. A. & García, J. (1999). Los peces del área de Garachiné, Provincia de Darién. pp. 76. En: UP. Resúmenes de Ponencias, XVIII Congreso Científico Nacional, Universidad de Panamá, Panamá, 117.
- Garcés B., H. A. & García, J. (2007). Inventario ictiológico en la cuenca del río balsas, Parque Nacional Darién, Panamá. *Tecnociencia*, 9(2), 45-58.
- González G., R. (2021). *Elementos de los peces dulceacuícolas de Panamá*. Edición privada, Panamá, 295.
- Goodyear, R. H. (1978). Comparación de la fauna de peces en dos ríos del área de Coclesito. *Revista ConCiencia*, 5(2-3), 1-4.
- Hildebrand, S. F. (1928). On a small collection on fishes from Chiriqui, Panama. *Copeia*, 1928(168), 81-84.
- Hildebrand, S. F. (1938). A new catalogue of the freshwater fishes of Panama. *Publ. Field Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.*, 22(4), 217-359.
- Hubbs, C. L. (1953). Geographic and systematic status of the fishes described by Kner and Steindachner in 1863 and 1865 from fresh waters in Panama and Ecuador. *Copeia*, 1953(3), 141-148.
- Isbrücker, I. J. H. (1978). Descriptions préliminaires de nouveaux taxa de la familia des Loricariidae. *Revue Francaise d'Aquariologie*, (4), 86-116.
- Loftin, H. G. (1965). The geographic distribution of the freshwater fishes of Panama. Tesis de Doctorado, Florida State University, Tallahassee, 264.
- Meek, S. E. & Hildebrand, S. F. (1912). Descriptions of new fishes from Panama. *Publ. Field Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.*, 10(6), 67-68.
- Meek, S. E. & Hildebrand, S. F. (1913). New species of fishes from Panama. *Publ. Field Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.*, 10(8), 77-91.
- Meek, S. E. & Hildebrand, S. F. (1916). The fishes of the freshwaters of Panama. *Publ. Field Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.*, 10, 217-374.
- Miller, R. R. (1966). Geographical distribution of Central American freshwater fishes. *Copeia*, 1966(4), 77.

- Miller, R. R. (1982). Pisces. pp. 486-501. En: Hur1bert, S. H. & Villalobos-Figueroa, A. (Eds.). Aquatic biota of Mexico, Central America and the West Indies. San Diego State University, San Diego, 529.
- Myers, G. S. (1966). Derivation of the freshwater fish fauna of Central America. *Copeia*, 1966(4), 766-772.
- Parenti, L. R., Clayton, J. M. & Howe, J. C. (1999). Catalog of type specimens of recent fishes in the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, 9: Family Poeciliidae (Teleostei: Cyprinodontiformes). *Smithsonian Contributions to Zoology*, (604), 1-22.
- Pineda, E. (1976). Aspectos de la biología, ecología y distribución de la familia Loricariidae (chupapiedras) en la cuenca del río Bayano. Tesis de Licenciatura, Universidad de Panamá, Panamá, 146.
- PROYECTO BIODARIÉN. (1995). Seminario-Taller. Acción concertada para el desarrollo integral del Darién. Memoria Seminario-Taller, Proyecto BioDarién, Panamá, 61.
- Sung, S. (1998a). Panama jewels, Part 1. Jewels from the land of the kunas. *Tropical Fish Hobbyist*, 46(5), 110-121.
- Sung, S. (1998b). Panama jewels, Part 2. Jewels from the land of the chocos. *Tropical Fish Hobbyist*, 46(6), 110-120.
- Sung, S. (1998c). Panama jewels, Part 3. Jewels from the Pacific slope of Panama. *Tropical Fish Hobbyist*, 46(7), 112-121.
- Templeton, W. L. *et al.* [sic]. (1967). Bioenvironmental and radiological-safety feasibility studies Atlantic-Pacific interoceanic canal. Phase 1 - Final Report. Freshwater Ecology. Batelle Memorial Institute, Columbus, Ohio, 121.
- Templeton, W. L., Dean, J. M., Watson, D. G. & Rancitelli, L. A. (1969). Freshwater ecological studies in Panama and Colombia. *BioScience*, 19(7), 804-808.
- TFH. (1984). Exotic tropical fishes-supplement index. *Tropical Fish Hobbyist*, 32(12), 58-61.
- Tringali, M. D., Bert, T. M., Seyoum, S., Bermingham, E. & Bartolacci, D. (1999). Molecular phylogenetics and ecological diversification of the transisthmian fish genus *Centropomus* (Perciformes: Centropomidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 13(1), 193-207.
- Valdés D., S. (2020). *Parivivos de la familia Poeciliidae de Panamá*. Guía de identificación. Biodiversity Consultant Group, Panamá, 114.
- Wetherbee, D. K. (1985). *Zoological exploration of Panama for endemic species*. Shelburne, Massachusetts, 246.

#### Agradecimientos

A los guías Oliver Dogirama y Tulio Mosquera y el botero Din Din Bustamante de ANAM por el apoyo brindado en las colectas. A Rafael Rivera q.e.p.d. (UP) y Heidi Banfort, Anabel Perdices y Rigoberto González (STRI) por su ayuda en las identificaciones. Al Proyecto BioDarién ICAB PNUD-GEF por el financiamiento de esta investigación.

## The acquisition of the third person singular allomorphs of the simple present tense in English by Panamanian senior-level learners of English

La adquisición de los alomorfos de la tercera persona del singular del presente simple en inglés por estudiantes panameños del cuarto año de la carrera de inglés

Cinthia Moreno Botacio<sup>1</sup>, Aracelis M. González-Johnson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá. Extensión Universitaria de Soná. Facultad de Humanidades. Panamá. [cinthia.pao.moreno@gmail.com](mailto:cinthia.pao.moreno@gmail.com) , <https://orcid.org/0000-0003-0901-4057>

<sup>2</sup>Universidad de Panamá. Extensión Universitaria de Soná. Facultad de Humanidades. Panamá. [aracelis.gonzalezj@up.ac.pa](mailto:aracelis.gonzalezj@up.ac.pa) , <https://orcid.org/0000-0002-8256-1236>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4318>

**Recibido: 27/2/2023 - Aceptado: 12/7/2023**

### Abstract

The purpose of this quantitative study with an exploratory and descriptive scope was to apply the concepts of the Markedness Differential Hypothesis (Eckman, 1977) and Similarity Differential Rate Hypothesis (Major & Kim, 1996) in the production of the allomorphs of the third person singular of the English simple present tense by Panamanian Spanish senior-level learners of English. The researchers used a custom-designed book containing images as a research instrument, administering it twice to the sample group. The data collected through this method was subsequently subjected to analysis employing concepts from auditory and acoustic phonetics. The simple descriptive statistics showed that the sample had mastered 64% of the allomorphs of the third-person singular of the English simple present tense. These results could be the base for further research with correlational and explanatory scopes with many

participants to confirm or disregard the patterns found in this study.

**Keywords:** allomorphs, marked sounds, unmarked sounds.

### Resumen

El propósito de este estudio cuantitativo con un alcance exploratorio y descriptivo fue aplicar los conceptos de *Markedness Differential Hypothesis* (Eckman, 1977) y *Similarity Differential Rate Hypothesis* (Major & Kim, 1996) en la producción de los alomorfos de la tercera persona singular del tiempo presente simple en inglés por estudiantes panameños de habla hispana del cuarto año de la carrera de inglés. Los investigadores usaron un libro diseñado a la medida de este estudio que contenía imágenes como instrumento de investigación, administrándolo dos veces al grupo de muestra. Los datos recopilados a través de este método fueron posteriormente sometidos a análisis empleando conceptos de fonética auditiva y acústica. La estadística descriptiva simple mostró que la muestra dominaba el 64% de los sonidos del estudio. Estos resultados podrían ser la base para futuras investigaciones con alcances correlacionales y explicativos con muchos participantes para confirmar o descartar los patrones encontrados en este estudio.

**Palabras clave:** alomorfos, sonidos marcados, sonidos no marcados.

### Introduction

It sounds hopeless when it comes to learning a second language, but it is vital to evaluate many factors before making judgments on a second language learner, especially their pronunciation. External and internal factors always influence the acquisition of a new language. The age differences between adults and children, where grammar and the phonological system are acquired with no effort for children but with great discipline for adults, could be some of the internal factors in learning a second language. Some other external factors that affect the language are the students' environment and the language input, which refers to learning the second language in a non-native-speaking country with not too much L2 input that ends up with a foreign accent. As a result, this study will combine one internal and external factor by focusing

on adult second-language learners studying English in Panama, a non-English-speaking country. Regarding pronunciation, there are numerous aspects to study. At the segmental level, studies can be based on consonants and vowels, and at the suprasegmental level, studies can be carried out with intonation, stress, phonotactics, junctures, rhythm, and syllable structures (Nathan, 2008; Rogers, 2000). However, for this study, the emphasis will be on the pronunciation of the English simple present third person, which requires the addition of the suffixes 's' or 'es' to the verb, resulting in the three allophorms /s/, /z/, and /ɪz/. Allophorms are variant forms of a morpheme, and their environments are phonologically predictable (Hualde et al., 2001; O'Grady et al., 2010). On the other hand, this study is not interested in theories about age and experience effects but in markedness and similarity or dissimilarity of segments, allophonic variations, and the learnability of contrastive features that will be compiled into two theories: The Markedness Differential Hypothesis (MDH) and Similarity Differential Rate Hypothesis (SDRH). Eckman in 1977 incorporated the concept of marked and unmarked sounds to predict the acquisition or learnability of L2 linguistic features. According to him, sounds that are more frequent in all languages in the world are called "unmarked sounds," while the opposite is called "marked sounds." In other words, if an L2 sound is more marked than an L1 sound, it will cause difficulty, while those L2 sounds that are less marked than L1 sounds will be easy to learn and acquire. However, later on, Major and Kim (1996) partially agreed with Eckman by stating that markedness is a mediating factor, but the rate of acquisition is faster or slower depending on the similarity between L1 and L2 sounds. That is, if one L2 sound is similar to one L1 sound, the rate of acquisition is slower, while for dissimilar sounds, it is faster. Taking that into account, now those concepts can be applied to the linguistic features of the study.

**Table 1**
*Third person singular of the simple present tense in English and Spanish*

L2, Target language: English	L1, Source language: Spanish
Cynthia <b>drinks</b> water. /s/	Cynthia <b>toma</b> agua. /a/
Ara <b>loves</b> her kids. /z/	Ara <b>ama</b> a sus hijos. /a/
It <b>flies</b> high. /z/	<b>Vuela</b> alto. /a/
William <b>kisses</b> his girlfriend. /ɪz/	William <b>besa</b> a su novia. /a/

*Note.* Table elaborated by the authors.

Hill et al. (2014) state that Spanish is highly inflectional and has a flexible word order. A very good example of this is that a single verb has 118 conjugated forms, which also indicate person, number, tense, aspect, and mood. In comparison to Spanish, English verb morphology sounds simpler since it has a rigid word order and is less inflected because it has limited verb forms and depends a lot on auxiliary verbs. However, when it comes to the simple present tense in the third person, English seems to be more inflectional than Spanish because it suffers some morpho-phonemic transformations. Table 1 shows the morphological changes the English verb undergoes by adding the suffix ‘s’ ‘es’ or, in some cases, ‘ies’ to the verb root. By doing this, there are also some phonological changes since the pronunciation of the allomorph depends on the last sound of the verb root. If the verb root ends in a voiceless sound, it should be pronounced with /s/; if it ends in a voiced sound or vowel, it should be pronounced with /z/; and if the verb root ends in a sibilant sound such as /tʃ, dʒ, ʃ, ʒ, s, z/, it should be pronounced with /ɪz/ in an extra syllable. However, in the case of Spanish, it is more predictable since the inflection for the third person singular occurs in the vowel ending, in this case, an /a/, as shown in Table 1. Based on the description above and the two theories explained above as well, it is inferred that the acquisition of the English simple present tense in the third person singular by Panamanian Spanish learners of English will be faster since it is a dissimilar feature because the Spanish verb morphology is different from English. However, this has to be analyzed even further within the field of phonetics and phonology alone. Within these two disciplines, English and Spanish share

the phoneme /s/, although they have different syllable structures. Since the sounds in this study are restricted to final sounds, we will refer to the syllable structure, particularly to the coda. In comparison to English, Spanish syllable structure is simpler since the only coda that is allowed at the end of words is the /s/, while English allows for three segments at the end of words. Yip in 1991 (as cited in González Johnson, 2012) said that Spanish codas may lack features of place, which explains the common phonological processes they suffer, such as deletion, spreading, delinking, and assimilation. Taking only the suffix "s" in both languages to denote plurality, there may be some differences in pronunciation that may be critical for Spanish speakers learning English, as shown in Table 2.

**Table 2**

*The voiceless alveolar fricative /s/ for plurality in English and Spanish*

Suffix	English		Spanish	
	Phoneme	Allophones	Phoneme	Allophones
's'	/s/	[s], [z], [ɪz]	/s/	[s], [h], Ø

*Note.* Table elaborated by the authors.

Alvarado de Ricord in 1971 said that in Panama the /s/ is aspirated most of the time by Panamanian speakers, and this was confirmed by González Vega et al. in 2022 in their study about discourse analysis in a Panamanian radio station. Most of the speakers aspirated the final /s/ and few kept the correct realization of /s/ but it is unpredictable to specify when. Based on that, there are chances that Panamanian speakers learning English as a second language may aspirate final /s/ at the end of words in English. Now the description of the sound is set on the theories in the study.

**Table 3**

*Status of the sounds in the study*

English allomorphs for the third person singular of the simple present tense	Contrastive analysis with Spanish	The Markedness differential hypothesis (MDH)	Similarity differential rate hypothesis (SDRH)
/s/	*/s/. It does not have a counterpart as an allomorph of the third person singular of the simple present tense in Spanish, but it does exist in the conjugation of other pronouns, plurality, and in word-finally.	Unmarked	Similar
/z/	No counterparts	Marked	Dissimilar
/tʒ/	No counterparts	Marked	Dissimilar

*Note.* Table elaborated by the authors.

Based on the above description, this study intends to test The Markedness Differential Hypothesis (MDH) (Eckman, 1977) and The Similarity Differential Rate Hypothesis (SDRH) (Major & Kim, 1996) as tools to explain the mastery or lack of mastery of this important phono-morpho-syntactic feature that any second language learner of English struggles with. In other words, this study intends to estimate the frequency of inaccuracies of each allomorph in this study, resulting in an answer to the question: Have senior students mastered the third person singular of the simple present tense? Which allomorphs caused more difficulty? In addition, this study could be used as a theoretical background for further research, as it could be a necessary tool to help students improve their pronunciation and for the professor to have evidence to know where to work when using these verbs conjugated in the third person singular.

### Methodology

The scope of this study was exploratory and descriptive, and it followed a quantitative design using simple descriptive statistics: percentages. Only one group of

participants with one level of proficiency, whose ages ranged from 19 to 54, was selected for this study. They were six senior students who were majoring in the BA program in English at the University of Panama at Soná branch. According to the curricula of this university's linguistics department, these students took phonetics classes as a course in the first and second semesters of the first year of the BA program only. One student had traveled to the United States for only four months, and the other five participants have never been to the U.S. or any other English-speaking country. These participants only use the target language, English, in classes because their environment outside of the classroom is Spanish. They attend class during the evening shift, with seventeen hours of English instruction per week.

Only one instrument was employed, and one of the authors designed it. It was a small book that had different images of one person, one thing, or one animal to denote the subject in the third person and images of actions. The authors just instructed them to create sentences as daily routines or habits. It was open to creativity. The process was genuine because not even the researchers and the participant could anticipate the production. The book was given to the participant for a few minutes to give them time to organize their ideas or clarify any doubts about what they had to do. Then, we started with the recording section using a cellphone. Since the sample was very small, this procedure was repeated two different times to increase the data only, not with the purpose of doing inferential statistics. Then the authors analyzed the utterances by using auditory phonetics, where we listened carefully and rated each pronunciation individually. Then, we compared the results and kept the ones we agreed upon, and for those few in disagreement, we used acoustic phonetics to check, under the spectrogram, the voicing feature that is easy to observe. Finally, we tabulated the results in Excel and got the graphs from there.

## Results

Table 4 shows the results for each participant the first and second times. Even though each participant held the same book instrument, the productions were genuine

and not uniform, meaning there was no equal number of utterances per speaker or allomorph.

**Table 4**

*Results of the book instrument*

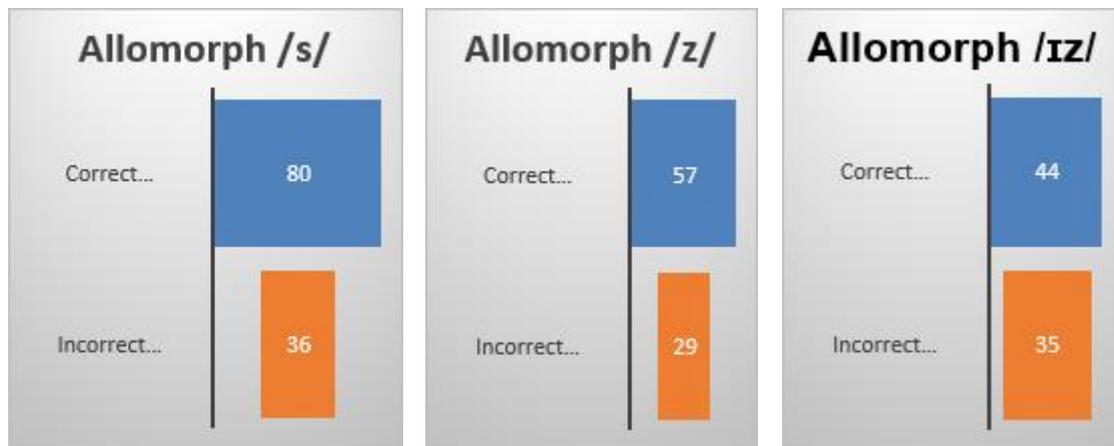
Subjects	Frequency of pronunciations for the task done the first time					
	/s/		/z/		/ɪz/	
	Correct	Incorrect	Correct	Incorrect	Correct	Incorrect
Participant 1	2	6	2	3	0	4
Participant 2	7	3	3	3	2	5
Participant 3	5	4	1	4	0	4
Participant 4	5	5	2	3	3	3
Participant 5	8	0	8	1	6	2
Participant 6	8	3	5	2	6	3
Subjects	Frequency of pronunciations for the task done the second time					
	/s/		/z/		/ɪz/	
	Correct	Incorrect	Correct	Incorrect	Correct	Incorrect
Participant 1	5	5	3	4	1	4
Participant 2	7	2	6	2	6	3
Participant 3	6	4	6	3	4	2
Participant 4	8	2	5	4	2	3
Participant 5	10	0	8	0	7	1
Participant 6	9	2	8	0	7	1

*Note.* Table elaborated by the authors.

For the mispronunciation of /s/, in general, some of the participants omitted it or aspirated it. However, they did pronounce /s/ in words that should be pronounced with /z/. On the other hand, /ɪz/ was replaced with /s/ or only pronounced the base form of the verb.

**Figure 1**

*General results per allomorph*

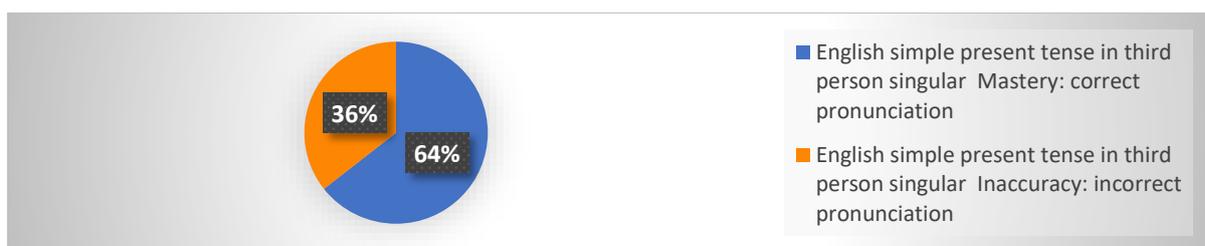


**Note.** Figures elaborated by the authors.

Figure 1 shows the individual results of each allomorph. Because each participant had a different number of realizations of each allomorph, the total number is unequal. The allomorph /s/ was the most realized and the most well-pronounced. Even though in all of them, the number of correct pronunciations outnumbered the mispronunciations, there was not a great difference for the allomorph /ɪz/.

**Figure 2**

*General results for the pronunciation of the third person singular of the English simple present tense*



**Note.** Figure elaborated by the authors.

Figure 2 shows that this sample represents the fourth-level student of the English career who has mastered 64% of the English simple present tense in the third person singular, leaving an error margin of inaccuracies of 36%.

## Discussion

Based on the results presented in the previous section, from a narrow perspective, it can be confirmed that the voiceless alveolar fricative sound /s/ is a similar sound between the native and target languages, and its high preference for usage (see Figure 1) can also confirm that it is an unmarked sound, easy to produce by these second language learners. However, when you observe the panoramic picture of the pronunciation of the suffix 's' to denote the simple present tense in the third person singular, it is not that easy to pronounce. These Panamanian learners had to keep in mind rules that they knew in theory and tried to apply but sometimes ended up using their Panamanian Spanish allophonic system because they replaced the sounds with aspirations and omissions or overused the /s/. Therefore, this confirms the phonological processes that mentioned Yip (as cited in González Johnson, 2012) and with the studies of Alvarado de Ricord (1971) and González Vega et al. (2022) about that the voiceless alveolar fricative is unpredictably aspirated and omitted sometimes.

According to Eckman's (1971) Markedness Differential Hypothesis (MDH), the results confirm that the /z/ and /z/ were marked sounds because 34% erred in the pronunciation of /z/ and 44% erred in the pronunciation of /z/, implying that both sounds take longer to acquire. In the case of the Similarity Differential Rate Hypothesis (SDRH) by Major & Kim (1996), /z/ and /z/ are dissimilar sounds, which means that they should be acquired faster. The results partially agree with this hypothesis because the correct pronunciations outnumbered the mispronunciations, but there is still a significant percentage of realizations that lack mastery of these dissimilar sounds yet.

In general, it can be said that this sample knew the theory and the rules and tried to apply them most of the time, but not 100 percent. That is a good question to reflect on in light of this study: How much of any linguistic feature do senior students in an English career need to master? This sample showed mastery of the rule of the third person singular of the simple present tense at 64%. We wonder now if that percentage is good, bad, or moderate.

## Conclusions

This study could be the basis for further research with correlational and explanatory scopes, a quantitative design, and a large number of participants to confirm or disregard the patterns found in this study. Notwithstanding, these results provide insights for professors and students about the teaching and learning of this grammatical feature that includes the disciplines of phonetics and phonology, syntax, and morphology.

## Bibliographic References

- Alvarado de Ricord, E. (1971). *El Español de Panamá estudio fonético y fonológico [The Spanish of Panama phonetic and phonological study]*. Editorial Universitaria Panamá.
- Eckman, F. R. (1977). Markedness and the contrastive analysis hypothesis. *Language Learning: A Journal of Applied Linguistics*, 27(2), 315–330.
- González Johnson, A. M. (2012). Dialectal Allophonic Variation in L2 Pronunciation [Master's Thesis]. In *OpenSIUC*. <https://opensiuc.lib.siu.edu/theses/783/>
- González Vega, M., Cisneros, R. W., & González-Johnson, A. M. (2022). Discourse analysis in the speech used in a Panamanian radio station. *REA: Revista Científica Especializada en Educación y Ambiente*, 1(2), 88–102. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/rea/article/view/3476/2974>
- Hill, S., Mayberry, M., & Baranowski, E. (2014). *Bilingual Grammar of English-Spanish Syntax*. University Press of America.
- Hualde J. I., Olarrea, A., & Escobar, A. M. (2001). *Introducción a la lingüística hispanica*. Cambridge University Press.
- Major, R. C., & Kim, E. (1996). The Similarity Differential Rate Hypothesis. *Language Learning*, 46(3), 465–496.
- Nathan, G. S. (2008). *Phonology: a cognitive grammar introduction*. John Benjamins Publishing Company.
- O'Grady, W., Archibald, J., Aronoff, M., & Rees-Miller, J. (2010). *Contemporary linguistics: An introduction* (6th ed.). Bedford/St. Martins.
- Rogers, H. (2000). *The sounds of language: An introduction to phonetics*. Longman Pearson Education.

## Clasificación de pacientes con síntomas de COVID-19 mediante árboles de decisión como una aplicación del aprendizaje automático

Classification of patients with COVID-19 symptoms using decision trees as an application of machine learning

**Julio Enrique Trujillo González<sup>1</sup>, Carolina Vejerano García<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Departamento de Matemática. Panamá. [julio.trujillo@up.ac.pa](mailto:julio.trujillo@up.ac.pa), <https://orcid.org/0000-0002-3664-8058>

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Facultad de Humanidades. Panamá. [carolina.yvg@gmail.com](mailto:carolina.yvg@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0000-9501-3303>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4319>

**Recibido: 14/6/2023 - Aceptado: 2/7/2023**

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue clasificar los pacientes con síntomas de COVID-19 utilizando los árboles de decisión. Donde el paquete sklearn fue de gran utilidad para obtener el modelo, su representación gráfica y las variables con mayor importancia. El modelo nos permite clasificar el 74.78% de los pacientes con síntomas.

**Palabras clave:** Árboles de decisión, Medicina, COVID-19, Aprendizaje automático

### Abstract

The objective of this work was to classify patients with symptoms of COVID-19 using decision trees. Where the sklearn package was very useful to obtain the model, its graphic representation and the most important variables. The model allows us to classify 74.78% of patients with symptoms.

**Keywords:** Decision Trees, Medicine, COVID-19, Machine learning

## Introducción

Los árboles de decisión son un modelo de aprendizaje automático que representa un conjunto de reglas de decisión y las posibles consecuencias de esas decisiones en una estructura de árbol. Cada nodo interno del árbol representa una pregunta o prueba sobre una característica del dato de entrada, y las ramas que salen de cada nodo representan posibles respuestas o valores para esa característica. Los nodos hoja del árbol contienen las etiquetas de clasificación o los valores de predicción resultantes.

La construcción de un árbol de decisión implica dividir el conjunto de datos de entrenamiento en subconjuntos más pequeños de manera recursiva, basándose en las características que mejor discriminan las clases o predicen los valores objetivo. Esto se logra mediante la evaluación de métricas de impureza o ganancia de información, como el índice de Gini, la entropía o el error de clasificación. El objetivo es maximizar la pureza o la ganancia de información en cada división.

Una vez construido el árbol, se puede utilizar para realizar clasificación o predicción sobre nuevos datos de entrada. Esto se logra siguiendo el camino desde la raíz hasta un nodo hoja, siguiendo las pruebas en cada nodo interno de acuerdo con los valores de las características del dato de entrada. La etiqueta de clasificación o el valor de predicción asociado con el nodo hoja alcanzado se asigna al dato de entrada.

Los árboles de decisión son ampliamente utilizados en diversas aplicaciones debido a su capacidad para representar y comprender decisiones complejas de manera intuitiva. Además, son interpretables y permiten identificar las características más relevantes en el proceso de toma de decisiones. Sin embargo, pueden ser sensibles a variaciones en los datos de entrenamiento y pueden sufrir de sobreajuste si no se controla su crecimiento o se aplican técnicas de poda adecuadas (Bishop, 2006., Breiman, 2017., Mitchell, 2007., Quinlan, 1993). La construcción de árboles de decisión se ha utilizado en diversas aplicaciones, incluyendo en la toma de decisiones empresariales, el análisis de mercados financieros, la clasificación de imágenes y la medicina.

En medicina, los árboles de decisión se han utilizado para en la clasificación de enfermedades y en la toma de decisiones clínicas. Por ejemplo,

Citodiagnóstico del cáncer de mama (Cruz-Ramírez et al., 2007): en este estudio los autores utilizaron árboles de decisión para clasificar pacientes. El estudio encontró que los árboles de decisión eran altamente precisos en la clasificación de pacientes y que podrían ser útiles en la toma de decisiones clínicas.

Los árboles de decisión son particularmente útiles en medicina porque permiten integrar múltiples variables y síntomas para determinar la mejor opción de tratamiento para el paciente. Este método se ha extendido porque son muy fáciles de interpretar, ya que los resultados se presentan en un formato visual y es posible entender el proceso de toma de decisiones. Además, los árboles de decisión son muy eficientes para el procesamiento de grandes cantidades de datos y suelen proporcionar una buena precisión en la clasificación de pacientes.

Sin embargo, también es importante destacar que los árboles de decisión pueden tener ciertas limitaciones. Por ejemplo, si los datos de entrenamiento no son representativos o si existen variables importantes que no se han considerado, el árbol de decisión puede ser menos preciso. Además, es posible que este método sea vulnerable a sobreajuste, lo que significa que pueden generar modelos muy específicos para el conjunto de datos de entrenamiento y que no se generalizan bien para otros conjuntos de datos.

## **Materiales y métodos**

### La base de datos

La base de datos COVID-19 Symptoms Checker tiene como objetivo identificar si alguna persona tiene una enfermedad por coronavirus en función de algunos síntomas estándar registrados. Los síntomas se basan en las pautas de la Organización Mundial de la Salud, las cuales podemos mencionar: la fatiga, expectoración, nariz tapada, fiebre, tos seca, entre otras (Michelen et al., 2020). Esta base de datos se puede encontrar en la página web Kaggle (<https://www.kaggle.com/>).

El conjunto de datos contiene siete variables principales que tendrán mayor impacto en si alguien tiene la enfermedad del coronavirus o no, las variables su definición es la siguiente:

**Tabla 1**  
*Variables de la base de datos COVID-19 Symptoms Checker*

Variable Observada	Definición
Country	Lista de países que visitó la persona
Age	Clasificación del grupo de edad para cada persona, según el estándar de grupo de edad de OMS
Symptoms	Según la OMS, 5 son los síntomas principales de COVID-19, fiebre, cansancio, dificultad para respirar, tos seca y dolor de garganta
Experience any other symptoms	Dolores, congestión nasal, secreción nasal, diarrea y otros
Severity	El nivel de gravedad, leve, moderado, severo
Contact	Ha tenido la persona contacto con otro paciente de COVID-19

Fuente. Propia

El Algoritmo de clasificación

Los árboles de clasificación son esencialmente una serie de preguntas diseñadas para asignar una clasificación. Una definición más detallada se puede encontrar en el libro "Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques" de Witten et al. (2016), donde se define el árbol de decisión como "una estructura de árbol en la que cada nodo interno representa una prueba en una variable de entrada, cada rama representa el resultado de la prueba y cada nodo hoja representa una clase".

El criterio de selección

En el aprendizaje automático, el criterio de selección es una medida utilizada para evaluar la calidad de una división en un árbol de decisión. dos de los criterios de selección más comúnmente utilizados son Gini y Entropía.

- El criterio Gini se utiliza para medir la impureza de una partición. En términos simples, mide qué tan homogéneo es el conjunto de datos dentro de una partición.

$$I_G = 1 - \sum_{i=1}^c p_i^2$$

$p_j$ :proporción de los ejemplares que están a lo largo de clase  $c$  para un nodo en particular.

- Por otro lado, el criterio de selección de entropía mide la incertidumbre o desorden de una partición. La entropía se refiere a la cantidad de información necesaria para describir la distribución de probabilidades de las clases.

$$I_H = - \sum_i^c p_i \log_2 p_i$$

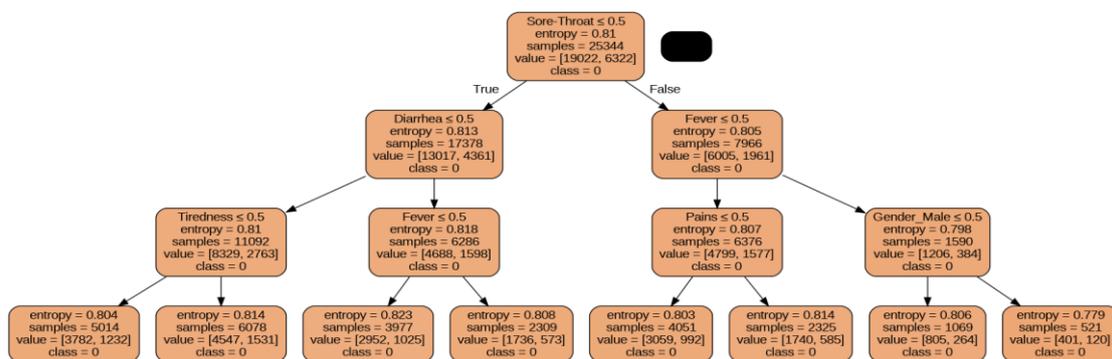
$p_j$ :proporción de los ejemplares que están a lo largo de clase  $c$  para un nodo en particular.

La elección del criterio de selección depende de la tarea y los datos específicos. en general, el criterio de Gini funciona mejor en conjuntos de datos más pequeños y menos complejos, mientras que la Entropía puede ser más adecuada para conjuntos de datos más grandes y complejos.

### Resultados y Discusión

La base de datos sobre los síntomas de COVID-19 (31680 filas y 12 columna) tomando en consideración a España, para comparar los resultados obtenido por Trujillo González, J. E., & Martínez Valderrama, I. V. (2022) que utilizaron una estructura de red neuronal artificial para clasificar los pacientes que presentan un cuadro grave de coronavirus.

**Figura 1**  
 Árbol de decisión para clasificar pacientes COVID-19



Fuente. Propia

En la figura 1 hemos tomado en consideración la profundidad del árbol igual a 3, ya que un árbol con muchos nodos pierde la idea de tener una representación fácil de interpretar.

Tomaremos en consideración el accuracy, que es una medida comúnmente utilizada para evaluar la precisión de un modelo de clasificación (Müller, A. C., & Guido, S. 2016; Bishop, C. M., 2006). En nuestro modelo obtuvimos un accuracy 0.7477904040404041, es decir, que el modelo clasificó correctamente el 74.78% de las muestras en el conjunto de datos de prueba.

Lo interesante de aplicar este tipo de análisis es que hemos obtenido la contribución de cada variable a reducir la impureza en el conjunto de entrenamiento.

**Tabla 2**

*Importancia de los síntomas*

Síntomas	Importancia
Fever	0.260
Sore throat	0.184
Tiredness	0.155
Diarrhea	0.154
Gender	0.147
Pains	0.099

Fuente. Propia

**Conclusión**

El propósito de este artículo es igual a presentado por Trujillo González, J. E., & Martínez Valderrama, I. V. (2022), era identificar de forma temprana las personas que pueden tener un cuadro grave de COVID-19 y teniendo en cuenta esta información elaborar estrategias y solicitar los recursos para la atención oportuna de los pacientes.

El modelo de árbol de decisión, se utilizó el criterio de selección de entropy por la complejidad y una profundidad máxima de 3, obteniendo una clasificación de 74.78% de los pacientes del conjunto de prueba.

Como algoritmo de aprendizaje automático no existe una regla para seleccionar el número de la profundidad máxima, de forma empírica se podría decir que es cuando no una mejor significativa del accuracy.

El modelo presentado y el anterior basado en redes neuronales son complementarios para otros modelos basados en ecuaciones diferenciales o análisis estadísticos.

### Referencias

- Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
- Breiman, L. (2017). *Classification and regression trees*. Routledge.
- Cruz-Ramírez, N., Acosta-Mesa, H. G., Carrillo-Calvet, H., & Barrientos-Martínez, R. E. (2007). Comparison of the Performance of Seven Classifiers as Effective Decision Support Tools for the Cytodiagnosis of Breast Cancer: A Case Study. *Analysis and Design of Intelligent Systems using Soft Computing Techniques*, 79-87.
- Michelen, M., Jones, N. & Stavropoulou, C. (2020). In patients of COVID-19, what are the symptoms and clinical features of mild and moderate cases? The Centre for Evidence-Based Medicine develops, promotes and disseminates better evidence for healthcare. <https://www.cebm.net/covid-19/in-patients-ofcovid-19-what-are-the-symptoms-and-clinical-features-of-mild-andmoderate-case/>
- Mitchell, T. M. (2007). *Machine learning* (Vol. 1). New York: McGraw-hill.
- Müller, A. C., & Guido, S. (2016). *Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists*. O'Reilly Media.
- Quinlan, J. R. (1993). *Program for machine learning*. C4. 5.
- Trujillo González, J. E., & Martínez Valderrama, I. V. (2022). UN MODELO MATEMÁTICO DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES CON SINTOMAS COVID-19. *Tecnociencia*, 24(2), 66–77. Recuperado a partir de <https://revistas.up.ac.pa/index.php/tecnociencia/article/view/3071>
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2016). *Data mining: practical machine learning tools and techniques*. Morgan Kaufmann.

## **Características de la realidad financiera producida por la crisis sanitaria (COVID-19) de los estudiantes de la Facultad de Economía del Centro Regional Universitario de Coclé. Año 2021**

Characteristics of the financial reality produced by the health crisis (COVID-19) in the students of the Faculty of Economy of the Regional University Center of Coclé. Year 2021

**Emilio J. Harari L.<sup>1</sup>, Boris A. Ortega Aranda<sup>2</sup>.**

1. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé, Facultad de Economía. Panamá. [emilio.harari@up.ac.pa](mailto:emilio.harari@up.ac.pa) , <https://orcid.org/0009-0009-7294-8558>

2. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé, Facultad de Economía. Panamá. [boris.ortega@up.ac.pa](mailto:boris.ortega@up.ac.pa) , <https://orcid.org/0000-0002-8248-7232>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4320>

**Recibido: 19/5/2023 - Aceptado: 18/6/2023**

### **Resumen**

Un hecho evidenciable es que las consecuencias de la Pandemia producto de la COVID-19 van desde: económicas, financieras, educativas, políticas, sociales, culturales, entre otras; y no fueron ajenas a estados y corporaciones privadas, mucho menos a las personas y sus familias. Para constatar en nuestros estudiantes estos efectos, se realizó la investigación tipo descriptiva sobre las características de la realidad financiera producida por la crisis sanitaria (Covid 19) de los estudiantes de la Facultad de Economía del Centro Regional Universitario de Coclé, año 2021 y cuyo objetivo principal era describir estas características.

Se aplicó un instrumento tipo encuesta el cual fue desarrollado por 103 estudiantes de los cuales el 87% (90 estudiantes) indican que si hubo algún cambio en las finanzas personales. El 40% (41) de los estudiantes manifestó reducción de ingresos en menos del 25%, 26% (27) que su situación económica se vio muy afectada por una reducción entre el 50% y un 75% de sus ingresos. El covid19 afectó directamente las fuentes de ingreso por la pérdida de trabajo, reducción salarial y reducción de horas laborables entre otras cosas, en el 79% de los estudiantes. El estudio sirve de

base para promover algún tipo de ayuda para los estudiantes afectados en sus ingresos familiares para que el acceso de los mismo a la educación no se vea afectado.

**Palabras Clave:** Pandemia, Covid-19, situación financiera, reducción de ingresos, clases virtuales, estudiantes.

### Abstract

An evident fact is that the consequences of the Pandemic product of COVID-19 range from: economic, financial, educational, political, social, and cultural, among others; and they were not alien to states and private corporations, much less to individuals and their families. To verify these effects in our students, a descriptive type of research carried out on the characteristics of the financial reality produced by the health crisis (Covid 19) from the students of Economics Faculty of the Panama University, Coclé Campus, year 2021 and the main objective was to describe these characteristics. A survey-type instrument was applied on 103 students: 87% (90 students) indicate that was some changes on their personal finances, 40% (41 students) reported a reduction on their income less than 25% and 26% (27 students) that their economic situation was greatly affected by a reduction between 50% and 75% of their income. The covid-19 directly affected the sources of income due to job loss, salary reduction and reduction of working hours among other things, in 79% of the students. The study serves as a basis to promote some type of help for students affected in their family income so that their access to education is not affected.

**Keywords:** Pandemic, Covid-19, financial situation, income reduction, virtual classes, students.

### Introducción

Pérez y Maudos (2020), manifiestan que la reciente crisis por la epidemia mundial de coronavirus ocasionará efectos importantes en la economía global durante los primeros trimestres de 2020. Aunque todavía es muy pronto para evaluar los alcances de la enfermedad y sus efectos en la economía, Panamá, no es ajena a la situación. La historia ha demostrado que cada pandemia trae consigo varias consecuencias, entre ellas se pueden considerar las económicas, educativas, psicológicas, políticas, familiares y sociales, entre otras (UNICEF,2020). Así como en su momento, *“el capitalismo instauró la premisa “todo es posible”, “todo está permitido”, ahora el*

*coronavirus exige regulaciones, privaciones y límites en las formas de vivir de las personas, cambios en las maneras de actuar de los grupos sociales”*. (Valdivieso, Burbano y Burbano, 2020, p. 270).

Uno de los grupos sociales que más ha cambiado su manera de actuar es el conformado por los estudiantes debido a que se ha optado de forma generalizada por el cierre de centros educativos y la suspensión de toda actividad presencial, alentando a los principales actores del proceso educativo, a continuar utilizando las modalidades a distancia y on-line, lo que ha traído otras consecuencias, principalmente, de índole financiera (CEPAL, 2020).

De acuerdo con la investigación realizada por Ortega y Urriola (2010) en la facultad de economía, específicamente en la carrera de banca y finanzas, los resultados arrojaron que en su mayoría los estudiantes graduados provenían de sectores de Penonomé, Aguadulce, Antón, Natá y La Pintada. Distritos que corresponden a la provincia y se encuentran equidistantes al centro regional; los cuales son cubiertos por el área de acción de la universidad.

Adicional a esto, Alfaro y Ortega (2014) realizaron una investigación donde han caracterizado el ambiente del estudiante de la licenciatura, de acuerdo con sus condiciones socioeconómicas, culturales y de formación académica, con la finalidad de conocer las características económicas de su núcleo familiar, su acceso a las tecnologías de la información, y los aspectos culturales que son propios de su cotidianidad. En el estudio se concluyó que el ingreso promedio familiar de los estudiantes que cursan la carrera de licenciatura en finanzas y banca se situó de 201 a 400 balboas, con un gasto promedio en pasaje cuantificado en B/ 3.00 y que en su mayoría estudian solo con recursos familiares. Se obtuvo que el 78% de los estudiantes posee acceso a computadoras fuera del aula de clases y un 57.6% tiene acceso a internet

Estos estudios mencionados anteriormente, tienen en común el objeto de reconocer los aspectos sociales y económicos que afectan el ambiente estudiantil, exponen en relieve una situación financiera del estudiante, pero que puede actualizarse debido a la realidad vigente en tiempos de Covid, por lo cual se realiza este trabajo de investigación con miras a describir las características de la realidad financiera producida por la crisis sanitaria (COVID-19) de los estudiantes de la Facultad de Economía. Año 2021.

## **Materiales y Métodos**

Según Bonilla, Hurtado y Jaramillo. (2009); nuestro estudio es de tipo descriptivo y detalla la situación existente sobre las características de la realidad financiera producida por la crisis sanitaria (COVID-19) de los estudiantes de la Facultad de Economía. Año 2021. No se manipularon las variables, se describieron y utilizaron técnicas para cuantificar la información mediante la recolección de datos en su análisis. Se aplicó un instrumento tipo encuesta el cual fue desarrollado por 103 estudiantes de la facultad de economía desde el primer año y hasta el cuarto año de estudios. Todos los estudiantes constituyeron la unidad de análisis de datos, no se trabajó con muestra, siendo los estudiantes la fuente primaria de información Se establecieron dos hipótesis de trabajo la primera que el 50% o más la realidad financiera producida por la crisis sanitaria (COVID-19) afectó en gran medida a los estudiantes de la Facultad de Economía del Centro Regional Universitario de Coclé, Ha :  $p > 0.50$ ; y la segunda que el 50% o más de los estudiantes de la facultad de economía del Centro Regional Universitario de Coclé consideran que la crisis sanitaria (COVID-19) aumentó en gran medida sus gastos para el acceso a la educación universitaria.

## **Resultados y Discusión**

Con el objetivo de describir la realidad financiera producida por la crisis sanitaria del Covid 19 en los estudiantes de la Licenciatura en Finanzas y Banca en el año 2021 se aplicó un instrumento tipo encuesta el cual fue desarrollado por 103 estudiantes de los cuales el 87% (90 estudiantes) indican que si hubo algún cambio en las finanzas personales. En la tabla 1 se observa cuál fue su principal fuente de ingreso, entre los cuales destaca el trabajo temporal en 28% (29), trabajo formal remunerado 23% (24), negocio o actividad generadora de ingresos en 20% (21) y apoyo familiar en 13% (13).

**Tabla 1**

*Principal fuente de ingreso en el Hogar de los estudiantes encuestados,*

<b>Principal Fuente de Ingreso</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje</b>
Negocio propio o actividad generadora de ingreso	21	20
<b>Trabajo Temporal</b>	<b>29</b>	<b>28</b>
Trabajo formal remunerado	24	24
Programa de ayuda del Gobierno	5	5
Apoyo de familiares	13	13
Ahorros acumulados	5	5
Otros	6	5

Fuente: Encuesta aplicada a Estudiantes, agosto de 2022

Al revisar los datos presentados por Alfaro y Ortega en su investigación de 2014, podemos señalar que, en cuanto a su fuente de ingreso y manera en como afrontaban sus gastos educativos, para aquel momento el 10.2 % de los estudiantes trabajaba, mientras que para 2021 el 52% mantiene un trabajo formal o temporal. Curiosamente, este último dato se asemeja al 55.9% que en el pasado manifestó tener como fuente de ingreso principal apoyo familiar. Lo cual demuestra que la dinámica de los estudiantes ha cambiado, ahora son mucho más propensos al empleo. Si comparamos estos datos con los resultados obtenidos por Morales y et al (2020), donde para una investigación sobre aspectos comunes a la nuestra, en la Universidad Francisco Marroquín en Honduras, pudieron concluir que, con relación a la situación laboral, el 50.2% del total de estudiantes no trabajaban antes de la cuarentena ni trabajan actualmente. El 74% de los estudiantes (76) opinaron que en el medio familiar la situación se vio afectada como se observa en la figura 1 y en mayoría indican que los miembros generadores de ingresos eran de 1 a 2 personas en su hogar. Manifestó el 79% de los estudiantes (78), tal como se aprecia en la figura 1 que el covid19 afectó directamente las fuentes de ingreso por la pérdida de trabajo, reducción salarial y reducción de horas laborables entre otras razones

**Figura 1**

*Opinión de los estudiantes en cuanto a si la situación laboral del hogar y las fuentes de ingresos se vieron afectadas por el Covid 19.*



Fuente: Encuesta aplicada a Estudiantes, agosto de 2022

En la tabla 2 observamos que el 40% (41) de los estudiantes manifestó reducción de ingresos en menos del 25%, 26% (27) que su situación económica se vio muy afectada por una reducción entre el 50% y un 75% de sus ingresos, 12% (12) indicó que no tuvo afectaciones y solo un 2% (2) indicó que su situación mejoró.

**Tabla 2**

*Opinión de los estudiantes encuestados con respecto a cómo el Covid19 afectó la situación económica del hogar. Agosto 2022.*

Principal Fuente de Ingreso	Total	Porcentaje
Muy Afectada reducción entre 50 y 75% de los ingresos	21	20
Afectada (Reducción entre 25% y un 49% de nuestros ingresos)	27	26
Un poco afectada (Reducción de menos de 25% de nuestros ingresos)	40	40
No ha afectado nuestra situación económica	12	12
Ha mejorado nuestra situación económica	2	2

Fuente: Encuesta aplicada a Estudiantes, agosto de 2022

Opinó el 58% de los estudiantes (60) que sufrieron percance en el pago de los servicios básicos, mientras que el 48% (49) manifestaron que tuvieron dificultades financieras que afectaron su acceso a la educación y en la actualidad el 32% (33) indicó que aún mantienen dificultades de acceso a la educación. Otros aspectos que conllevó la crisis sanitaria del Covid 19 fue la virtualidad en el tema educativo, en este orden de ideas, el 37% (38) manifestó como buena la modalidad de clases virtuales, el 45% como regular y un 13% como excelente.

El 66% de los estudiantes (68) consideró que la modalidad de clases virtuales presentó un beneficio financiero, indicando en mayoría el 71% (73) que ahorró en transporte, lo cual hace sentido con los datos de 2014 donde el 98 % de los alumnos se transportaban a la universidad utilizando el bus de servicio público o taxi (Alfaro y Ortega, 2014). Esto coincide igualmente, con las ventajas descritas por Edelstein et al (2020) en un estudio que buscaba plasmar la realidad de los estudiantes universitarios en Argentina durante la Pandemia, cuyas conclusiones señalaban puntualmente el ahorro en gastos de transporte derivado del uso de la virtualidad, así como el uso de material virtual y no impreso. Otro beneficio señalado por el 18% (20) fue en ahorro de matrículas.

El 50% (52) de los estudiantes no tuvo que comprar dispositivos, el 36% (37) tuvo que comprar y un 13% (13) consiguió dispositivos prestados. En su mayoría el 70% (72) trabajó sus clases online con su celular y un 30% (31) con su computadora, evidenciando una disminución en comparación al 2014, donde el 78% manifestó tener acceso a una computadora (Alfaro y Ortega, 2014). La relación actual respecto al uso de computadora y celular es casi inversa al estudio de Morales, et al (2020), donde plantea que un 37.4% usaban celular y un 70.4% computadora (portátil o de escritorio) para cumplir con sus actividades académicas.

La mayoría de los estudiantes poseía servicio de internet e indicaron que el acceso era en un 43% (44) regular y en un 30% bueno (31). Este dato se encuentra por debajo del 63.63% de la población universitaria nacional que usa internet (UNESCO, 2021). De igual forma se presenta en menor proporción al compararlo con lo investigado anteriormente según Alfaro y Ortega (2014), donde un 57.6% tenía acceso a internet en su casa y un 42.4% no.

Consultados en la experiencia vivida cuál es el mejor método de enseñanza el 77% (79) considera que las clases presenciales y un 18% (19) que las clases virtuales, en general consideraron las clases virtuales en un 48% (50) como buenas y en un 31% (31) como regulares. El porcentaje

de aceptación de las clases virtuales coincide con los datos de Cúcuta, un Departamento de nuestro país vecino Colombia, donde el 77.2% de los estudiantes universitarios solicitó la suspensión de las clases virtuales, es decir preferían las presenciales, por la disminución de la calidad académica y otros inconvenientes como falta de conectividad (Colombia Informa, 2020)

### **Comprobación de las Hipótesis:**

#### **Hipótesis 1**

Ho: En el 50% o menos la realidad financiera producida por la crisis sanitaria (COVID-19) afectó en gran medida a los estudiantes de la Facultad de Economía del Centro Regional Universitario de Coclé.

$$H_0; p \leq 0.50$$

Ha: En el 50% o más la realidad financiera producida por la crisis sanitaria (COVID-19) afectó en gran medida a los estudiantes de la Facultad de Economía del Centro Regional Universitario de Coclé.

$$H_a: p > 0.50$$

Estadístico Prueba

$$Z = \frac{P - p}{\sqrt{\frac{pq}{n}}} \Rightarrow \frac{0.76 - 0.50}{\sqrt{\frac{(0.50)(0.50)}{103}}} = \frac{0.26}{0.05} = 5.2$$

#### **Decisión y conclusión**

Se rechaza Ho, más del 50% la realidad financiera producida por la crisis sanitaria (COVID-19) afectó en gran medida a los estudiantes de la Facultad de Economía del Centro Regional Universitario de Coclé.

#### **Hipótesis 2.**

Ho: El 50% o menos de los estudiantes de la facultad de economía del Centro Regional Universitario de Coclé consideran que la crisis sanitaria (COVID-19) aumento en gran medida sus gastos para el acceso a la educación universitaria.

$H_0; p \leq 0.50$

$H_a$ : El 50% o más de los estudiantes de la facultad de economía del Centro Regional Universitario de Coclé consideran que la crisis sanitaria (COVID-19) aumentó en gran medida sus gastos para el acceso a la educación universitaria

$H_a: p > 0.50$

La comprobación de las hipótesis planteadas será mediante pruebas de proporciones con nivel de confianza  $Z$  del 95%.

Estadístico Prueba

$$Z = \frac{P - p}{\sqrt{\frac{pq}{n}}} = \frac{0.48 - 0.50}{\sqrt{\frac{(0.50)(0.50)}{103}}} = \frac{-0.02}{0.05} = -0.40$$

### Decisión y conclusión

Se acepta  $H_0$ , el 50% o menos de los estudiantes la facultad de economía del Centro Regional Universitario de Coclé considera que la crisis sanitaria (COVID-19) no aumentó en gran medida sus gastos para el acceso a la educación universitaria

### Conclusión

El trabajo temporal en 28% (29 estudiantes) y trabajo formal remunerado 23% (24 estudiantes) fueron las principales fuentes de ingreso en el Hogar.

El 74% de los estudiantes (76) opinaron que en el medio familiar la situación se vio afectada y el 79% de los estudiantes (78), indicó que el covid19 afectó directamente las fuentes de ingreso por la pérdida de trabajo, reducción salarial y reducción de horas laborables entre otras razones comprobándose la hipótesis de que la realidad financiera producida por la crisis sanitaria (COVID-19) afectó en gran medida a los estudiantes de la Facultad de Economía.

El 48% (49 estudiantes) manifestaron que tuvieron dificultades financieras que afectaron su acceso a la educación y en la actualidad el 32% (33) indicó que aún mantienen dificultades de acceso a la educación, sin embargo no se comprobó la hipótesis propuesta de que más del del 50% de los estudiantes la facultad de economía del Centro Regional Universitario de Coclé consideran

que la crisis sanitaria (COVID-19) aumentó en gran medida sus gastos para el acceso a la educación universitaria, lo que parece indicar que la situación financiera se vio afectada más no así el acceso a la educación. El 66% de los estudiantes (68) consideró que la modalidad de clases virtuales presentó un beneficio financiero, indicando en mayoría el 71% (73) que ahorró en transporte. Por otro lado, el 77% (79) considera que las clases presenciales como mejor método de enseñanza y un 18% (19) que las clases virtuales.

### Referencias Bibliográficas

- Alfaro, D y Ortega, A. (2014). Caracterización socioeconómica, cultural y de formación académica de los estudiantes que cursan la licenciatura en finanzas y banca del CRU de Coclé. Panamá.
- Bonilla Castro, E., Hurtado Prieto, J., & Jaramillo, H. C. (2008). La Investigación: Aproximaciones a la construcción del conocimiento científico (I ed., Vol. 1). Bogotá, Colombia: Alfaomega colombiana, S.A.
- CEPAL. (2020). cepal.org. (U. Nations, Ed.) Recuperado el 30 de Julio de 2021, de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45905/S2000509\\_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45905/S2000509_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Colombia Informa. (23 de abril de 2020). Colombiainforma.info. Recuperado el 10 de diciembre de 2021, de [/estudiantes-universitarios-de-cucuta-rechazan-las-clases-virtuales/](https://colombiainforma.info/estudiantes-universitarios-de-cucuta-rechazan-las-clases-virtuales/)
- Ortega, B. y Urrriola, L. (2010). Estudio estadístico de seguimiento a graduados de la licenciatura en finanzas y banca. Panamá.
- Edelstein, L., De Angelis, R., Novoa, L. A., Burgos, H. F. y Lopes, C. A. (2020). Estudiar en pandemia: experiencias de la virtualidad. Informe de resultados. Neuquén, Argentina: Universidad Nacional del Comahue. Recuperado de <https://revela.uncoma.edu.ar/index.php/comahue/article/download/3730/60750/64628>

- Morales, R., Paz, C. L., Castro, L., Barahona, E. y Fonseca, E. (2020). Condiciones socioemocionales y de vida de los estudiantes de la UPNFM frente a la pandemia del COVID 19. Tegucigalpa, Honduras: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Recuperado de <http://covid19.csuca.org/34/1/UPNFM.%20Informe%20final%20COVID-%20Estudiantes.pdf>
- Pérez, F. y Maudos, J. (2020). Impacto económico del coronavirus en el PIB y el empleo de la economía española y valenciana. *Revista IvieLA*, (31), 1-4. [https://www.ivie.es/wp-content/uploads/2020/03/1\\_Impacto-econ%C3%B3mico-del-coronavirus-en-el-PIB-y-el-empleo-de-la-economia-espa%C3%B1ola-y-valenciana.pdf](https://www.ivie.es/wp-content/uploads/2020/03/1_Impacto-econ%C3%B3mico-del-coronavirus-en-el-PIB-y-el-empleo-de-la-economia-espa%C3%B1ola-y-valenciana.pdf)
- UNESCO. (julio de 2021). UNESCO IESALC. Recuperado el 25 de noviembre de 2021, de <https://www.iesalc.unesco.org/covid-19-hacia-la-reapertura-de-la-educacion-superior-en-america-latina-y-el-caribe/>
- UNICEF. (2020). UNICEF.ORG. (Gomo, Ed.) Recuperado el 20 de agosto de 2021, de <https://www.unicef.org/argentina/media/8646/file/tapa.pdf>
- Valdivieso Miranda, M., Burbano Pantoja, V. M. & Burbano Valdivieso, Á. S. (2020). Percepción de estudiantes universitarios colombianos sobre el efecto del confinamiento por el coronavirus y su rendimiento académico. *Revista Espacios*, 41(42), 269-281. <http://www.sweetpoison.revistaespacios.com/a20v41n42/a20v41n42p23.pdf>

## **Metodología juego-trabajo y su importancia en el desarrollo de habilidades cognitivas en niños de preescolar en el distrito de Penonomé.**

Play-work methodology and its importance in the development of cognitive abilities in preschool children in the district of Penonome.

**Dayse Pérez<sup>1</sup> José Castro B.<sup>2</sup>**

1. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé. Facultad Ciencias de la Educación. [dayse.perez@up.ac.pa](mailto:dayse.perez@up.ac.pa), <https://orcid.org/0009-0002-6389-2790>
2. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé. Facultad de Enfermería. [jose.castrob@up.ac.pa](mailto:jose.castrob@up.ac.pa), <https://orcid.org/0009-0004-3267-6424>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4321>

**Recibido: 13/7/2023 - Aceptado: 7/8/2023**

### **Resumen**

Con el pasar de los tiempos los cambios tecnológicos, científicos y humanísticos específicamente en el campo de la educación han tenido un gran avance sobre todo en los métodos utilizados por los maestros en su quehacer pedagógico, en la educación preescolar, la metodología juego-trabajo ha surgido como una estrategia para optimizar las experiencias de aprendizaje en los niños logrando así que estas sean más significativas e interesantes, evadiendo de esta manera la educación rutinaria que mantenía al niño pasivo y sin oportunidad de explotar su potencial.

Por ello, este estudio se enfoca en conocer la importancia de la metodología juego-trabajo y la relación que tiene en el desarrollo de las habilidades cognitivas en los infantes de preescolar. Se ejecutó un estudio descriptivo con un enfoque cuantitativo y se utilizó como herramienta para recolección de información una encuesta estructurada con 10 preguntas relacionadas al tema en estudio. Este instrumento fue aplicado a 40 docentes del distrito de Penonomé, pero solo fue contestada de manera completa por 20 docentes de preescolar de estas escuelas.

Los resultados determinaron que 65% de los docentes consideran que la metodología juego-trabajo desarrolla habilidades en los niños de preescolar, cabe mencionar que un 35% indica que esta metodología no aporta o no potencia ningún tipo de habilidades en los infantes de preescolar. El 50 % de los encuestados señalan que esta metodología aporta o potencia habilidades cognitivas necesarias para los niños de este nivel educativo, lo que indica que hay docentes que no la utilizan, por ende, es necesario dar a conocer lo importante que es para el niño que se retome en las aulas de clases esta metodología que resulta de muchos beneficios para ellos.

**Palabras claves:** metodología, desarrollo, habilidades cognitivas, educación preescolar, juego-trabajo.

### Abstract

With the passing of time, technological, scientific, and humanistic changes, specifically in the field of education, have made great progress, especially in the methods used by teachers in their pedagogical work, in preschool education, the play-work methodology has emerged as a strategy to optimize children's learning experiences, thus making them more meaningful and exciting, thus avoiding the routine education that kept the child passive and without the opportunity to exploit their potential.

Therefore, this study focuses on knowing the importance of the play-work methodology and the relationship it has in the development of cognitive abilities in preschool children. A descriptive study with a quantitative approach was carried out and a structured survey with 10 questions related to the topic under investigation was used as a tool for data collection. This instrument was applied to 40 teachers of the Penonomé district, but it was only fully answered by 20 preschool teachers from these schools.

The results determined that 65% of teachers consider that the play-work methodology develops skills in preschool children, it is worth mentioning that 35% indicate that this methodology does not contribute or does not enhance any skills in preschool children. 50% of the respondents indicate that this methodology provides or enhances the cognitive skills necessary for children at this educational level, which indicates that there are teachers who do not use it,

therefore, it is necessary to make known how important it is for the child. That this methodology be resumed in the classroom, which is of many benefits for them.

**Keywords:** methodology, development, cognitive skills, preschool education, play-work.

### Introducción

La educación inicial es el nivel donde el niño tiene mayor facilidad de adquirir aprendizajes significativos y el desarrollo de diferentes habilidades y sobre todo las cognitivas que permiten el desarrollo del pensamiento infantil y es el juego-trabajo, la metodología mediante la cual se pueden obtener un mejor desarrollo de competencias, habilidades, destrezas, capacidades ya que le brinda una experiencia placentera y enriquecedora al infante mientras aprende.

Al utilizar el juego como una herramienta para el perfeccionamiento de los procesos cognitivos, este debe estimular al niño a desarrollar la memoria, atención, creatividad, imaginación, lenguaje, realizar análisis de acuerdo con su edad y situaciones cotidianas, resolver problemas, pensar, reflexionar, es decir, que el juego debe tener objetivos para ir desarrollando las habilidades que se esperan en el infante de preescolar.

En educación inicial la metodología juego-trabajo es un método de enseñanza y aprendizaje, mediante el cual los sujetos de la educación por medio de diversas actividades y ambientes de trabajo disfruten del juego guiado y que a la vez logran los objetivos planteados por el docente.

Cuenca (2009), manifiesta que: “El juego -trabajo constituye uno de los momentos más importantes de la tarea educativa en el jardín de infantes y el de más larga duración dentro del horario escolar. Entendemos como técnica todo procedimiento o modo de actuar sobre la realidad que conduce a un fin propuesto. Es un momento dentro de las tareas del jardín donde se cumplen actividades en forma individual y en pequeños grupos. La maestra jardinera posibilita al niño disponer de una serie de materiales que le posibilitan aprender libremente dentro de su nivel e intereses, y es quien debe guiar y organizar ese juego transformándolo así en una actividad útil para proporcionar al niño un mejor desarrollo de su personalidad, estimulando la iniciativa, favoreciendo la organización de actividades mentales, desarrollando el sentido estético y la imaginación creadora, favoreciendo la socialización, contribuyendo a la formación de hábitos, habilidades y

destrezas, fomentando la progresiva coordinación óculo-manual, aproximándolo a la realidad e incrementando la confianza y seguridad en sí mismo, creando y desarrollando su estilo propio.”

Esto indica que la metodología juego-trabajo es ideal para que el niño pueda trabajar de manera grupal o individual disponiendo de una serie de materiales que estimulan y le permiten aprender de manera libre, espontánea y a nivel de sus intereses; donde el docente se convierte en guía y organiza cada espacio donde el niño interactúa; transformando así el ambiente en un lugar acogedor donde puede desarrollar su personalidad, iniciativa, habilidades cognitivas, imaginación, aprende a socializar y va adquiriendo hábitos y actitudes, confianza en sí mismos, es decir va formando su propia identidad personal.

En las aulas de clases de nivel inicial aún se puede observar prácticas tradicionales en cuanto a la metodología docente para enseñar a los estudiantes, estos permanecen largos periodos de tiempo sentados sin realizar actividades que los estimulen o permitan el desarrollo de sus habilidades y destrezas. La educación inicial debe ser activa, motivadora donde los infantes puedan experimentar, manipular objetos, materiales y desarrollar sus sentidos logrando así, un desarrollo completo.

El juego ha existido a lo largo de la historia y está vinculado al aprendizaje, es decir que están relacionados. Algunos autores indican que el juego prepara al niño para la vida ya que le enseña reglas, normas, le permite descubrir, vivir experiencias que le servirán para su vida futura. En este sentido, la metodología juego-trabajo representa un elemento esencial para la adquisición de conocimientos y es la mejor combinación para aprender porque utiliza el juego y las manipulaciones que los niños hacen al efectuarlo lo que resulta favorable para un aprendizaje activo, además de estimular el pensamiento simbólico, crítico, promoviendo el interés por aprender.

Es por ello, que el aula de clases debe estar dotada de todos los recursos necesarios para que el infante pueda observar, experimentar, manipular, asociar, investigar, interactuar, puesto que es la mejor forma en la que los docentes pueden lograr el perfeccionamiento de habilidades, destrezas que le servirán a los niños para su desarrollo integral. El juego es una actividad indispensable en la primera infancia, pues el niño recibe muchos beneficios a nivel cognitivo, social y psicomotor al ponerlo en práctica. Por ello, autores como Froebel, creador del primer jardín infantil, otorga un

especial valor al juego señalando que es la forma típica en la infancia, por lo que también vale la pena educar en el juego y mediante el juego; los niños hacen jugando cosas que nunca harían de forma impuesta y autoritaria (Froebel, 1837, como se citó en Tamayo y Restrepo, 2017). El niño en su naturaleza inocente si se siente obligado a realizar una actividad determinada y ésta no lo emociona, no lo motiva, no la realizará de manera agradable, con ánimo o entusiasmo, en cambio, si la actividad es atractiva, llamativa y se utiliza el juego para llamar su atención realizará esta actividad con mucho entusiasmo y con motivación. El preescolar es el origen del desarrollo de muchas áreas indispensables para el crecimiento integral de los niños, por ejemplo: la autonomía, autoestima, destrezas psicomotrices, socialización, capacidad lingüística, capacidad cognitiva que son necesarias para formar un individuo de manera integral haciendo énfasis en el saber ser, saber hacer y el saber convivir que es lo que recomienda el sistema educativo panameño.

Dentro del currículo de preescolar en Panamá, se establece la metodología juego-trabajo como esencial para la enseñanza, ya que en esta etapa el juego es el motor para los procesos de desarrollo cognitivo en el niño, además mediante esta metodología el niño va adquiriendo independencia, promueve las relaciones con su entorno natural, social, familia, cultural, cultiva y practica los valores fundamentales para una sana convivencia.

Es por ello, que la metodología juego trabajo en el aula de preescolar resulta de gran importancia porque permite al niño adquirir y desarrollar destrezas y habilidades necesarias para su formación tanto académica como personal y a la vez le permite al maestro utilizar una metodología efectiva en el aula de clases para que el aprendizaje sea verdaderamente significativo. El objetivo de este estudio es explicar la importancia de la metodología juego-trabajo para el desarrollo de habilidades cognitivas para el aprendizaje en preescolar. Este estudio es descriptivo mixto donde se utilizó como técnicas de recolección de información la encuesta a 20 docentes del nivel inicial para conocer si la metodología juego trabajo es implementada en las aulas de clases de niños de nivel preescolar para desarrollar habilidades cognitivas.

En el segundo semestre del año 2022 como parte de las asignaturas que deben cursar los estudiantes de la Lic. en Educación Preescolar están las asignaturas de Práctica en el aula III y Metodología Juego-Trabajo II y el grupo de tercer año de esta licenciatura realizó su práctica en

varias escuelas de la provincia de Coclé donde estos jóvenes pudieron observar que no todos los docentes utilizan esta metodología e indagaron los motivos y estos fueron: falta de espacio en el aula, falta de material didáctico, falta de recurso económico para la compra o confección de los mismos, falta de interés de los padres de familia en apoyar a los niños, falta de interés del docente en utilizar los rincones de aprendizaje (que son parte de esta metodología), falta de tiempo en las actividades planificadas, una actitud negativa ante la utilización de esta metodología, en fin son muchos factores que se observaron en este periodo y que es motivo de investigación. El proceso para aplicar una nueva metodología, en este caso el juego-trabajo en el ámbito educativo requiere de tiempo y aceptación por parte de los docentes y estudiantes (Montero, 2017). Es necesario que los docentes de preescolar conozcan diferentes estrategias educativas y que los infantes sientan el aula de clases como un lugar donde pueden divertirse, sentirse cómodos entonces es de relevancia que se dejen las prácticas tradicionales y se evalúen tácticas innovadoras. Por consiguiente, se puede mencionar que con el pasar de los tiempos, muchos profesionales de educación inicial proponen actividades para desarrollar las habilidades cognitivas de manera abstracta y no concreta. Según Linares (2009), los niños aprenden de manera concreta al referirse a Piaget cuando señala que: “el estado preoperatorio (2 a 7 años); la inteligencia ya es simbólica, pero sus operaciones carecen de estructura lógica” (pág. 17).

Este enfoque enfatiza el hecho de que los niños aprenden a través de una experiencia concreta o exploratoria específica, y qué mejor manera de experimentarla a través de actividades que incluyan el juego y a la vez el trabajo ya que se garantiza que están logrando un aprendizaje significativo. Por lo tanto, el uso de la metodología juego trabajo se convierte en la herramienta principal en el proceso de aprendizaje. Este estudio resulta muy importante porque pretende dar a conocer la importancia que tiene la metodología juego-trabajo en el desarrollo de las habilidades cognitivas en los niños y no solo de estas sino de otras en general para lograr un desarrollo integral y un aprendizaje significativo.

## Materiales y Métodos

Metodológicamente se desarrolló un estudio descriptivo mixto donde se aplicó una encuesta formada por diez (10) preguntas que fueron aplicadas a 40 docentes del distrito de Penonomé, pero solo 20 docentes contestaron de manera completa para conocer si utilizaban la metodología juego trabajo en su quehacer pedagógico para desarrollar habilidades cognitivas en el infante. Este estudio investigativo contribuye a que se conozca la importancia de utilizar en el nivel preescolar la metodología juego trabajo como herramienta para el desarrollo de las habilidades cognitivas que son fundamentales en el aprendizaje de los infantes y para su desarrollo integral. El instrumento de recolección de datos fue confeccionado por los investigadores y evaluado por expertos para su utilización.

## Resultados y Discusión

Se aplicó el instrumento a un grupo de 40 docentes del distrito de Penonomé, pero solo fue contestado por veinte docentes de los cuales todos corresponden al sexo femenino, así se tiene el 100% corresponde al sexo femenino, tal como se aprecia en la tabla 1.

**Tabla 1.**

*Docentes encuestados en el Distrito de Penonomé. Según sexo. Año 2023.*

Sexo	Cantidad	Porcentaje
<b>Total</b>	20	100.0
Femenino	20	100.0
Masculino	0	0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de educación inicial del distrito de Penonomé 2023.

Como se observa en la Tabla 1, es importante recalcar que en el campo de la educación preescolar se destacan más personas del género femenino que el masculino y King (1998), afirma que existe el supuesto de que la enseñanza en la primera infancia constituye un acto de cuidado promovido por la ternura, motivo por el cual se espera que las mujeres se encarguen de esa labor considerándose un trabajo exclusivo para ellas. Esto quiere decir, que aún se considera en este nivel

educativo que sean las personas del sexo femenino quienes se encarguen de enseñar en esta etapa ya que se relacionan y consideran aptas para enseñar, para el cuidado, amor que brindan a los infantes, sin embargo, no quiere decir que el sexo masculino no ejerza esta profesión porque existen en el sistema educativo panameño personas de este sexo que si ejercen como docentes de preescolar, pero no son su mayoría de acuerdo con Farquhar (1997), “Por ello la población masculina es mínima en este ámbito”. Otro aspecto que se consideró para desarrollar esta investigación era si el docente sabe o no qué es la metodología juego-trabajo. Los resultados evidencian que 2 de ellas no saben lo que es la metodología juego-trabajo, pero el porcentaje más alto (90 %), sí, saben que es la metodología como se presenta en la Tabla 2.

**Tabla 2.**

*Docentes encuestados en el Distrito de Penonomé. Según conocimiento de la metodología juego-trabajo. Año 2023.*

Sexo	Cantidad	Porcentaje
<b>Total</b>	20	100.0
Sí	18	90.0
No	2	10.0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de educación inicial del distrito de Penonomé 2023.

Estos resultados muestran que hay una mayoría que conoce acerca de la metodología juego-trabajo lo que indica que es conocida por estas docentes de preescolar, sin embargo, existe una minoría que indica no saber acerca de ella y resulta inquietante pues en el programa de educación preescolar se hace referencia a esta metodología como propia y exclusiva del jardín de niños. Como indica Jiménez (2008) y Torres (2004) mencionan que el desconocimiento teórico conceptual sobre el juego-trabajo, incide en que la mayoría de las docentes se inclinen por considerarla como una técnica para el desarrollo de un periodo únicamente. En esta metodología se demanda que los docentes conozcan la importancia que representa el juego para el niño porque de acuerdo con Jean Piaget (1973), estos se encuentran en la etapa preoperacional y demandan que los docentes sean más dinámicos en las aulas de clases, ya que es en este periodo en donde aprenden a adaptarse activamente con el medio que les rodea. Consultados acerca de si utilizan la metodología juego-

trabajo en las aulas de clases un 25% indica que no la utiliza, sin embargo, un 15 % de ellas dicen utilizarla en su quehacer pedagógico como se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3.**

*Docentes encuestados en el Distrito de Penonomé. Según la utilización de la metodología juego-trabajo en las aulas de clases. Año 2023.*

Sexo	Cantidad	Porcentaje
<b>Total</b>	20	100.0
Sí	15	75.0
No	5	25.0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de educación inicial del distrito de Penonomé 2023.

Los hallazgos de esta investigación afirman que efectivamente se conoce de la metodología, pero no se utiliza en el quehacer pedagógico, es decir, que los docentes no reciben esta metodología por parte de los docentes. Como lo indica Blanco (1992): En la actividad con los niños lo más difícil es lograr una actitud abierta por parte de la docente hacia las metodologías activas basadas en el juego. Esto sucede, en parte, porque en estas metodologías se requiere de un mayor compromiso con el trabajo que se realiza, una actualización constante de sus conocimientos, cambiar conductas negativas que buscan la comodidad de la maestra y que atentan contra el aprendizaje de los niños, y el reforzamiento de metodologías directivas. En la Tabla 4 se puede apreciar que el 65% de los encuestados consideran que la metodología juego-trabajo desarrolla habilidades en los niños de preescolar; en cambio el 35% dice que los niños no obtienen un desarrollo de habilidades.

**Tabla 4.**

*Docentes encuestados en el Distrito de Penonomé. Según considera que la metodología juego-trabajo desarrolla habilidades en los niños. Año 2023.*

Sexo	Cantidad	Porcentaje
<b>Total</b>	20	100.0
Sí	13	65.0
No	7	35.0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de educación inicial del distrito de Penonomé 2023.

Estos resultados muestran que la mayoría de los docentes encuestados consideran que los niños desarrollan habilidades. La metodología juego-trabajo según Sandoval (2017) “es la organización de actividades en distintos ambientes de aprendizajes, donde los estudiantes juegan en secciones de grupos pequeños para el desarrollo de sus destrezas, habilidades, capacidades e intereses”. (pag.27). En la Tabla 5 muestra la opinión de los encuestados sobre los tipos de habilidades que desarrolla la metodología juego-trabajo en los niños a lo que un 10% indica que no desarrolla ninguna habilidad, otro 10% indica que solo habilidades psicomotoras, un 15% habilidades socioafectivas, un 15% habilidades cognitivas y un 50 % indica que se desarrollan todas las anteriores.

**Tabla 5.**

*Docentes encuestados en el Distrito de Penonomé. Según el tipo de habilidades que se desarrolla en los niños con la metodología juego-trabajo. Año 2023.*

Sexo	Cantidad	Porcentaje
<b>Total</b>	20	100.0
Habilidades Socioafectivas	3	15.0
Habilidades psicomotoras	2	10.0
Habilidades cognitivas	3	15.0
Todas las anteriores	10	50.0
Ninguna	2	10.0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de educación inicial del distrito de Penonomé 2023.

Es necesario acotar que un alto porcentaje de docentes indican que la metodología juego-trabajo desarrolla habilidades socioafectivas, cognitivas y psicomotoras y como lo señala Azofeifa y Cordero (2015), el juego es una pieza fundamental en el desarrollo integral de los niños y niñas, estrechamente ligado a las cuatro dimensiones básicas del desarrollo infantil: psicomotor, intelectual, social y afectivo-emocional. (p.87).

Se indagó también acerca de qué procesos cognitivos ayuda a potenciar la metodología juego-trabajo en los niños de preescolar y como se presenta en la Tabla 6 un 20 % señaló que se potencia el lenguaje, un 10% la memoria, un 10% la percepción, un 10% la atención, un 40% señaló

que todas las anteriores y un 10% indicó que no se desarrolla ningún proceso cognitivo mencionado.

**Tabla 6.**

*Docentes encuestados en el Distrito de Penonomé. Según los procesos cognitivos que potencia la metodología juego-trabajo en los niños de preescolar. Año 2023.*

Sexo	Cantidad	Porcentaje
<b>Total</b>	20	100.0
Memoria	2	10.0
Percepción	2	10.0
Atención	2	10.0
Lenguaje	4	20.0
Todas las anteriores	8	40.0
Ninguna	2	10.0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de educación inicial del distrito de Penonomé 2023.

Estos hallazgos indican que hay docentes que señalan que la metodología juego-trabajo no potencia habilidades en los niños de preescolar, pero como propone Clavero (2013), Las habilidades cognitivas son un conjunto de operaciones mentales, cuyo objetivo es que el estudiante integre la información adquirida a través de los sentidos, en una estructura de conocimiento que tenga interés para él. Considerando también la referencia de los autores Carrasquero y Luzardo (2014), enfatizan que las habilidades cognitivas son como un indicador de salud mental que juegan un papel fundamental en la adquisición de nuevos conocimientos por parte de la mente humana, en una situación o contexto determinado a un mundo complejo del ser humano.

Es importante resalta que un 40% de los encuestados indican que si se potencian habilidades cognitivas como la memoria, percepción, atención y lenguaje con la metodología juego trabajo. Estos aspectos son fundamentales para los niños en los jardines de infancia y en esta pregunta los docentes indican que si se potencian estos aspectos.

## Conclusión.

Los resultados de acuerdo con el instrumento utilizado indican que la mayoría de los docentes conocen la metodología juego-trabajo, sin embargo, no todos la utiliza en las aulas de clases; es esencial que el docente conozca la importancia de esta metodología puesto que brinda muchos beneficios a los infantes. Hay docentes que aún desconocen de esta metodología por lo que no la utilizan.

Por otro lado, muy pocos docentes consideran que la metodología juego-trabajo desarrolla habilidades en los alumnos, por lo tanto, no es utilizada adecuadamente; en la mayoría de los casos solo se realiza por cumplir con el programa, mas no por desarrollar habilidades y competencias en los infantes.

La metodología juego-trabajo aporta grandes beneficios a los infantes por eso es necesario hacer mayor docencia en cuanto a ella y lograr que los maestros sean más activos en su rol de formadores, que el objeto sujeto de la educación inicial se forme de manera integral y que posea las competencias necesarias para enfrentarse a la vida.

Constituye una necesidad imperiosa darle la justa dimensión que posee la metodología juego trabajo, ya que es inequívoco que es en esta etapa se sientan las bases de la personalidad que tendrá el sujeto posteriormente.

Dentro de las habilidades cognitivas, es responsabilidad de cada persona que se dedica al rubro de la educación, esforzarse en desarrollar al más alto nivel la mayor cantidad que se puedan, y la metodología juego trabajo supone un camino para llegar a esta meta en la etapa de prescolar.

## Referencias Bibliográficas

- Azofeifa Lizano, A., y Cordero Pereira, M. (2015). *El juego como estrategia metodológica en el desarrollo de habilidades sociales para el liderazgo en la niñez*. Revista Ensayos Pedagógicos, 10(2), 85–107. Recuperado de <https://doi.org/10.15359/rep.10-2.4>
- Bonilla Sánchez, N. C., y Proaño Barreno, Z. (2009). *El juego como estrategia metodológica en el proceso de interaprendizaje en los niños de prebásica del Centro Educativo Bilingüe Internacional*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/7090>
- Carrasquero, Y. R., y Luzardo, F. T. (2014). *Desarrollo de las habilidades cognitivas en niños de edad escolar*. Multiciencias, 14(3), 297-303.
- Clavero, F. (2013). *Habilidades Cognitivas*. Journal of Chemical Information and Modeling, 1–9.
- Cuenca, A. y Jumbo, M. (2009). *El método juego-trabajo y su incidencia en el aprendizaje de los niños y niñas de primer año de educación básica*.
- Farquhar, SE (1997). *¿Unos pocos hombres buenos o demasiados?: un estudio de maestros varones*. Palmerstone North: Departamento de Psicología Educativa, Universidad de Massey.
- Gallardo-López, J. A., & Gallardo Vázquez, P. (2018). *Teorías del juego como recurso educativo. IV Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa INNOVAGOGÍA 2018*.
- Jiménez Aguilar, Y. (2008). La aplicación de la metodología juego-trabajo en la educación preescolar. Revista Educación, 18(1), 41-51. Recuperado de <https://doi.org/10.15517/revedu.v18i1.12493>
- King, J. (1998). *Uncommon caring: Learning from men who teach young children*. Nueva York: Teachers College Press.

- Montero, H. B. (2017). *Experiencias Docentes Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una Revisión de la Literatura*. Review. Dialnet, 7, 92. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6000065>
- Tamayo, G. A., y Restrepo, S. J. A. (2017). *El Juego Como Mediación Pedagógica En La Comunidad De Una Institución De Protección, Una Experiencia Llena De Sentidos*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), 13(1), 105–128. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134152136006.pdf>
- Torres, C. M. (2004). *El juego como estrategia de aprendizaje en el aula*. 115–134. [http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/17543/carmen\\_torres.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/17543/carmen_torres.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

## La ruta de tránsito y su incidencia en la construcción de la nacionalidad panameña

The transit route and its impact on the construction of the panamanian nationality

**Keila Mabel Rodríguez B.**

Universidad de Panamá. Facultad de Humanidades. Departamento de Sociología. Panamá.

[keila.rodriquezb@up.ac.pa](mailto:keila.rodriquezb@up.ac.pa) , <https://orcid.org/0000-0002-2457-9606>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4322>

**Recibido: 30/6/2023 - Aceptado: 9/8/2023**

### Resumen

Los principales hechos historiográficos de nuestro país giran en torno al transitismo, el cual se instaura durante la era colonial, continua en el periodo de Unión a Colombia, donde se empiezan a sentir la beligerancia de algunos grupos económicos criollos, en aras de su concreción. Al no ser atendidas sus demandas, este periodo se caracteriza por un recuento de intentos separatistas; hasta que finalmente se logra concretar en la era Republicana donde los desafíos continuarán con matices diferentes, dadas las condiciones de la firma del Tratado Hay Bunau Varilla; es a partir de este hecho que la doctrina del nacionalismo se instaurará con mayor fuerza, siendo asociada a la ruta de tránsito en favor de la recuperación del canal de Panamá, aupado por el discurso de alcanzar la plena soberanía, siendo los principales protagonistas en esta cruzada los grupos populares.

El presente trabajo tiene como objetivo establecer a través de un breve repaso de la historiografía ístmica la incidencia de la ruta de tránsito como eje articulador de la nacionalidad panameña. La metodología utilizada consistió, en la revisión documental, desde la mirada de científicos sociales los cuales desde diversas perspectivas y disciplinas han venido aportando sobre el tema.

En función de la documentación consultada se puede concluir que el nacionalismo surge, según Anderson aproximadamente en el siglo XVIII, con miras a proveer de significados los retos que debían enfrentar los nuevos Estados - nación. En lo que concierne a Panamá desde la era colonial, pero especialmente durante los periodos Departamental y Republicano, se observa como la ruta de tránsito se convierte en el eje articulador sobre el cual girará la conformación del Estado – nación, a instancias de grupos comerciales, tanto criollos como extranjeros, quienes se convierten en los principales beneficiarios de la función asignada a Panamá.

**Palabras Clave:** Nacionalismo, transitismo, identidad nacional

### Abstract

The main historiographical facts of our country revolve around this project, which was established during the Colonial era, continued during the time of Union to Colombia, where the belligerence of some Creole economic groups began to be felt for the sake of specifying the same. As their demands are not met, this period is characterized by a count of attempts and separations; until the Republican era is finally reached where the challenges will continue with different nuances, given the conditions of the signing of the Hay Bunau Varilla Treaty; It is from this fact that the doctrine of nationalism will be established with greater force, being associated with the transit route for the sake of the recovery of the Panama Canal, boosted by the discourse of achieving full sovereignty, being the main protagonists in this crossed the popular groups. The objective of this paper is to establish, through a brief review of Panamanian historiography, the incidence of the transit route as the articulating axis of the Panamanian nationality. The methodology used consisted of a documentary review that has been contributed on the subject from different perspectives by social scientists mainly. Based on the documentation consulted, it can be concluded that nationalism arose, according to Anderson, approximately in the eighteenth century, with a view to providing meaning to the challenges to be faced by the new nation-states. Regarding Panama since the colonial era, but especially during the Departmental and Republican era, it is observed how the transit route becomes the articulating axis on which the conformation of the State - nation will revolve, at the request of commercial groups, both Creole as foreigners, who become the main beneficiaries of the function assigned to Panama.

**Keywords:** Nationalism, transistim, national identity

## Introducción

El nacionalismo surge como doctrina, según Anderson en el siglo XVIII un periodo en el cual se estaban gestando las independencias de gran parte de las naciones americanas sobre todo de la metrópoli española. Fue un periodo de guerras y levantamientos sociales. En Panamá, a diferencia de otras naciones cuyo afán estaba impulsado por el logro de la autodeterminación en el Istmo, se dará bajo circunstancias totalmente distintas. Precisamente, en su nacimiento como República, según relata Castellero Calvo, lo que animó el proceso independentista de Panamá de la metrópoli española, no fue el mismo del resto de los países de América. El historiador panameño, destaca el papel que juegan los grupos dedicados a las actividades comerciales, los cuales habían sido beneficiados con la implementación de una política complaciente por parte de la metrópoli, permitiéndoles prosperar, pero con ciertas restricciones. De este modo cuando surgen los movimientos independentistas, Panamá se encontraba en una disyuntiva: o mantenía su condición de sometimiento, a fin de seguir usufructuando los beneficios otorgados por España o adherirse a los movimientos independentistas que se estaban desarrollando. Esta ambigüedad, se origina en el hecho de que ya para la época colonial, prácticamente en sus postrimerías, existía un grupo social dentro del istmo con un claro proyecto económico, el cual se desprendía del uso de la ruta de tránsito y de hecho ya estaba siendo beneficiado producto de tal actividad.

Este proyecto económico adquirirá mayor definición durante la era Departamental cuyo principal promotor va a ser la oligarquía comercial de ese entonces, no cabe duda que el tiempo de su operación durante la era colonial y los beneficios que se desprendieron del mismo a favor de este grupo social, contó con los elementos necesarios para que el mismo se arraigase y fuese plenamente asimilado. Prueba de ello, fue precisamente la falta de concordancia entre las aspiraciones de este grupo y las políticas del gobierno centralista de Colombia las cuales transitaban por sendas opuestas y que finalmente, resultaría en la separación de 1903. Sin embargo, las circunstancias en que se dio esta separación y posterior frustración de las expectativas del grupo promotor de la misma, generarían el nacimiento de nuevas luchas, esta vez protagonizadas por los sectores populares del país, y animados por razones de índole nacionalistas.

En los inicios de la era Republicana y, contrario a las expectativas que generaría la firma del tratado Hay – Bunau Varilla, poco tiempo tuvo que transcurrir para efectos de que la oligarquía

comercial empezase a sentir la exclusión del mercado zoneíta y de los beneficios que se pudiesen desprender de la actividad de tránsito. El gobierno de los Estados Unidos, además de todas las ventajas, beneficios, segregaciones y abusos que en el nombre de la construcción y operación del Canal logró obtener a través del mencionado Tratado, tuvo injerencia directa en los asuntos internos de Panamá, logrando con ello el desmedro de la soberanía del país. Rescatar la franja canalera y tener mayor acceso a los usufructos del canal, no era una tarea fácil de asumir, toda vez que el país, se enfrentaba con una nación que se perfilaba como potencia mundial para ese momento.

El enfrentamiento de este reto demandaba además el logro de la unidad del país y en este sentido se empieza a invocar nuevamente la doctrina del nacionalismo; ahora, no para cumplir el supuesto “destino de Panamá”, sino para la recuperación de su principal activo orientando el discurso hacia la obtención de la plena soberanía. Esta doctrina era la que tenía la fuerza capaz de aglutinar bajo un mismo manto la diversidad presentada entre los grupos en función de antagonismos que se originaban producto de las contraposiciones en: intereses económicos, ideas políticas, etnias, espacios geográficos, entre otros, a mencionar y convertirse en una lucha que debió trascender varias generaciones logrando finalmente la recuperación del tan anhelado canal, cuyo mérito va a estar protagonizado durante este lapso de tiempo fundamentalmente por los grupos populares del país.

La recuperación del canal ha traído consigo situaciones encontradas; a la postre, ha generado beneficios para un determinado grupo económico interno, ahora con el mérito de estar bajo total administración panameña y llevando el proyecto al logro de mayores niveles de eficiencia en su operación y, por ende, de recursos económicos. Lo cual se constata en los altos tributos que luego de la ampliación se le entrega al Estado panameño. Sin embargo, frente a este escenario igualmente se manifiesta una operación que ha continuado la misma política segregacionista, aislada de la dinámica económica del país, promoviendo la diferenciación entre las regiones y su eterna promesa no cumplida de llevar el bienestar a todos y cada uno de los panameños; hechos estos que a su vez generan la necesidad de asumir nuevos retos frente a problemáticas económicas, políticas, sociales, culturales y ambientales cada vez más complejas a fin de encaminarnos hacia el logro del soñado bienestar social, pero que requieren ser asumidas de manera integral.

## **Materiales y Métodos**

Este ensayo constituye una reflexión fundamentada en algunos de los aportes brindados por historiadores, filósofos y sociólogos panameños cuyo eje de preocupación en algún momento de su etapa académica ha girado en torno a la conformación de la nacionalidad panameña. Para lo cual se hizo una revisión de la bibliografía en esta materia complementada con aportes teóricos sobre la doctrina nacionalista expuestas por diversos autores.

## **Resultados y Discusión**

El tema de la identidad panameña ha sido abordada por diversos científicos sociales desde diferentes disciplinas, perspectivas y periodos a lo largo de la época Republicana. En este sentido, en 1977 se publica la obra de Ricaurter Soler denominada “Formas ideológicas de la nación panameña”, en el año de 1999 se publican dos obras: una de Reina Torres de Araúz denominada “Panamá Indígena” y la otra del autor Ernesto Castellero Reyes denominada “Historia de la comunicación interoceánica y su influencia en la formación y desarrollo de la identidad nacional”; posteriormente en el 2003 Isaías García presenta su obra “Naturaleza y forma de lo panameño”, inmediatamente después en el 2004 Diego Domínguez Caballero aporta: “Razón y sentido de lo panameño”, un año después en el 2005 surge la obra de Ana Elena Porras denominada “Cultura de la Interoceanidad”. Por otro lado, en el año 2013 Miguel Montiel da a conocer “Ricaurter Soler: la cuestión de identidad nacional y latinoamericana”, en el 2014 la autora Damaris Serrano presenta “Panamá (re) cuentos de la nación en diáspora” y en el 2017 la Dra. Patricia Pizzurno con su obra: “Memorias e imaginarios de identidad y raza en Panamá”. Existe en esta materia adicionalmente, valiosa bibliografía, las cuales por cuestiones de espacio no son referidas, lo cual en modo alguno significa que sean menos enriquecedoras.

En este sentido, la perspectiva que orienta el estudio de la ruta de tránsito y su incidencia en la conformación de la identidad nacional, es develar como desde intereses económicos, específicamente de la actividad comercial se proyectó la doctrina del nacionalismo, la cual se manejaba, según las circunstancias que rodeaban la concreción del proyecto transitista.

## La ruta de tránsito: proyecto permanente en la historiografía panameña

El aprovechamiento de la ruta de tránsito en sus diversos momentos y modalidades<sup>1</sup>, ha tenido dos características fundamentales: Por un lado, hace relación con el hecho de que la explotación de la misma, surge a instancias de las necesidades de la circulación extranjera, específicamente de las metrópolis europeas, en este caso España. Al estar vinculada con intereses extranjeros se crea una dependencia, propiciando con ello una alta vulnerabilidad frente a los vaivenes internacionales; la cual se mantiene hasta la actualidad, hecho éste que se ha podido evidenciar en todos los periodos de recesión y auge cuyas causas provienen precisamente de eventos originados en otras latitudes, pero repercuten de forma sensitiva en el país, debido a la alta supeditación de la cual se es objeto.

Y por el otro lado, a pesar de que el transitismo surge a instancias de intereses foráneos, esta actividad económica ha sido objeto de apropiación por parte de algunos grupos económicos criollos, específicamente aquellos ligados al sector comercial y rentista cuyo nacimiento se ubica en la era colonial continuando con especial énfasis en el periodo Departamental hasta su consolidación en la era Republicana. La incorporación temprana del Istmo en esta actividad, la cual desde un inicio fue preponderante en relación con el resto de las actividades productivas, ha traído como consecuencia, que se haya desarrollado una especie de hipertrofia en el sector servicios, en detrimento del resto de las dinámicas económicas. Hecho éste que se ha extendido incluso a nivel de las regiones siendo la zona de tránsito la de mayor auge económico.

La particularidad de este proyecto es que el mismo ha sido instalado en el imaginario social<sup>2</sup> de gran parte de los panameños a través de la doctrina nacionalista, como el símbolo de

---

<sup>1</sup> “Estas innovaciones se refieren a la capacidad y modalidades del transporte de bienes y hombres a través del espacio panameño. Al período del tránsito primitivo que se inicia en el siglo XVI, con su tecnología de la mula, el cargador esclavo y los barcos de vela que durará hasta mediados del siglo XIX, sucede el período más moderno de la tecnología del ferrocarril y del buque de vapor que multiplica por más de un centenar la capacidad de Panamá para cumplir con las tareas de su función ístmica. Finalmente, desde 1920 entramos en la tercera etapa, la actual, cuando la tecnología del canal de esclusas eleva nuevamente por más de un centenar la capacidad de tránsito y transporte interoceánico”. (Jaén, O., 1979: pp. 10 y 11)

<sup>2</sup> “Para Castoriadis (1975), un imaginario social es entonces una construcción socio-histórica que abarca el conjunto de instituciones, normas y símbolos que comparte un determinado grupo social y, que pese a su carácter imaginado, opera en la realidad ofreciendo tanto oportunidades como restricciones para el accionar de los sujetos. De tal manera, un imaginario no se considera en términos de su verdad o falsedad, sino que instaura por sí mismo una realidad que tiene consecuencias prácticas para la vida cotidiana de las personas (Castoriadis, 1975)”. Tomado de: <https://antoniroman.info/imaginarios-sociales/>

representación y del destino al cual está llamado a cumplir Panamá, sobreponiéndolo por encima de cualquier otro designio o actividad económica. Esto se observa en la misma historiografía del país donde los hechos más relevantes giran en torno a los acontecimientos vinculados con el transitismo.

El papel de servir como vía de tránsito, no solo involucró con el tiempo la transformación de su espacio físico; adicional a ello, su preponderancia y proyección fue de tal magnitud que llegó a ocupar gran parte de los temas y preocupaciones de índole público, logrando así, la invisibilización del resto de los espacios, dinámicas y problemáticas correspondiente al resto de los otros grupos sociales. La atomización en torno a este eje ha conllevado consecuencias, las cuales se manifiestan en un desarrollo de carácter desigual y excluyente en casi todos los órdenes de las dinámicas principalmente económicas y sociales.

La invisibilización, es un proceso que opera de manera muy particular, en lo que atañe a la ruta de tránsito, donde básicamente se hace uso de todos los elementos que permean su actividad y se le resalta asociándola con aspectos que conllevan significados simbólicos de la identidad nacional. Logrando de esta forma ordenar y desechar. Ordena en función de los intereses económicos que se benefician y desecha o hace imperceptible todo aquello que no es cónsono con sus propósitos directos. Esto opera, también de forma material, precisamente a nivel de la organización del territorio. Al respecto, Henri Lefebvre explicará, cómo el ordenamiento del espacio oculta las relaciones de poder: “La racionalidad se despliega en el espacio a través de un aparente ejercicio de organización armónica, a través de planos, formas y composiciones. El resultado: el espacio abstracto – instrumental, una representación del espacio que se muestra pura, original, natural, punto cero de la realidad humana, espacio en sí que nos aleja del análisis de las relaciones sociales implicadas en la producción (y reproducción), velando tras el signo de la coherencia (espacial) la existencia de un determinado orden (social) con beneficiados y excluidos, ocultando por tanto las profundas contradicciones y desigualdades que genera”. De este modo, afirma Lefebvre: “El espacio de un orden se oculta en el orden del espacio” (Lefebvre: 2013, 17).

En este sentido, no es cierto que nuestro destino fue determinado por la naturaleza. La geografía del país, producto de un proceso evolutivo geológico, luego de su conformación sirvió como puente natural de toda clase de especies e intercambios entre los diferentes grupos originarios que lo poblaron, en un primer momento. Este puente natural, a partir de la era colonial, comienza a

vislumbrarse de forma diferente, se propone establecer un paso de interconexión entre los océanos, producto del afán de sumar nuevos territorios al proceso de conquista y con ello, la posibilidad de adquirir mayores riquezas las cuales requerían ser trasladadas a España. Con el avistamiento del Mar del Sur, Panamá se manifiesta como una de las posibilidades de adjudicarle la función de convertirse en la ruta de tránsito, como en efecto se realiza. Es necesario destacar, que la búsqueda de este “paso”, no fue automático, pues competía con otros espacios ubicados desde México hasta Colombia los cuales presentaban al igual que el Istmo sus ventajas y desventajas. Sin embargo, luego de muchas exploraciones, estudios, conspiraciones y artimañas, finalmente se opta por Panamá.

Es así, como las rutas a seguir fueron identificadas, evaluadas y trazadas, según el tiempo en que demoraba el recorrido, de acuerdo con Alfredo Castillero Calvo, la misma se hizo presente a través de dos alternativas: “Una, por el camino de tierra, desde Panamá a Portobelo, que era la más rápida pero también la más cara. Y la otra desde Portobelo, siguiendo por la costa hasta la boca del Chagres y desde allí río arriba, hasta el atracadero fluvial de Cruces, donde se desembarcaban las mercancías para conducir las a Panamá a lomo de mula. La ruta de tierra demoraba unos 4 días, aunque el viaje redondo no menos de 12 y como era la más rápida se usaba preferentemente para el transporte de los tesoros, ... La ruta del Chagres en cambio demoraba normalmente 14 días, siempre que las embarcaciones viajaran con carga, y el viaje redondo, incluyendo los 30 kilómetros de Cruces a Panamá, tomaba un mes entero. Esta era la ruta por excelencia de las mercancías...” (Castillero Calvo: 1984, 10-11)

A través de la ruta del Chagres y por el camino de tierra se llevó a cabo el tránsito, así como también faenas comerciales de gran importancia. Es así, como se inicia un proceso de transformación donde los grupos originarios los cuales fueron sometidos en el proceso de conquista, tal designio no encontraría durante este periodo oposición permanente, no sólo por el genocidio realizado, sino, porque durante el proceso de colonización se instauraron instituciones y formas de vida, las cuales usurparon las originarias, conllevando con ello la instauración de nuevas formas de convivencia orientadas desde lo que más tarde se denominará el eurocentrismo. Finalmente, la época colonial y su designio contó con el tiempo para lograr la asimilación de estas actividades en algunos de los grupos económicos criollos, sobre todo aquellos vinculados al comercio, pasando a

ser los herederos en darle continuidad a lo ya iniciado por los españoles. Durante este periodo, a pesar de tener un perfil, su desempeño aún se manifestaba condicionado desde el poder colonial. Pero, es a partir de la época Departamental, donde se puede percibir claramente como toda esta experiencia comercial y de tránsito logró internalizarse de manera arraigada, lo cual se evidencia en la rebeldía y desafío frente a los dictámenes de Colombia, manifestándose en la larga historia de movimientos e intentos separatistas, por parte de algunos grupos de Panamá como reacción a la no acogida de las demandas que propugnaban en aras del desarrollo comercial, lo cual no era compartido por Colombia.

Sin embargo, estos grupos cuyos intereses giraban en torno a la actividad comercial no son los únicos en el escenario, los mismos compartían el espacio con otros cuyas diferencias se originaban en: intereses económicos, zonas geográficas, posiciones políticas y su raigambre social, entre otros aspectos a mencionar; esta amalgama ocasiona a su vez la dificultad de aglutinar diferentes proyectos, pues frente a los desafíos a enfrentar se hace necesaria la unificación. Tal tarea no iba a ser fácil, por lo que, más allá de las diferencias era requerido superponer un ideario común y en este sentido, se hace uso del nacionalismo como doctrina, asociándola al proyecto que propugnaban los grupos económicos, específicamente la oligarquía urbana. Según Figueroa Navarro, ya antes del nacimiento de la República en 1903 existía el nacionalismo panameño, el cual giraba en torno a dos ejes los cuales se complementaban: la ruta de tránsito y el comercio: “la noción de patria y de terruño surge de una toma de conciencia del mito geográfico según el cual dicho país está llamado a desempeñar una misión mercantil. La zona de tránsito del Istmo conserva mayor importancia en contraste con las regiones rurales del país. (Figueroa: 1982, 28).

Se hace uso de toda clase de recursos a fin de justificar y sustentar el proyecto acogido por una de las clases sociales económicas criollas, entre esas están: la historia, la posición y configuración geográfica del país, las amenazas externas que estaban siempre presentes, entre otras. Para lograr la extensión del proyecto a todos los grupos sociales era necesario establecer que tal dictamen se encontraba más allá de una aspiración propia que respondiese a intereses de una clase en particular; el nacionalismo se encargó de encarnar el llamado “destino y razón de ser de Panamá”, el ser una “ruta de tránsito” que trajese mejores días para el país a través del comercio y a la vez servir de puente del mundo. El progreso llegaría a todos a la vez que cumplía su “noble

función”. En este sentido, Smith señalara que: “... es preciso que las naciones tengan una cierta dosis de cultura colectiva y una ideología cívica, una serie de suposiciones y aspiraciones de sentimientos e ideas compartidos que mantengan unidos a sus habitantes en su tierra natal. La tarea de asegurar que exista una cultura de masas, pública y común, queda en manos de los agentes de socialización popular, principalmente el sistema público de educación y los medios de comunicación de masas” (Smith: 1997, 10).

En este sentido, no cabe duda, que todos los episodios en torno al surgimiento, evolución y desarrollo de la ruta de tránsito se encuentran recogidos en gran parte del contenido de la historia nacional. O se podría decir, que la historia de Panamá se redacta en torno al eje articulador correspondiente a la ruta de tránsito. La forma de mantener viva en la memoria colectiva se realizará estudiando los acontecimientos externos que la originan, los próceres, los héroes y mártires; construyendo los museos, celebrando las fiestas de triunfos cuyos hechos están asociados a la ruta de tránsito, los monumentos de exaltación, etc. Son realmente pocos los hechos alejados de la temática de lo que Castellero Calvo, en su momento denominara como el transitismo, que hayan logrado captar la atención y llenar las páginas de la historiografía panameña. Esto a su vez indica la tarea pendiente de visibilizar todos los otros acontecimientos y personajes que también forjaron la historia, pero desde el anonimato y desde otras trincheras. Y es que, en función de un eje articulador, se observa que no todos los hechos tienen la misma relevancia, se da una selección en función, precisamente de lo que se quiere destacar.

En la era colonial se puede observar la preponderancia en acontecimientos tales como: el descubrimiento del Mar del Sur, los estudios que en su momento solicitara Felipe V, con miras a encontrar el paso de interconexión, el traslado de las grandes riquezas, la edificación de ciudades con fines específicos, el camino de Cruces, los ataques sufridos por Panamá en función de la competencia de España en el saqueo, las ferias de Portobelo, los nuevos descubrimientos de territorios que posibilitaron la adquisición de riquezas para ser trasladadas a España y muchos otros hechos que tienen relación directa, complementaria o indirecta con la determinación de Panamá en la función asignada. Muy poco o casi nada se estudian a los grupos originarios en su construcción de la formación económica – social panameña, su cultura, formas de vida, su resistencia ante el

invasor. Si bien es cierto se aborda, el mismo se hace de manera muy generalizada lo cual da poco espacio para el aprecio y conocimiento a profundidad de los mismos.

En la era de Unión a Colombia se encontrarán todos los intentos separatistas atendiendo el anhelo de volver a la época dorada vivida durante las Ferias de Portobelo, el Estado Federal del Istmo, el movimiento hanseatista de 1826, la construcción del ferrocarril, los tratados pactados entre Estados Unidos y Colombia y a su vez con Inglaterra, la construcción del canal Francés, el incidente de la tajada de sandía, la guerra de los mil días, la fiebre del oro de California; cabe mencionar que fue precisamente este hecho el que dio origen a que el Congreso de los Estados Unidos con miras a que se diera una conexión lo menos riesgosa, autorizara en su momento que se realizase el funcionamiento de dos líneas de buques: una que se establecía desde Nueva York a Chagres y la otra que iría desde Oregón, California hasta Panamá. Esta necesidad de tránsito propició a su vez la construcción del ferrocarril de Panamá. Nuevamente aquí se observa la necesidad internacional que conlleva la modernización de la ruta y todos los hechos de frustración al ver que Colombia no era cónsona en colaborar para que se concretara el establecimiento del supuesto “destino de Panamá”, dando como consecuencia que en los casi 82 años de unión se suscitarán aproximadamente 17 intentos y 4 separaciones.

Finalmente, se llega a la era Republicana, con todos los episodios protagonizados en este caso, por los grupos populares, a fin de obtener la plena soberanía del país, empeñada gracias al afán de concreción de la ruta de tránsito a través de la construcción del canal, por los norteamericanos, comprometida en los Tratados Hay Bunau Varilla. La Junta provisional de Gobierno de ese momento cuyos intereses eran propios de la oligarquía comercial, prácticamente no titubeó en empeñar parte del territorio del país, constituyendo un enclave colonial. Todo esto con miras a usufructuar de la nueva modalidad de tránsito, expectativas éstas que fueron frustradas poco después con la política segregacionista instaurada por los Estados Unidos. Paradójicamente, lo que la oligarquía entregó sin mayor reparo, le tocará a los grupos populares rescatar. Siendo que su lucha estaba enfilada hacia el rescate de la soberanía.

Es así como durante la era Republicana, se va a hacer énfasis en la recuperación de la franja canalera, lo cual conllevará la lucha y el compromiso de varias generaciones cada una aportando en los anales de la historia avances en este derrotero, hasta llegar a la gesta de lucha más emblemática,

como lo fue el 9 de enero de 1964, lo cual significó un punto de inflexión y antecedente para efectos de llevar adelante la firma de los Tratados Torrijos – Carter en 1977. Todo este esfuerzo histórico, su consecutiva divulgación y consuetudinaria conmemoración, no hacen más que posicionar en el imaginario social la justificación de la preeminencia de tal actividad por encima del resto de los proyectos y sustentar, por qué la atención de su problemática es la que debe ocupar los esfuerzos y prioridades por encima de cualquier otro desafío que concurra a lo largo y ancho del país. A pesar de que el canal, finalmente fue recuperado y se encuentra bajo la jurisdicción y administración del Estado panameño, lo cierto es que se siguieron los pasos de segregación tal como se daba en antaño, bajo la administración norteamericana, toda vez que el mismo opera, funciona y se desenvuelve como un ente que existe en una realidad paralela al de la República. A manera de ejemplo su marco regulatorio se origina en la constitución, su desempeño se desarrolla con plena autonomía y no se encuentra integrado realmente a la dinámica del país.

A pesar que la actividad transitista y sus actividades complementarias representan un importante aporte en las finanzas del Estado, lo cierto es que esta actividad ha competido con otros proyectos y actividades económicas, sin embargo, este proyecto se ha sabido imponer debido a que se ha revestido de todo el capital simbólico que se ha podido acumular a lo largo de la historiografía, complementado con la doctrina nacionalista como el gran unificador de las fuerzas divergentes.

### **La construcción de la identidad nacional sobre el eje transitista como aglutinador de las fuerzas sociales en Panamá**

Para efectos de esta reorganización espacial y posterior configuración de la formación económica - social, ajustada a la actividad transitista el sentimiento de la nacionalidad va a ser la principal motivación que logrará estrechar las diferencias. Esta doctrina tendría la capacidad de aglutinar las fuerzas sociales divergentes en aras de un propósito común y, sobre todo, para enfrentar los cambios significativos que representaría la construcción del canal. La creación de la nacionalidad se convierte en un aspecto fundamental para efectos de la distinción de los otros Estados – nación, establecer la identidad y viabilizar la gobernabilidad en la época moderna. Los estudiosos de esta materia coinciden en que la creación de la nacionalidad se encuentra ligada a la emergencia del capitalismo, lo que va a variar es el énfasis desarrollado por uno u otro autor en

determinados aspectos, dado el carácter multidimensional que acompaña a la categoría de la nacionalidad.

Dentro del amplio espectro de diferencias que existen entre los grupos sociales los cuales convergen en un territorio, el autor Smith señalará en este sentido, la prevalencia de elementos más aglutinadores que otros. El poder de la cohesión lo ubica fundamentalmente sobre la base étnica y cívica, ambas categorías a su modo de entender constan de mayores elementos de arraigos en la conciencia por encima de aspectos tales como: el género, el espacio o territorio y lo socio económico, entre otros aspectos que se puedan identificar (Smith: 1997, 3-4). Sin embargo, al abordar el elemento territorio, realiza una distinción con el llamado “territorio histórico”, el cual es caracterizado básicamente por compartir espacios, historia, personajes y recursos en común.

Precisamente, este aspecto es lo que legitima el derecho a la explotación de determinados recursos ubicados dentro del espacio físico por sus nacionales; éstos tienden, por lo general, a ser acaparados o su explotación se encuentra asociada a actividades económicas que desarrollan determinados grupos de poder económico, quienes haciendo uso del aparato del Estado, específicamente el sistema educativo y otros de uso masivo como: los medios de comunicación logran internalizar al resto de los grupos sociales su plan como un proyecto de nación. Es aquí donde se encuentran los significados a los símbolos, los cuales estarán en los diferentes ámbitos de la vida pública, cultural y cotidiana de los ciudadanos. En este sentido, Smith continuará ilustrándonos, señalando que la nación básicamente se convierte en un grupo “que logra lealtades”, donde por otro lado, este sentido de identidad nacional logra de manera eficaz definir la personalidad individual proyectándola de acuerdo a la personalidad colectiva, es decir de acuerdo a la cultura en común que se ha logrado internalizar mediante el discurso nacionalista. (Smith: 1977, 15)

Esto se verifica en lo que ha sido el transcurrir de la operación del Canal, donde a pesar de que se mantiene en una realidad paralela a lo que acontece en el resto del país, y sus beneficios son considerables, los mismos no terminan por favorecer a todos. Esto pasa desapercibido en la esfera de preocupaciones de gran parte de los panameños, pues al final son panameños los que administran el Canal.

Es importante destacar, como nace y lo que representa el nacionalismo dentro de una época histórica en particular, específicamente la modernidad. Durante esta época el problema de la identidad nacional viene a irrumpir como preocupación filosófica y sociológica, asociada con el surgimiento del capitalismo, según González Salinas, refiriéndose a los estudios de Hobsbawm manifiesta lo siguiente: “Los estudios que Hobsbawm hizo sobre el fenómeno del nacionalismo y la invención de la nación moderna, se insertan en lo que se ha venido llamando la corriente modernista del nacionalismo. Este enfoque demostró que, a diferencia de lo que decían los nacionalistas, las naciones no eran ahistóricas, es decir, su existencia no se remontaba a varios siglos atrás en tiempos inmemoriales; por el contrario, las naciones en realidad eran históricas y correspondían a un momento preciso del desarrollo de la humanidad: la Modernidad. Así, con el ascenso de la Modernidad en su expresión económica (el Capitalismo), política y social (el liberalismo y la concepción individualista del ciudadano), se crearon las condiciones adecuadas para que surgieran los nacionalismos y se hablara de naciones en términos modernos”. (González Salinas: 2014, 3 - 4).

El transitismo surge precisamente en esta época, por lo tanto, tiende a ser un eje fundamental dentro del engranaje del sistema – mundo. Por lo tanto, debía cobrar igual importancia para los criollos usufructuar del mismo. Y es así como ese hacía indispensable la recuperación del mismo, a fin de hacer uso de los beneficios de la ruta de tránsito y las actividades que pudiesen desprenderse de la misma; es así como, el bastión de lucha pasó ahora a ser la recuperación de la franja canalera, pero utilizando el discurso de la soberanía y la auto determinación, temas estos que eran los que tenían la capacidad de convocar, movilizar y de generar los espacios de lucha requeridos para su consecución.

Efectivamente, el llegar a este momento, representó el emprender nuevas batallas, en esta ocasión no ya con el discurso del supuesto “destino de Panamá” o su “vocación comercial”, tal como se venía señalando durante la era de Unión a Colombia. Ahora el mismo se encarnaba en la recuperación de la plena soberanía la cual fue comprometida, a instancias precisamente de que se construyera el canal. El derramamiento de sangre que no se dio durante la separación de Colombia, se vino a escenificar durante las luchas que representó el retorno del canal a la jurisdicción y soberanía de Panamá. Justamente en esta lucha se esgrime el sentimiento nacionalista. En lo que atañe a gran parte de la época republicana, en los libros de historia se puede observar que la misma

centra gran parte de sus páginas en la recuperación del canal y otros hechos asociados de forma indirecta a la misma. Pocos hechos en Panamá han llenado las páginas de la historiografía nacional como lo ha sido precisamente esta cruzada, donde quien puso la sangre y los muertos fue precisamente, la clase menos favorecida y al final la menos beneficiada por la recuperación delpreciado activo.

Estos grupos fueron los protagonistas principales y determinantes, en la obtención de la reversión del canal. Es aquí donde se puede constatar la capacidad que tuvo el discurso nacionalista, al asociar la soberanía del país con el proyecto de una clase social. A partir de este momento el sentimiento de la nacionalidad estaría enraizado más que en ningún otro aspecto a la zona de tránsito. Este bastión de lucha supo congregarse en sus diversos momentos a la mayoría de los grupos sociales, especialmente: estudiantes, obreros, profesionales y demás bajo la consigna de “un solo territorio y una sola bandera”. La recuperación del canal se convirtió en el símbolo de la nacionalidad.

Finalmente, en los albores de un nuevo siglo se logra la recuperación de la soberanía del territorio y con ello, la recuperación del canal, ahora, siendo administrada por manos panameñas. La segregación que en su momento se dio por los norteamericanos, ahora se mantiene bajo otra modalidad y siendo usufructuada por otros actores. Pero, tal como sucedió durante la época colonial, Estados Unidos también dejará su impronta sobre lo que fue la estructura administrativa del canal, siendo continuada por el Estado panameño, la cual tendrá sus repercusiones en diversas esferas. En primera instancia destacar el carácter dependiente de la economía canalera la cual se proyectará sobre el resto de las actividades del país que, según Jované es de índole estructural y su carácter se manifiesta dual.

El tipo de desarrollo por el cual ha estado transitando el país muestra a través de sus resultados que no ha sido el que se ha venido propugnando, pues se ha explotado la posición geográfica en aras del comercio marítimo internacional, favoreciendo a ciertos grupos económicos criollos y de espaldas al resto del país dado que el Canal de Panamá no se encuentra integrado, sino que se administra y maneja de forma particular. La concentración del desarrollo en la zona canalera, a diferencia de lo que ocurren en el resto de las regiones, propiciando una diferenciación desigual, lo cual incide de forma restrictiva en el acceso a las oportunidades de bienestar de todos los

ciudadanos en su conjunto, continúa siendo una deuda permanente la promesa de mejores días para todos.

### **Conclusión**

La doctrina nacionalista que en su momento tuvo el papel de diferenciar y segregar en aras de lograr la unidad específica de los habitantes de un determinado territorio con miras a viabilizar proyectos particulares y la gobernabilidad; hoy a través de la complejidad y transnacionalización de las problemáticas tales como: riesgos ambientales, la concentración económica manifiesta en: pobreza extrema versus fortunas particulares nunca antes vistas, la degeneración de los territorios, la falta de oportunidades, la migración, la seguridad en todas sus modalidades, entre otros que se pueden mencionar la hacen totalmente desfasada y obsoleta.

No es en la super posición de un grupo social por encima de los otros, o de un proyecto económico en particular desvinculado del resto o de un Estado en detrimento de otros donde se encontrarán los niveles de satisfacción y mucho menos el logro de la sostenibilidad. La pandemia del Covid 19 y los problemas ambientales han develado que, si un Estado queda rezagado, su problemática se extenderá mucho más allá de sus fronteras haciendo prevalecer la incertidumbre y la inexorable degradación, pese a los esfuerzos particulares que se realicen para ralentizar los efectos. Y esto, que funciona de forma global, se manifiesta igualmente a lo interno de los territorios segregados, la diferencia entre grupos sociales y la bipolaridad económica existente no son la fórmula para efectos de asegurar el bienestar general de la sociedad en su conjunto.

No es a través de la competencia entre países bajo las ideologías nacionalistas que se logrará atender los problemas y retos, sobre todo de los países subdesarrollados, la naturaleza compleja tanto de las problemáticas como de los desafíos exigen nuevas formas de convivencia y relacionamiento. Los retos a enfrentar demandan cambio de modelos económicos excluyentes y competitivos, la unidad, solidaridad y la estrecha colaboración para efectos de que se puedan atender de manera sostenible la problemática compleja en todas sus manifestaciones y que de una u otra forma expone las interdependencias existentes, implica la necesidad de la integración, más que de la exclusión. Lo cual conlleva a replantear la doctrina de la nacionalidad, conforme al contexto actual.

## Referencias Bibliográficas

- Araúz, C. (s/f.) *Un sueño de siglos. El Canal de Panamá*.  
<http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/artpma/un%20sue%C3%B1o%20de%20siglos.pdf>. pp. 14 -15.
- Castillero Calvo, A. (1984). *La Ruta Transístmica y las Comunicaciones Marítimas Hispanas Siglos XVI a XIX*. Panamá: Editora Renovación.
- Castillero Calvo, A. (13 de marzo 2016). Alfredo Castillero Calvo: su mini cruzada. *La Estrella de Panamá*.
- Figueroa Navarro, A. (1982). *Dominio y Sociedad en el Panamá Colombiano (1821 -1903)*. Panamá: Editorial Universitaria.
- González Salinas, O. (2014). “El problema de las naciones y los nacionalismos en la óptica marxista de Eric Hobsbawm. Sus aportes y limitantes”. *Revista Procesos Históricos*. Número 25, enero-junio, 2014. Venezuela: Universidad de los Andes Mérida.
- Jaén Suárez, O. (1979). *La población del istmo de Panamá. Del siglo XVI al Siglo XX*. Panamá: Impresora La Nación. INAC.
- Lefebvre, H. (2013). *La producción del espacio*. España: Editorial Capitán Sgwin.
- Pizzurno Gelós, P. y Araúz, C. (1996). *Estudios sobre el Panamá Republicano (1903 – 1989)*. Colombia: Manfer, S. A.
- Smith, A. (1997). *La Identidad Nacional*. España: Trama Editorial.
- Soler, R. (1977). *Formas Ideológicas de la Nación Panameña*. Costa Rica: EDUCA.
- Soler, R. (1981). *Clase y Nación. Problemática Latinoamericana*. Barcelona: Editorial Fontamara.

## La administración empresarial y la utilización de la inteligencia artificial y GPT-4 aportes y desafíos para la ingeniería del software y los sistemas de información

Business administration and the use of artificial intelligence and GPT-4 contributions and challenges for software engineering and information systems

Carmen de Tyler<sup>1</sup>, Roberto Gordon Graell<sup>2</sup>, Cristian E. Tyler R.<sup>3</sup>,

1. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Panamá [carmen.rdetyler@up.ac.pa](mailto:carmen.rdetyler@up.ac.pa) , <https://orcid.org/0000-0003-4784-8394>
2. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación, Panamá [roberto.gordon@up.ac.pa](mailto:roberto.gordon@up.ac.pa) , <https://orcid.org/0000-0001-8468-4910>
3. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Facultad de Humanidades, Panamá [cristian.tyler@up.ac.pa](mailto:cristian.tyler@up.ac.pa) , <https://orcid.org/0000-0003-1737-0529>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4323>

Recibido: 25/6/2023 - Aceptado: 6/8/2023

### Resumen

Dentro de las tendencias actuales a la cual se están viendo obligadas las empresas a incursionar como parte de sus funciones administrativas se encuentra la implementación de inteligencia artificial. La inteligencia artificial “es la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos. El objetivo de esta investigación es conocer la forma en que la Inteligencia Artificial y los sistemas de información denominados ChatGPT, son usados en el ámbito de la administración de empresas. La metodología empleada para esta investigación tiene un enfoque cualitativo.

Implementando la técnica del estado del arte, la misma es de tipo descriptiva. Los resultados señalan que la gestión empresarial, cada día se hace más compleja debido a la gran cantidad de datos que día tras día se generan, por lo que la Inteligencia Artificial resulta ser una gran oportunidad para optimizar, automatizar y reducir procesos, en beneficio de la productividad empresarial. En conclusión, el aporte científico que ha hecho la Ingeniería de Software ha resultado ser de gran apoyo, dejando como legado grandes aportes a la sociedad que, con el pasar del tiempo, han permitido que muchos procesos se reduzcan, todo en beneficio de la humanidad

**Palabras clave:** Administración empresarial, GPT-4, Ingeniería del software, Inteligencia artificial, Sistemas de información.

## Abstract

Among the current trends that companies are being forced to venture into as part of their administrative functions is the implementation of artificial intelligence. Artificial intelligence “is the simulation of human intelligence processes by machines, especially computer systems. The objective of this research is to know the way in which Artificial Intelligence and information systems called ChatGPT are used in the field of business administration.

The methodology used for this research has a qualitative approach. Implementing the technique of the state of the art, it is of a descriptive type. The results indicate that business management is becoming more complex every day due to the large amount of data that is generated day after day, so Artificial Intelligence turns out to be a great opportunity to optimize, automate and reduce processes, for the benefit of the company. business productivity. In conclusion, the scientific contribution that Software Engineering has made has turned out to be of great support, leaving as a legacy great contributions to society that with the passing of time have allowed many processes to be reduced, all for the benefit of humanity.

**Keyword:** Business administration, GPT-4, Software engineering, Artificial intelligence, Information systems.

## Introducción

El mundo de la administración empresarial está sometido constantemente a cambios vertiginosos, mismos a los cuales deben adaptarse para ser más competitivos, eficientes y poder permanecer en un mercado cada vez más complejo. Dentro de las tendencias actuales, a la cual se están viendo obligadas las empresas a incursionar como parte de sus funciones administrativas, se encuentra la implementación de inteligencia artificial. De acuerdo a Rouse (2023), la inteligencia artificial “es la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos. Estos procesos incluyen el aprendizaje, el razonamiento y la autocorrección” (párr.1). De igual forma NetApp (2023) explica la inteligencia artificial como:

La base a partir de la cual se imitan los procesos de inteligencia humana mediante la creación y la aplicación de algoritmos creados en un entorno dinámico de computación. O bien, dicho de forma sencilla, la Inteligencia Artificial consiste en intentar que los ordenadores piensen y actúen como los humanos. (párr.1).

Sin lugar a dudas, las ciencias de la computación en cuanto a ingeniería de software han evolucionado a tal manera, que para lo que antes era ficción, hoy día gracias al avance tecnológico que estas han tenido, es una realidad, repercutiendo directamente en el plano de la gestión empresarial.

Desde la gestión del flujo de trabajo hasta las predicciones de tendencias, la Inteligencia Artificial tiene muchos usos diferentes en los negocios. También proporciona nuevas oportunidades de crecimiento gracias a la innovación que propicia y al aumento de la eficiencia en los procesos. Dependiendo del tipo de tecnología de Inteligencia Artificial los programas inteligentes pueden realizar tareas individuales específicas, como el control de robots; o tareas cognitivas complejas basadas en su comprensión de cómo ciertas cosas funcionan (Benedet, 2023, párr.7).

“Hoy la inteligencia artificial se usa para automatizar procesos, programar máquinas para hacer tareas de alto volumen, en menos tiempo que los seres humanos; asimismo, para capturar y analizar información, incluso, para diagnósticos medios precisos y a tiempo” (Academia Pragma, 2021, párr.8).

En las empresas o negocios, la inteligencia artificial, cada día está siendo más utilizada, para mejorar la productividad, es decir, cada vez son más eficaces y eficientes y a la vez esta herramienta tecnológica ayuda a ser más competitivo en el mercado. También es muy importante en la toma de decisiones, ya que esta puede ser utilizada para procesar gran cantidad de datos y proporcionar información oportuna para que los que toman decisiones les sea de gran utilidad

Actualmente han salido al mercado productos digitales derivados de la Inteligencia Artificial que han marcado un avance disruptivo en el desarrollo de sistemas digitales de información llevando a un nivel superior de la industria 4.0 en el mundo de las empresas.

Dentro de este ámbito la empresa OpenIA lanzó al mercado público, del usuario común, un diseño de la ingeniería del software en el marco de la Inteligencia Artificial, la generación de textos con razonamiento deductivo y en tiempo real que denominaron GTP-4, un sistema digital de información con el que se puede conversar y sirve de apoyo para el conocimiento: “introduciendo archivos complejos, como libros enteros para resumirlos, con el fin de hacerlo más rápido, preciso y humano” (Altman, 2023, párr. 7).

El sistema de información de la marca comercial OpenIA denominado GPT-4 es un diseño de la ingeniería del software apoyado en Inteligencia Artificial que trabaja con el lenguaje humano como materia prima. Su base es la lingüística computacional, una rama interdisciplinar de la lingüística cuya disciplina es el análisis y la generación automática de lo que se podría denominar el “gemelo digital” del lenguaje humano para desarrollar aplicación computable del mismo en las diferentes y diversas herramientas de la ingeniería del software (Crespo y Domínguez, 2020).

La implementación de GPT-4 permitirá a la administración empresarial mejorar sus procesos de atención al cliente, estrategias de marketing, y actividades de ventas, entre otras. Además, esta nueva tecnología también dará lugar a nuevos modelos de negocio y enfoques innovadores en diversos sectores, desde la publicidad hasta la atención médica y el comercio electrónico (MBIT DATA School, 2023, párr.6).

La incursión de esta tecnología, siendo un aporte de la ingeniería de software, es sumamente novedosa, y poco a poco las empresas están introduciendo estas en sus procesos para mejorar la productividad y ser más competitivas.

En ese ambiente de revuelo, que causó la introducción al mercado de un sistema de información capaz de reflexionar en tiempo real y debido a la competencia mundial entre formas y estilos de desarrollo de la ingeniería del software, aparecen también desarrolladores que trabajan en código abierto como Auto-GPT. Bastarrica (2023) señala que:

Auto-GPT es una aplicación Python de código abierto que fue publicada en GitHub el 30 de marzo de 2023 por un desarrollador llamado Significant Gravitas. Utilizando GPT-4 como base, la aplicación permite que la Inteligencia Artificial actúe «de forma autónoma» sin la necesidad de que el usuario solicite cada acción. Puede obtener Auto-GPT un objetivo general y, paso a paso, tomará medidas para lograr ese objetivo. De ahí viene el concepto de «agentes de IA», que utilizan Internet y realizan acciones en una PC completamente por sí solos, sin la necesidad de que se les pida en cada paso. (párr. 1).

Su salida al mercado ocurrió por la aparición del producto OpenAI en la primera quincena de marzo del 2023, que quedará para historia, y ofrece una prestación diferente: Actúa de forma

autónoma. Significa que reduce al mínimo necesario la interacción con el usuario y, podríamos suponer, lo eliminará de la ecuación en algún momento puesto que el sistema de información digital, en virtud de la eficacia y calidad de servicio, viene con programas de redes neuronales artificiales para el aprendizaje profundo (Vázquez y Constable, 2019).

Las redes neuronales artificiales en el mundo de la computación son otro de los desarrollos tipo GPT de la ingeniería del software que evolucionaron sin el ruido que rodea el proceso evolutivo de los chatbots. Básicamente son la imitación de las redes neuronales biológicas convertidas en modelos computacionales sintetizados en sistemas de información para el aprendizaje automatizado de la máquina. “Están diseñados para coleccionar información, seleccionarla, guardarla y usarla en el momento indicado siguiendo patrones de estadísticas de uso del avatar virtual en que se convierte el usuario” (García, 2021).

Es evidente, que el entorno de la inteligencia artificial avanza a grandes pasos y les toca a las empresas adaptarse a ellas aprovechando estas oportunidades, para convertirlas en parte de sus fortalezas, en beneficio no solo a nivel interno, sino también para ofrecer productos y servicios competitivos que vallan de la mano de las exigencias del cliente real y potencial de hoy, buscando satisfacer plenamente sus necesidades.

Los GPT-4 en el ámbito de la administración empresarial, son un complejo de sistemas de información individuales, el cual “no se trata de “engañar” a un usuario humano haciéndose pasar por otro humano, sino imitar a tal punto de perfección el comportamiento humano reflexivo, que solo se da en el lenguaje y caracteriza a la especie como “Humana” (Beltrán y Mojica, 2020).

Una vez puesto en contexto el tema, el objetivo que se pretende alcanzar con este artículo es: Conocer la forma en que la Inteligencia Artificial y los sistemas de información denominados ChatGPT son usados en el ámbito de la administración de empresas.

## **Materiales y Métodos**

La metodología empleada para esta investigación tiene un enfoque cualitativo explicado por Katayama (2014) como "el procedimiento metodológico que utiliza palabras, textos, discursos dibujos, gráficos e imágenes, estudia diferentes objetos para comprender la vida social del sujeto a través de los significados desarrollados por éste" (p.43). Se implementó como técnica el estado del arte, definido por Castañeda y Mujica (2009), como:

Estrategia de investigación documental se enmarca en el paradigma metodológico histórico-hermenéutico para permitir la interpretación de material literario y así dar cuenta de la construcción de sentido, esto es, sobre la producción investigativa, teórica y metodológica, que permite interpretar la dinámica que ha orientado el conocimiento (p.43).

Para realizarlo se escogieron documentos académicos, técnicos y científicos, en idioma español, provenientes de los sistemas de revistas indexadas, instituciones educativas universitarias, publicaciones científicas y páginas web relacionadas cuya calidad de contenido técnico es representativa del conocimiento digital.

La búsqueda y selección de documentos fue con apoyo de los motores de búsqueda de Google Académico.

La misma es de tipo descriptiva, Malhotra (2008) explica a la investigación descriptiva como "tipo de investigación concluyente que tiene como principal objetivo la descripción de algo, por lo regular las características y funciones del mercado" (p. 82).

## **Resultados y Discusión**

### **La inteligencia artificial en la administración empresarial**

La tecnología ha formado parte imprescindible de los procesos empresariales por años, las empresas han adoptado estas para agilizar sus funciones, constantemente surgen grandes innovaciones, aportes significativos de la ingeniería de software, que han traído consigo vastos beneficios. Hoy día entre las tendencias de dichas innovaciones se encuentra la Inteligencia Artificial.

La Ingeniería de Software ha hecho grandes aportes en temas de Inteligencia Artificial “Desde el código hasta la implementación, la Inteligencia Artificial está mejorando su juego de manera lenta pero segura y nos ayuda a descubrir un nuevo paradigma para inventar tecnología” (Autónoma, 2022, párr.3).

La gestión empresarial cada día se hace más compleja debido a la gran cantidad de datos que día tras día se generan, por lo que la Inteligencia Artificial resulta ser una gran oportunidad para optimizar, automatizar y reducir procesos, en beneficio de la productividad empresarial.

Según Mampel (2023), Harvard Business School elaboró un estudio en el que concluía que para una correcta implementación de inteligencia artificial en las empresas se debían respetar 4 pasos:

- **La experiencia es el mejor mentor:** Hay que ejecutar para integrar debidamente los conocimientos teóricos. Partiendo de allí, utilizar la inteligencia artificial para que ésta pueda ir adquiriendo poco a poco la información necesaria.
- **Nunca hay que dejar de actualizar:** Gracias al machine learning, la Inteligencia Artificial es capaz de pronosticar comportamientos y de crear patrones de respuesta. Eso significa que no hay que conformarse con las primeras versiones, sino que se trata de un continuo aprendizaje.
- **Retroalimentación:** El feedback y los comentarios de los compañeros sobre el desempeño son importantes.
- **Verificación:** Escenario ideal en el que tanto trabajadores como inteligencia artificial aporten experiencias.

Lo expuesto anteriormente da entender que no se trata de implementar por implementar la Inteligencia Artificial en las empresas, ni mucho menos implementarla de lleno en los procesos, sino más bien, incursionarla de manera paulatina e ir evaluado cada paso que se dé, de manera tal que su adaptación sea óptima y adecuada, acorde a las necesidades empresariales.

Por otra parte, la revista Work Meter (2023), señala que la Inteligencia Artificial optimiza las funciones de la administración empresarial de la siguiente forma:

- **Productividad y rendimiento:** La Inteligencia Artificial, aumenta el rendimiento y la capacidad productiva de la empresa, a través del uso de sistemas responsables de procesos rutinarios.

- **Talento profesional:** La Inteligencia Artificial ha liberado a los trabajadores de las actividades mecánicas, automatizando los procesos. Sus esfuerzos ahora se pueden centrar en trabajar más su creatividad, innovación y todas aquellas capacidades profesionales que permiten potenciar el crecimiento de la empresa en los diferentes ámbitos de desarrollo y alcanzar su éxito.
- **Creación de productos:** Muchas funcionalidades de software y aplicaciones se han visto potenciadas gracias a la integración de procesos informáticos con capacidades de inteligencia humana que permiten la identificación de comportamientos, gustos y preferencias de manera automática, brindan análisis predictivos y datos objetivos, etc.
- **Comercialización:** Los sistemas con Inteligencia Artificial son capaces de reconocer en tiempo real todos los detalles de cada uno de los productos y servicios ofertados para una correcta gestión comercial: almacenamiento, distribución y venta.
- **Experiencia de usuarios y clientes:** Los algoritmos de la Inteligencia Artificial permiten dar respuestas automatizadas a las necesidades de los clientes y mejorando la experiencia de usuario.
- **Mercado laboral:** Este avance tecnológico abrirá nuevos campos de trabajo en las empresas, frente a otros que desaparecerán. El número de puestos de trabajo será el mismo, ni disminuirá, ni aumentará. La Inteligencia Artificial es un gran avance, sin embargo, no es un ser humano creativo, ingenioso e innovador.

No hay dudas que la Inteligencia Artificial en la administración empresarial, trae consigo grandes beneficios, siempre y cuando se emplee de una forma ética y correcta, haciendo que la estructura organizacional en todos sus niveles y departamentos laboren más eficientemente, de manera que se pueda ahorrar tiempo y recursos, y ofrecer mejores servicios a los clientes.

### **Inteligencia artificial en las áreas empresariales**

La Inteligencia Artificial no solo forma parte de la cúpula organizacional, sino que también es aplicable a las áreas empresariales que en conjunto generan información que sirve de insumo fundamental para la toma de decisiones y además para ser más competitivos en un mundo tan cambiante.

Según Teknei (2022), la Inteligencia Artificial genera valiosas ventajas en los departamentos empresariales, tal es el caso de:

El departamento de Marketing, el cual puede enviar productos recomendados exclusivamente para cada usuario, en base a compras recientes, de igual forma puede elaborar mensajes en el momento correcto tras un aprendizaje previo de cómo y cuándo compra el cliente. En cuanto al departamento de Ventas, rellena, monitoriza y actualiza automáticamente las actividades relacionadas con la base de datos del CRM (gestión de relaciones con los clientes) de la empresa, recomienda la mejor respuesta a un cliente vía correo electrónico, identificará por qué el usuario no acabó realizando la compra. Con respecto al departamento de Atención al Cliente, la Inteligencia Artificial permite la segmentación automática del tipo de necesidad que tiene el cliente que se pone en contacto con la empresa, por lo que se optimiza el servicio. Este sistema localiza al operador que mejor puede solucionar el problema del cliente, reduce el tiempo de la toma de decisión, también ahorra al cliente la llamada al call center a través del autoservicio, por ejemplo, un chatbot.

### **Inteligencia artificial en la toma de decisiones empresariales**

Sin lugar a duda, la inteligencia artificial ha cambiado la manera en que las entidades empresariales toman decisiones, optimizando sus procesos a través de un análisis más eficiente, eficaz y preciso a pesar de las grandes cantidades de datos que en ellas se manejan.

Podemos afirmar que la toma de decisiones con inteligencia artificial tiene lugar cuando se hace uso de estas soluciones para ayudar a la hora de escoger las opciones de gestión más rápidas, precisas, sólidas y adaptadas a la realidad de la empresa. Esto tiene lugar a partir de las conclusiones que se extraen del análisis de conjuntos de datos recopilados mediante algoritmos propios. Un trabajo que permite detectar tendencias, anomalías, oportunidades, así como predecir escenarios futuros (Datision, 2021, párr.6).

Por otra parte, Mampel (2023) señala que “con la Inteligencia Artificial, el análisis de datos es más fácil. Además, esta puede proporcionar información muy pertinente y práctica sobre el terreno para una toma de decisiones rápida e informada” (párr.38).

Según Buk (2023), la inteligencia artificial influye en la toma de decisiones de la siguiente manera:

- **Análisis de datos precisos y rápidos:** Una de las principales ventajas de la Inteligencia Artificial en la toma de decisiones empresariales es su capacidad para analizar grandes cantidades de información de forma eficiente y precisa. Con esta capacidad, las entidades empresariales pueden tomar decisiones más informadas y estratégicas en áreas como la planificación de recursos, la gestión de inventarios y la optimización de procesos.
- **Predicción de tendencias:** A través del análisis de datos históricos y en tiempo real, la Inteligencia Artificial puede identificar tendencias emergentes y prever cambios en el mercado. Esto puede ayudar a las empresas a tomar decisiones estratégicas para adaptarse a las tendencias del mercado y mantenerse competitivas.
- **Automatización de procesos:** La Inteligencia Artificial utiliza algoritmos para procesar grandes cantidades de datos y aprender a realizar tareas específicas sin la intervención humana. Los sistemas de Inteligencia Artificial pueden analizar datos y aprender patrones, lo que les permite realizar tareas cada vez más complejas. Permite que las empresas utilicen datos para tomar decisiones, reducir costos y mejorar la eficiencia.

#### **GPT-4 en la administración empresarial**

Tanto como han aparecido una gran cantidad de empresas de servicios digitales con el uso de la Inteligencia Artificial en el desarrollo de ChatGPT, también se potenciaron algunas ya existentes. La tabla 1 es un ejemplo de los complejos, sistemas de información y herramientas computacionales que puede encontrar en la red.

**Tabla 1.**

*Servicios ChatGPT*

<b>Empresa</b>	<b>Servicios</b>	<b>Dirección electrónica</b>
FanpageKarma	Permite la autogestión de las redes sociales	<a href="https://www.fanpagekarma.com/es">https://www.fanpagekarma.com/es</a>
Google Bard AI	Todo lo relacionado con ChatGPT-AI	Google Bard AI (ggbardai. site)
Bing Chat	Todo lo relacionado con ChatGPT-AI	<a href="https://www.microsoft.com/es-es/edge/features/bing-chat?form=MT00D8">https://www.microsoft.com/es-es/edge/features/bing-chat?form=MT00D8</a>
Mindsaic	IA gestionada por voz	<a href="https://www.mindsaic.com/">https://www.mindsaic.com/</a>

Fuente: Elaboración propia.

En esta primera etapa las empresas ofrecen servicios que potencian procesos empresariales de negocios y servicios relacionados con: Marketing, atención al cliente, diseño de textos e imagen.

Los gigantes computacionales ofrecen la generalidad del servicio mientras que empresas pequeñas se decantan por especificidades como servicios para manejo de redes o apoyo académico en la generación de textos.

Según Licari (2023) el GPT-4, se puede utilizar en el ámbito empresarial de la siguiente forma:

- **Redacción de correos electrónicos:** La funcionalidad de esta herramienta es bastante sencilla, ya que solo se debe escribir el texto, resumen o viñetas del correo, o seleccionar una plantilla existente y GPT-4 lo mejorará en tan solo unos segundos, es de esta manera que se da un gran aporte a la administración o gestión empresarial.
- **Chatbots inteligentes:** Los chatbots son una herramienta muy utilizada para ofrecer a los usuarios respuestas inmediatas dentro de un sitio web. A través de GPT-4, **un chatbot puede ser más preciso y dar respuestas más acertadas, brindando una atención más eficaz y personalizada.** Esto, por supuesto, se traduce en una mejor experiencia de usuario.
- **Creación de landing pages:** Con GPT-4 se podrán agilizar los procesos de desarrollo web, lo cual será beneficioso para los negocios.
- **Análisis de datos no estructurados:** GPT-4 puede aplicarse al análisis de datos no estructurados, como audio, fotos y archivos de texto, y permitir a los usuarios introducir un mensaje de texto especificando la estructura deseada para los datos y dar algunos ejemplos.

Es importante señalar que las empresas cada día han cambiado sus paradigmas y poco a poco han ido incorporando nuevos sistemas y muy especialmente la utilización de sistemas de información, que son de vital importancia en el manejo de los negocios, es aquí en lo que los GPT juegan un papel fundamental para agilizar el manejo de los datos. La transformación digital impacta de manera muy positiva en la productividad, ya que lo que se pretende es tener resultados óptimos y precisos. La inteligencia artificial, es empleada en muchas empresas y ha llegado para quedarse, siendo una herramienta que puede considerarse una estrategia para la mejora de los negocios.

Los líderes empresariales deberán adaptarse, o perecer, a la rapidez que generan los sistemas de información que prescindan de usuarios intermediarios para la consecución de un objetivo programado, aunque ello implique pérdidas de puestos de trabajo. “Con lo anterior podemos concluir que las compañías y los roles de trabajo pueden ser cada vez más auto gestionables, algunos cargos no serán tan necesarios y es ahí cuando tenemos que empezar a evolucionar como profesionales” (Alzate, 2023, p. 65)

### Conclusión

Sin lugar a duda, el aporte científico que ha hecho la Ingeniería de Software ha resultado ser de gran apoyo, dejando como legado grandes aportes a la sociedad que con el pasar del tiempo han permitido que muchos procesos se reduzcan, todo en beneficio de la humanidad. La Inteligencia Artificial no debe verse como un peligro, sino como parte del proceso de un entorno cambiante que obliga a adaptarse e ir al compás de estos nuevos retos, quizás habrán puestos de trabajos que quedarán obsoletos y ya no serán necesarios, pero esto no quiere decir que esta tecnología va a remplazar al ser humano, sino que creará nuevas formas de trabajo. Por tal razón, hay que capacitarse y formar talento humano especializado; es decir, que es muy probable que se descarten ciertas funciones, pero a su vez podrían surgir otras, todo se mantiene en equilibrio y es parte de la evolución. En la actualidad las empresas, por medio de su administración, deben acogerse a estos nuevos cambios e implementarlos en sus procesos para mantenerse a la vanguardia y ser competitivos, siempre con el objetivo principal que es el de satisfacer a sus clientes ya que estos son su razón de ser.

### Referencias Bibliográficas

- Academia Pragma (2021). *Inteligencia Artificial en beneficio de las empresas*.  
<https://www.pragma.com.co/academia/conceptos/inteligencia-artificial-en-beneficio-de-las-empresas>
- Altman, S. (19 de marzo de 2023). El autor de ChatGPT admite estar «un poco asustado» por su creación. (S. Brashear, Entrevistador)
- Alzate, G. (2023). *Modelos de negocio en una era disruptiva*. Revista Sistemas, (166), 59-71:  
<https://doi.org/10.29236/sistemas.n166a7>

- Autónoma (2022). *¿Qué es la ingeniería de software con inteligencia artificial?*  
<https://www.autonoma.pe/comunidad/blogs/ingenieria-software-inteligencia-artificial/#:~:text=La%20Ingenier%C3%ADa%20de%20Software%20con%20Inteligencia%20Artificial%20se%20centra%20en,nuevo%20paradigma%20para%20inventar%20tecnolog%C3%ADa.>
- Castro, K. (2021). *Inteligencia Artificial y sociedad*. Futuro hoy, 2(1), 37-41:  
<http://www.ojs.ssh.org.pe/index.php/Futuro-Hoy/article/view/52>
- Crespo, M., y Domínguez, B. (2020). *Perspectivas de las tecnologías de Chatbot y su aplicación a las entrevistas de evaluación del lenguaje*. Pragmalingüística 2, 100-113:<https://pdfs.semanticscholar.org/adcb/de737980bc7903a98b95a04e46556794512a.pdf>
- Bastarrica, D. (2023). *¿Qué es Auto-GPT? Así es como los agentes autónomos de IA se están apoderando de Internet*. <https://es.digitaltrends.com/computadoras/auto-gpt-que-es/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20Auto-GPT%3F%20Auto-GPT%20es%20una%20aplicaci%C3%B3n%20Python,necesidad%20de%20que%20el%20usuario%20solicite%20cada%20acci%C3%B3n>
- Beltrán, N., y Mojica, E. (2020). *Procesamiento del lenguaje natural (PLN) - GPT-3, y su aplicación en la Ingeniería de Software*. Tecnología Investigación y Academia, 8(1), 18-37:  
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/17323>
- Benedet, M. (2023). *Inteligencia Artificial en las empresas: definición, beneficios y riesgos*.  
<https://blog.mdcloud.es/inteligencia-artificial-en-las-empresas-definicion-beneficios-y-riesgos/>
- Buk (2023). *Aplicando Inteligencia Artificial a la toma de decisiones empresariales*.  
<https://www.buk.co/blog/aplicando-inteligencia-artificial-a-la-toma-de-decisiones-empresariales#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20est%C3%A1%20revolucionando,decisiones%20m%C3%A1s%20informadas%20y%20estrat%C3%A9gicas.>
- Castañeda, O., Mujica, M. (2009). *Estado del arte de la torre de Hanoi como instrumento de evaluación en neuropsicología*. (Trabajo de grado inédito). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.
- Datision (2021). *La inteligencia artificial para la toma de decisiones empresariales. Por qué aplicarla, cómo hacerlo y qué conseguimos con ella*. <https://datision.com/blog/inteligencia-artificial-decisiones-empresariales/>
- García, R. (2021). *El perceptrón: una red neuronal artificial para clasificar datos*. Revista de investigación en modelos matemáticos aplicados a la gestión la economía, 8(1), 1-14:  
<https://www.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2016/04/Garcia-Roberto-1.pdf>
- Katayama, R. J. (2014). *Introducción a la investigación cualitativa*. Lima. Fondo Editorial de la UIGV.
- Licari, S. (2023). *6 formas de utilizar GPT-4 en tu empresa durante 2023*.  
<https://blog.hubspot.es/marketing/que-es-gpt3>

- Malhotra, N. (2008). *Investigación de Mercados*. (5ª Edición). Pearson Educación
- Mampel, P. (2023). *IA Empresas: cómo implementar la inteligencia artificial*.  
<https://www.ringover.es/blog/ia-empresas>
- MBIT DATA School (2023). *GPT-4: Impulsando el futuro empresarial y la demanda de profesionales en IA*. <https://www.mbitschool.com/actualidad/gpt-4-impulsando-el-futuro-empresarial-y-la-demanda-de-profesionales-en-ia#:~:text=La%20implementaci%C3%B3n%20de%20GPT%2D4,actividades%20de%20ventas%2C%20entre%20otras.>
- NetApp (2023). *¿Qué es la inteligencia artificial?* <https://www.netapp.com/es/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence/>
- Rouse, M. (2021). *Inteligencia Artificial o IA*.  
<https://www.computerweekly.com/es/definicion/Inteligencia-artificial-o-IA>
- Teknei (2022). *¿Cómo aplicar la Inteligencia Artificial en la gestión de mi empresa?*  
<https://www.teknei.com/2022/01/04/como-aplicar-la-inteligencia-artificial-en-la-gestion-de-mi-empresa/>
- Vázquez, J., y Constable, L. (2019). *RNA-AP: Redes Neuronales Artificiales con Aprendizaje Profundo*. XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2019, Universidad Nacional de San Juan): [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/77385/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/77385/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Work Meter (2023). *El poder de la inteligencia artificial en la gestión empresarial*.  
<https://www.workmeter.com/blog/el-poder-de-la-inteligencia-artificial-en-la-gestion-empresarial/>

**Uso de las estrategias de aprendizaje por los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación en dos programas anexos del CRU de Veraguas, Universidad de Panamá. Año 2023**

Use of learning strategies by students of the Faculty of Education Sciences in two annexed programs of the CRU of Veraguas, University of Panama. Year 2023

**Shirley Liz González Samudio<sup>1</sup>, Franklin Cerrud Álvarez<sup>2</sup>, César Antonio Pérez Castillo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Panamá. CRU de Veraguas, Programa Anexo Sitio Prado, Facultad de Ciencias de la Educación. Panamá. [shirleyl.gonzalezs@up.ac.pa.](mailto:shirleyl.gonzalezs@up.ac.pa.), <https://orcid.org/0000-0002-5673-9555>

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, Biblioteca del Centro Regional Universitario de Veraguas, Panamá. [franklin.cerrud@up.ac.pa.](mailto:franklin.cerrud@up.ac.pa.), <https://orcid.org/0000-0003-2733-1806>

<sup>3</sup>Universidad de Panamá. CRU de Veraguas, Programa Anexo Guabal, Facultad de Ciencias de la Educación. Panamá. [cesar.perezc@up.ac.pa.](mailto:cesar.perezc@up.ac.pa.), <https://orcid.org/0000-0002-6087-1655>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4324>

**Recibido: 18/5/2023 - Aceptado: 14/8/2023**

**Resumen**

El estudio aborda las estrategias de aprendizaje, reconocidas como un conjunto de actividades, técnicas y medios que se utilizan con la intención de hacer más efectivo el proceso educativo. Es de carácter descriptivo, orientado en un diseño transeccional, con la intención de determinar su uso por parte de los estudiantes de los programas anexos de Sitio Prado y Guabal del CRU de Veraguas. Utilizando un muestreo aleatorio simple se encuestó a un total de 83 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación. Para la recolección de información se aplicó un cuestionario diseñado por (León et al., 2014), que mide el uso de las estrategias de ensayo, elaboración, organización, metacognitivas, autorregulación y evaluación. Los resultados permiten visualizar en el uso porcentajes superiores al 70% en la opción siempre y a veces para todos los aspectos estudiados. Se concluye que, en los seis tipos de estrategias de

142

<https://revistas.up.ac.pa/index.php/guacamaya>

aprendizaje, los estudiantes señalan un uso periódico, lo cual, si se enfoca a nuestro objetivo el nivel de utilización por parte de los universitarios; es positivo ya que se comprende están en la capacidad de enfrentar y resolver problemas, han desarrollado y promueven su intelecto y fortalecido sus habilidades.

**Palabras clave:** Estrategias de aprendizaje, formación, aprendizaje, conocimiento

### Abstract

The study deals with learning strategies, recognized as a set of activities, techniques and means that are used with the intention of making the educational process more effective. It is of a descriptive nature, oriented in a transectional design, with the intention of determining its use by students of the annex programs of Sitio Prado and Guabal of the CRU of Veraguas. Using simple random sampling, a total of 83 students from the Faculty of Educational Sciences were surveyed. For the collection of information, a questionnaire designed by (León et al., 2014) was applied, which measures the use of rehearsal, elaboration, organization, metacognitive, self-regulation, and evaluation strategies. The results allow to visualize in the use percentages higher than 70% in the option always and sometimes for all the aspects studied. It is concluded that, in the six types of learning strategies, students indicate periodic use, which, if the level of use by university students is focused on our objective; It is positive since it is understood that they are capable of facing and solving problems, they have developed and are promoting their intellect and strengthened their abilities.

**Keywords:** Learning strategies, training, learning, knowledge

### Introducción

Las estrategias de aprendizaje son definidas como actividades u operaciones mentales utilizadas para facilitar la asimilación de conocimientos. Son procesos (Maldonado et al., 2019), son procesos de toma de decisiones en los que el alumno elige y obtiene de forma coordinada la información que necesita para cumplir con un determinado requisito o meta, en función de las características de la situación educativa en la que se desarrolla la actividad.

Con la intención de caracterizar las estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes de educación superior de una universidad de Alarcón et al., (2019), concluyen que las estrategias metacognitivas, el procesamiento de la información y el control del contexto se convierten en los ejes fundamentales en el contexto de aprender por parte de los estudiantes. De igual forma (Sauceda y Sánchez, 2019), al analizar la

implementación de estrategias de aprendizaje para optimizar el rendimiento académico de los estudiantes a nivel superior, en sus conclusiones destacan que la aplicación de estrategias de aprendizaje aumenta el rendimiento académico en estudiantes.

En el estudio de Vázquez Córdova (2021), señala que las estrategias de aprendizaje más importantes para predecir el éxito académico son la planificación del tiempo y el entorno de aprendizaje, la regulación del esfuerzo y las estrategias de desarrollo. Evidenció proyección empírica del carácter predictivo de las estrategias de aprendizaje en el rendimiento académico de estudiantes universitarios. Las estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes predicen su éxito académico, y las autoridades universitarias deberían utilizar este resultado para orientar políticas educativas y mejores estrategias de aprendizaje.

Un estudio que relaciona la dependencia entre las estrategias de aprendizaje, las orientaciones a meta y el rendimiento académico de los estudiantes previendo la influencia de los estilos educativos parentales y las diferencias según el género (Suarez & Suárez, 2019), sugieren la necesidad de considerar las estrategias de aprendizaje al momento de orientar a las familias y estudiante en relación al perfeccionamiento del proceso de aprendizaje y el rendimiento académico.

En Panamá sobresalen estudios a nivel de licenciatura como el de (Cobas, 2019), que aborda las estrategias de aprendizaje, como un medio que orienta y facilita al estudiante a lo largo de su vida universitaria, concluyen que la selección adecuada de estrategias de aprendizaje y relacionando las técnicas y las metodologías posibilita el desarrollo intencional y programado de habilidades, aptitudes y valores.

De igual forma (Reyes, 2021), aborda las estrategias de aprendizaje en la educación superior las cuales se pueden implementar en los estudiantes y que deben conocer los docentes, sobre todo en la formación para la práctica de la docencia universitaria. Sugieren que, en estos momentos de cambio, se requiere implementar nuevas alternativas y desarrollar nuevas propuestas que dinamicen el proceso de enseñanza aprendizaje.

Ante las afirmaciones presentadas y verificando el rol e impacto de las estrategias de aprendizaje en distintos contextos en la asimilación de conocimientos, nos proponemos a determinar dentro de los aspectos de cada una de ellas, el uso que hacen los estudiantes de Ciencias de la Educación en dos programas anexos, en el desarrollo de las actividades académicas en beneficio de su propio aprendizaje.

### **Materiales y Métodos**

El estudio es de carácter descriptivo, como señala Cazau (2006) este tipo de estudio permite “indicar, examinar o explorar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado nunca antes” (p.26). Por su parte (Hernández et al. 2014) indican que permiten preparar el terreno para futuras investigaciones y, además, describir la naturaleza de un contexto demográfico, es un método que otorga la posibilidad de recopilar información cuantificable para ser analizada posteriormente.

Está orientado en un diseño transeccional descriptivo, el cual, según Hernández et al. (2014) permite indagar “la incidencia de las modalidades, categorías o niveles de una o más variables en una población” (p.155). El procedimiento radica en ubicar en una o diversas variables a un conjunto de personas, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades y facilitar su descripción.

### **Población**

La población de este estudio corresponde a trescientos cincuenta y cinco 355 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación en la Licenciatura de Educación Primaria, de los programas Anexo Sitio Prado y Guabal del Centro Regional de Veraguas, Universidad de Panamá.

### **Muestra**

Se aplicó un muestreo aleatorio simple (Otzen y Manterola) “garantiza que todos los individuos que componen la población blanca tienen la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra” (p. 228), de ambos programas anexos del Centro Regional Universitario de Veraguas, de la Licenciatura en Educación Primaria obteniendo la participación de ochenta y tres (83) estudiantes.

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario, diseñado por (León et al., 2014) probado en la Universidad de los Lagos, el instrumento se adaptó para su aplicación en nuestro estudio. Consta de 28 ítems, distribuidos entre las cinco (5) estrategias de aprendizaje: de ensayo, de elaboración, de organización, de autorregulación y de evaluación.

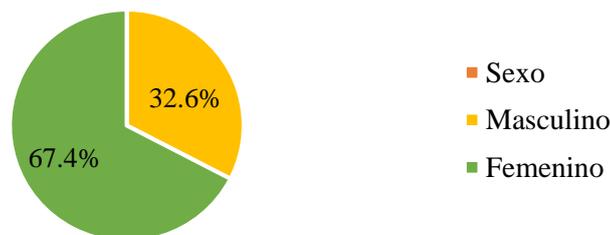
Los datos obtenidos se les realizó un análisis estadístico representado a través de figuras, utilizando el programa SPSS.

### Resultados y Discusión

En la figura 1, se observa que del total de encuestados el 67.4% es masculino, mientras que el 32.6% femenino.

#### Figura 1

*Sexo de los estudiantes encuestados*

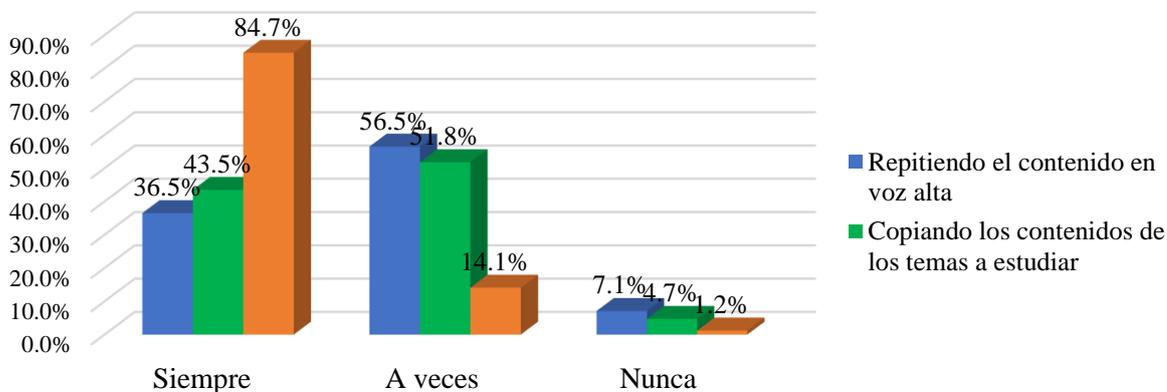


Fuente: cuestionario aplicado a los docentes

Sobre la manera como estudia nuevos conceptos, los encuestados señalan que subrayando lo que considera más importante, siempre 84.7%, a veces (14.1%) y nunca 1.2%. Repitiendo el contenido en voz alta siempre, el 56.5% a veces, 36.5% a veces y 7.1% nunca. Por último, copiando los contenidos de los temas a estudiar, el 51.8% a veces, 43.5% siempre y el 4.7% nunca.

**Figura 2**

*Estrategias de ensayo*

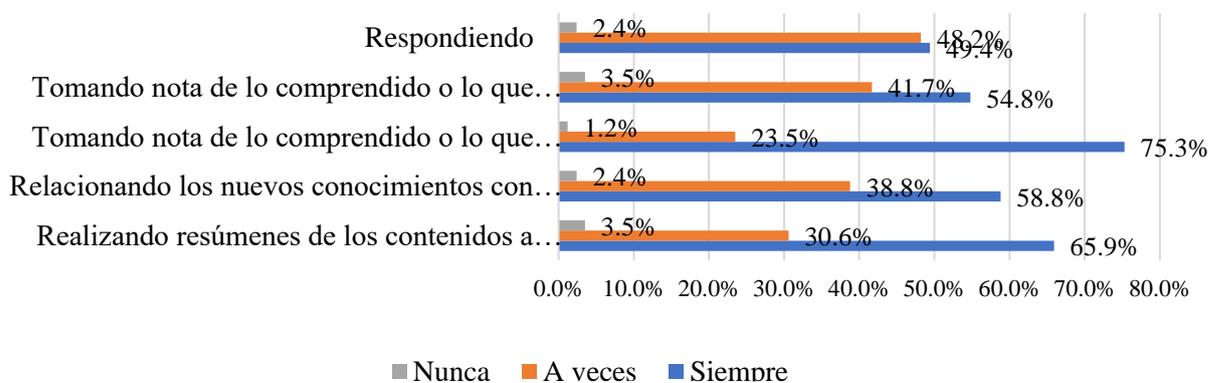


Fuente: cuestionario aplicado a los docentes

En la figura 3, se puede apreciar que al realizando resúmenes de los contenidos a estudiar, el 65.9% siempre, a veces 30.6% y nunca 3.5%. Al relacionar los nuevos conocimientos con los ya adquiridos el 58.8 siempre lo hace, el 38.8% a veces y el 2.4% nunca. Los encuestados indican que toman nota de lo comprendido o lo que más le llama la atención en clase 75.3% siempre, 23.5% a veces y nunca 1.2%. Sobre si toman nota de lo comprendido o lo que más le llama la atención cuando estás estudiando el 54.8% siempre, 41.7% a veces y el 3.5% nunca. Respondiendo 49.4% siempre, 48.2% a veces y el 2.4% nunca.

**Figura 3**

*Estrategias de elaboración*

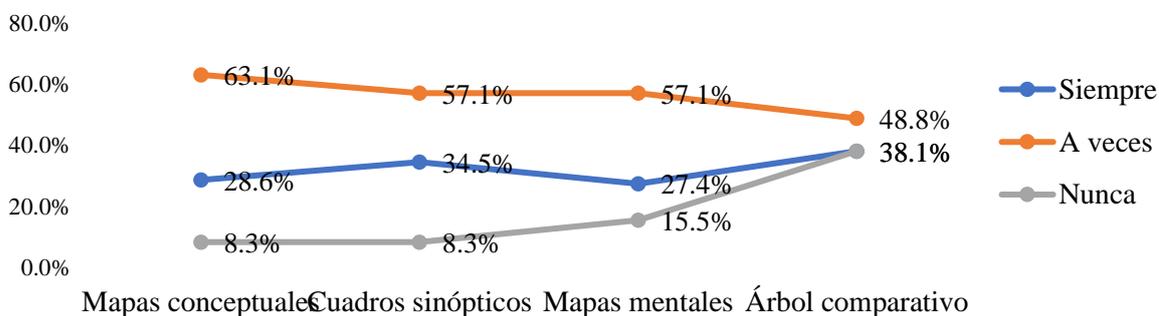


Fuente: cuestionario aplicado a los docentes

En las estrategias de organización, es evidente que el uso de mapas conceptuales siempre refleja 28.6%, a veces 63.1% y 8.3% nunca. De igual forma, los cuadros sinópticos siempre 34.5, a veces 57.1% y nunca 8.3%. Al verificar el uso de cuadros sinópticos 27.4% siempre lo utilizan, 57.1% a veces y 15.5% nunca. Por último, el 38.1% lo utiliza siempre, 48.8% a veces y 38.1% nunca.

**Figura 4**

*Estrategias de organización*

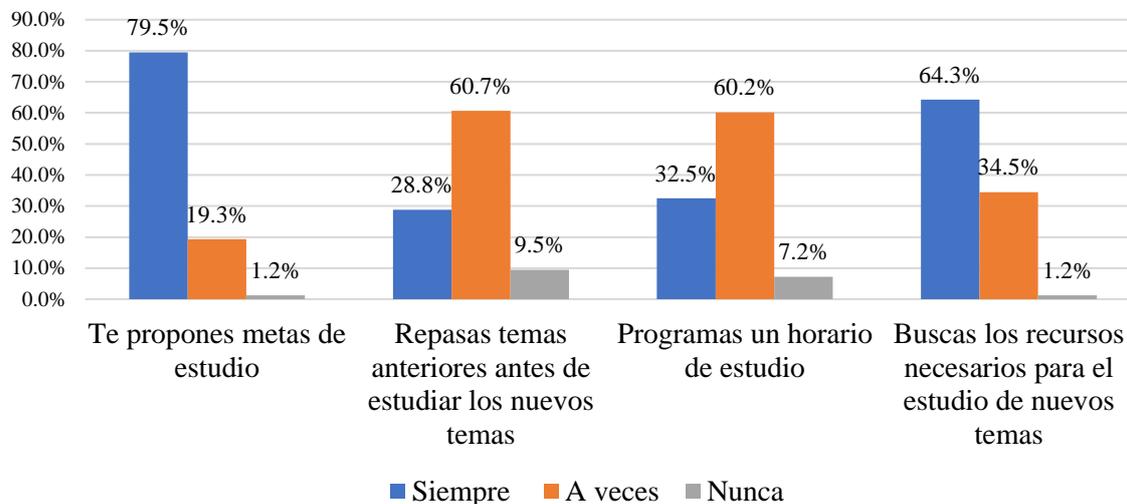


Fuente: cuestionario aplicado a los docentes

Los estudiantes en un 79.5% se proponen metas de estudio siempre, el 19.3% a veces y 1.2% nunca. Sobre si repasa temas anteriores antes de estudiar los nuevos, el 28.8% siempre, 60.7% a veces y 9.5% nunca. De igual forma, con un 32.5% siempre programas un horario de estudio, 60.2% a veces y 7.2% nunca.

Al indicar si busca los recursos necesarios para el estudio de nuevos temas, el 64.3% siempre lo hace, 34.5% a veces y 1.2% nunca. Por último, cuando se cuestiona si se buscan los recursos necesarios para el estudio de nuevos temas, el 64% siempre lo hace, 34.5% a veces y 1.2% nunca.

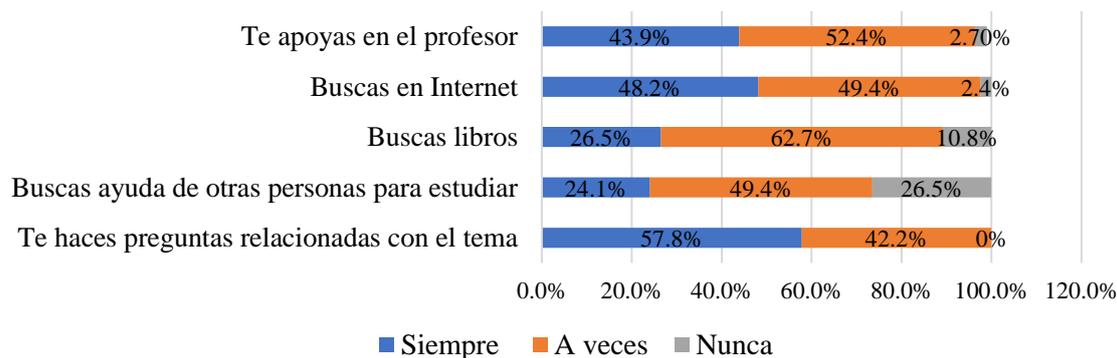
**Figura 5**  
*Estrategias metacognitivas*



Fuente: cuestionario aplicado a los docentes

Cuando se cuestionó sobre si se hace preguntas relacionadas con el tema, siempre 57.8, a veces 42.2%. Al estudiar se apoya en otras personas 24.1% siempre, 49.4% a veces y nunca 26.5%. Los encuestados buscan libros siempre en un 26.5%, a veces 62.7% y nunca 10.8%. En internet hace sus búsquedas siempre en un 48.2%, a veces 49.4% y nunca 2.4%.

**Figura 6**  
*Estrategias de autorregulación*

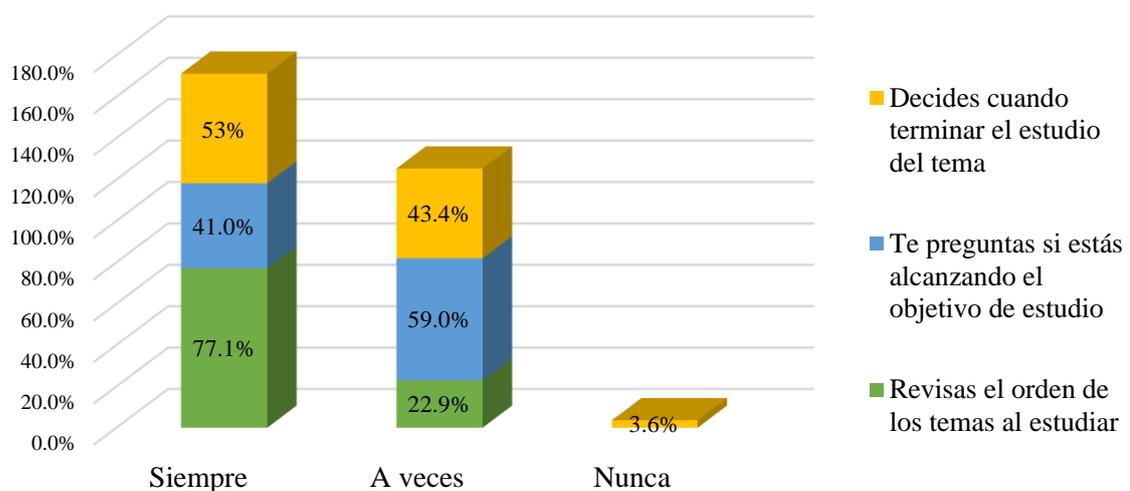


Fuente: cuestionario aplicado a los docentes

Según se muestra en la figura 7, el estudiante revisa el orden de los temas al estudiar siempre en 77.1% y a veces en 22.9%. sobre la autopercepción de si está alcanzando el objetivo de estudio siempre, 41.0% y a veces 59.0%. por último, cuando decide cuando terminar el estudio del tema 53% siempre lo hace, a veces 43.4% y nunca 3.6%.

**Figura 7**

*Estrategias de evaluación*



Fuente: cuestionario aplicado a los docentes

Los resultados permiten visualizar el uso que le dan los estudiantes a las estrategias de aprendizaje, en el desarrollo de sus actividades académicas y formación. Dentro de las dimensiones descritas se ubica el uso de la estrategia de ensayo, en donde el subrayado es la forma de estudio que predomina (ver figura 2), aunque en la opción “a veces” se evidencia que repetir el contenido en voz alta y copiar los temas, también tienden a usarse por encima del 50%.

Referente al uso de las estrategias de elaboración, se observa que, se toma nota de lo aprendido en clase y cuando se está estudiando, con un porcentaje superior al 75% en siempre y a veces (ver figura 3). De igual forma, es evidente que se realizan resúmenes y la relación de conocimientos previos con los nuevos, superan el 70%, lo que permite identificar la relación existente entre mantener un punto de partida previo

en relación a los nuevos conceptos a asimilar. En correlación, a diferencia de este estudio en donde los rangos son superiores al 50% en todos los aspectos, el estudio de (Salazar & Heredia, 2019), obtuvo un rango medio en la utilización de las estrategias de elaboración.

En las estrategias de organización que involucra el uso de mapas mentales, conceptuales, sinópticos y árbol comparativo, solo este último el rango de utilización es menor al 12%, sin embargo, para los ítems presentados el rango de uso es superior al 60% entre a veces y siempre (ver figura 4), lo cual sugiere que, dentro del desarrollo de asignaciones y modalidad de aprendizaje estas estrategias le son funcionales para organiza la información. En esta línea (Marcos et al., 2020), señala que esta estrategia facilita que se logre un aprendizaje más significativo y una mejor aplicación de los conocimientos y mejor representación de la información, desarrollando habilidades como el pensamiento crítico, la colaboración y la argumentación.

Por otro lado, al verificar las estrategias metacognitivas, se evidencia que los estudiantes se proponen metas de estudio y buscan los recursos para el estudio de los temas, en un rango que supera el 70% en el uso (ver figura 5). Sobre la programación de horario de estudio y el repaso de los temas, solo lo hacen a veces en un rango aproximado al 60%. Ante esta realidad es visible que a pesar de que solo existe predisposición a veces para orientarse y repasar temas de estudio si existen metas de estudio y organizan recursos para ayudar el proceso.

Es visible que, en las estrategias de autorregulación, los estudiantes tanto para búsqueda en libros, en internet, ayuda del profesor y otras personas, el rango de utilizarlas siempre es inferior al 50%, por otro lado, supera el 60% en la opción a veces. En este punto es importante hacer la relación del acceso a herramientas, medios de estudio y disposición docente, destacando que en los anexos es más complicado el acceso. En este punto es relevante el estudio de (Maldonado et al., 2019), quien demuestra que la adquisición de información denominado exploración es la de mayor peso sobre el aprendizaje autónomo.

En cuanto a las estrategias de evaluación, el rango de uso para los aspectos presentados orden de los temas, alcance de metas y si decide cuando terminar el estudio del tema, el rango es superior al 70% siempre, lo cual sugiere autocontrol en sus actividades académicas.

### **Conclusión**

Con base en la proyección de los resultados, se concluye que, en los seis tipos de estrategias de aprendizaje, los estudiantes señalan un uso periódico dentro de las actividades de formación, lo cual, si se enfoca a nuestro objetivo, el nivel de utilización por parte de los universitarios; es positivo, ya que se comprende están en la capacidad de enfrentar y resolver problemas, han desarrollado y promueven su intelecto y fortalecido sus habilidades, entendiéndolas como estructuras flexibles que tienden a modificarse y aumentar, aspectos que son producto de la aplicación de estas estrategias en el contexto académico.

Reconociendo que las estrategias de aprendizaje son fundamentales para la organización de información, tratamiento y presentación de lo que se obtiene de parte de libros, internet y docentes, es significativo que los estudiantes proyecten bajo porcentaje en la opción nunca para las 6 estrategias presentadas, esto se traduce en una buena disposición para el desarrollo de las actividades académicas y, por lo tanto, para su aprendizaje.

El estudio sugiere niveles positivos en la organización, elaboración y ejecución de las actividades académicas, aspectos claves en la educación universitaria y que orienta el feliz término de cualquier carrera en curso. Por ello, es importante que desde el contexto académico se sigan fortaleciendo para beneficio de toda la comunidad educativa.

## Referencias Bibliográficas

- Alarcón, M., Alcas, N., Alarcón, H. H., Natividad, J. A., & Rodríguez Fuentes, A. V. (2019). Empleo de las estrategias de aprendizaje en la universidad. Un estudio de caso.  
<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/54215/2109.Art.Prop%C3%B3sitos.AprendUniversitario.pdf?sequence=1>
- Cazau, P. (2006). Introducción a la investigación en ciencias sociales. *Buenos Aires, Editorial Rindinuskin: 3ra ed.* <https://acortar.link/I97UE>
- Cobas De Gracia, M. A. (2019). *Estrategias didácticas en el aprendizaje del idioma inglés en la licenciatura de humanidades con especialización en inglés*, Centro Regional Universitario de Panamá Oeste (Tesis doctoral, Universidad de Panamá. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado). [http://up-rid.up.ac.pa/3436/1/myrlenah\\_cobas.pdf](http://up-rid.up.ac.pa/3436/1/myrlenah_cobas.pdf)
- Hernández, S., Carlos, F., & Pilar, B. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1286>
- León, A. P., Del Valle, E., & Alorcón, C. (2014). Estrategias de aprendizaje en educación superior en un modelo curricular por competencias. *Revista de La Educacion Superior*, 43(172), 123–144. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.03.012>
- Maldonado-Sánchez, M., Aguinaga-Villegas, D., Nieto-Gamboa, J., Fonseca-Arellano, F., Shardin-Flores, L., & Cadenillas-Albornoz, V. (2019). Estrategias de aprendizaje para el desarrollo de la autonomía de los estudiantes de secundaria. *Propósitos y representaciones*, 7(2), 415-439.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-79992019000200016](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992019000200016)
- Marcos Salas, B., Alarcón Martínez, V., Serrano Amarilla, N., Cuetos Revuelta, M. J., & Manzanal Martínez, A. I. (2020). Aplicación de los estilos de aprendizaje según el modelo de Felder y Silverman para el desarrollo de competencias clave en la práctica docente. *Tendencias pedagógicas*.  
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/208183/Aplicacion.pdf?sequence=3>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International journal of morphology*, 35(1), 227-232.  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Reyes, A. (2021). Estrategias de aprendizaje en la educación superior.  
<https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/4548>
- Salazar Malerva, I., & Heredia Escorza, Y. (2019). Estrategias de aprendizaje y desempeño académico en estudiantes de Medicina. *Educación médica*, 20(4), 256-262. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181318303498>
- Sauceda, R. A. A., & Sánchez, Á. R. (2019). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico universitario: Una mirada desde los estudiantes de tecnológicos públicos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(87), 938-953.

<https://biblat.unam.mx/hevila/Revistavenezolanadegerencia/2019/Vol.%2024/No.%2087/19.pdf>

Vásquez Córdova, A. S. (2021). Estrategias de aprendizaje de estudiantes universitarios como predictores de su rendimiento académico. *Revista complutense de educación*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/208737>

## Caracterización de la cadena de valor de productos del ganado vacuno en Hato Mayor del Rey, República Dominicana

Characterization of the value chain of cattle products in Hato Mayor del Rey, Dominican Republic

**Hernán Enrique Rodríguez Minier**

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Autónoma de Santo Domingo.  
República Dominicana. [hrodriguez76@uasd.edu.do](mailto:hrodriguez76@uasd.edu.do); [hernanminier@gmail.com](mailto:hernanminier@gmail.com);  
<https://orcid.org/0000-0001-9302-9555>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4325>

**Recibido: 25/6/2023 - Aceptado: 16/8/2023**

### Resumen

En los últimos años, las cadenas de lácteos y carnes de ganado Bovino, muestra una tendencia que se pueden enumerar en los siguientes aspectos: 1) cambios de preferencias por parte de los consumidores, 2) pocos incentivos crediticios a la actividad ganadera y 3) aparición de rubros agrícolas alternativos. A pesar de esto, estas cadenas de crianza y procesamientos de ganado vacuno, representa una importante fuente de recursos, empleo y de desarrollo de nuevos negocios y productos, siendo una actividad relevante desde el punto de vista económico, ambiental y social, más específicamente en la Provincia de Hato Mayor. Esta investigación se trazó como objetivo Analizar el funcionamiento y nivel de competitividad de las cadenas de valor de carnes, leche y sus derivados que funcionen en la provincia de Hato Mayor, para ello se debió de desarrollar una metodología que abarcara las actividades de recolección de información de campo, información secundaria y la asistencia a reuniones y seminario relacionada con la producción y comercialización de leche, carnes y lácteo de la región este y de la provincia de Hato Mayor. Al finalizar esta investigación hemos podido hacer una síntesis a modo de conclusiones que se derivan de lo siguiente : Poca productividad en la producción lechera, escaso financiamiento formal para la producción de quesos, dulces, yogurt, dulces y conservas, en alrededor de un 40% las mayorías de las fincas de producción medianas es atendida por empleados familiares, La comercialización de los productos transformado es de manera muy rudimentaria los productores deben de usar vehículos propios para trasladar sus productos a los puntos de venta

**Palabras claves:** Cadenas de valor, cadenas de valor agropecuarias, competitividad, sostenibilidad alimentaria, desarrollo económico local

### Abstract

155

<https://revistas.up.ac.pa/index.php/guacamaya>

In recent years, the chains of dairy and cattle meat, shows a trend that can be listed in the following aspects: 1) changes in preferences on the part of consumers, 2) few credit incentives for livestock activity and 3) appearance of alternative agricultural headings. Despite this, these cattle breeding and processing chains represent an important source of resources, employment and the development of new businesses and products, being a relevant activity from the economic, environmental and social point of view, more specifically in the Province of Hato Mayor. The objective of this research was to analyze the operation and level of competitiveness of the value chains of meat, milk and their derivatives that work in the province of Hato Mayor, for this it was necessary to develop a methodology that included the information collection activities. field, secondary information and attendance at meetings and seminars related to the production and marketing of milk, meat and dairy products in the eastern region and the province of Hato Mayor.

At the end of this investigation we have been able to make a synthesis by way of conclusions that are derived from the following: Little productivity in dairy production, little formal financing for the production of cheeses, sweets, yogurt, sweets and preserves, in around 40% Most of the medium production farms are attended by family employees. The commercialization of the transformed products is very rudimentary. The producers must use their own vehicles to transport their products to the points of sale.

**Keywords:** Value chains, agricultural value chains, competitiveness, food sustainability, local economic development

### Introducción

El presente artículo es el fruto de los resultados de una investigación realizada para la provincia de Hato Mayor del Rey ubicada en la región este de la República Dominicana. La cadena de valor de ganado vacuno y todos sus derivados es una de las principales fuentes económica de esta provincia desde tiempo de la colonización, en donde se desarrollaron grades hatos ganaderos y por supuestos estuvieron muy interrelacionado al auge de la industria azucarera en esta zona. Con la quiebra y caída de los ingenios azucareros y más específicamente los de propiedad del Estado Dominicano los poderes adquisitivos y el tejido de desarrollo local en la provincia fue entrando en crisis por consecuencia los sistemas de producción y agregación de valor de la leche que aquí se produce ha quedado atrasada y ha perdido dinamismo. Esta investigación que ahora pretendemos que se publique como artículo en esta revista busco analizar el funcionamiento y nivel de competitividad de las cadenas de valor de carnes, leche y sus derivados que funcionen en la provincia de Hato Mayor. Entendemos pues que se a logrado dicho objetivo y se podrán evidenciar con la lectura y discusión de dicho artículo.

## Materiales y Métodos

Para la realización de esta investigación se utilizaron varios procedimientos y técnicas con el objetivo de recabar toda la información necesaria y pertinente con los objetivos de la investigación.

El tipo de investigación a desarrollada fue analítico-descriptiva que consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas que están involucradas tanto directa como indirectamente dentro de la cadena de valor. Este elemento anteriormente descritos hacen que esta investigación se desarrolle mayormente con criterio cualitativos ya que busca caracterizar situaciones y proponer soluciones en base a interacción con los principales actores de la cadena. Como procedimientos técnicos para la recopilación de información se describen a continuación:

Primeramente, se recolectarán toda información secundaria tanto a nivel nacional como local relacionado con la cadena de valor de carne, leche y sus derivados. Las fuentes secundarias a consultar durante la elaboración de este estudio incluyen el análisis profundo de reportes estadísticos, varios informes nacionales disponibles sobre el sector y algunos manuales de producción de leche y derivados. En términos generales, la estrategia de desarrollo del sector privado. Segundo: para recolectar información de carácter primario se utilizaron varios procedimientos tales como<sup>1</sup>:

- a) Entrevistas a dirigentes de asociaciones de productores, empresarios y catedráticos universitarios relacionados con el tema. Las fuentes primarias de información serán los actores que conforman la función central de la cadena, es decir proveedores de insumos, productores y plantas procesadoras. Adicionalmente, este estudio se apoyará en identificar las Plantas Artesanales, asimismo, en una muestra representativa de los Centros de Recolección y Enfriamiento de Leche. También se recogerá la opinión de representantes de aquellos entes gubernamentales que trabajan activamente en la promoción y regulación del sector ganadero de la provincia.
- b) Talleres para recolectar información acerca de las experiencias y conocimientos sobre cada eslabón de la cadena que estos actores y para diagnosticar y definir las funciones, debilidades y fortalezas de dicha cadena

---

1. Ander-egg- Ezequiel (1995); Técnicas de Investigación Social; 24 ed; Editorial Lumen Buenos Aires Argentina pags 69-72

- c) Se procederá a conformar y diseñar la técnica Delphi con el propósito de describir mejor la situación y además de plantear soluciones a los inconvenientes detectados en la investigación
- d) Desarrollar un plan de fortalecimiento involucrando a los principales actores de la cadena bajo la coordinación del Centro UASD de Hato Mayor en donde por lo menos se efectúen unos 5 talleres de capacitación y fortalecimiento.

### Resultados y discusión

Las principales características de la cadena de valor están relacionada en función de los principales eslabones que la componen y sobre todos los actores involucrados en esos eslabones y las actividades y debilidades que poseen los mismos.

**Tabla 1**

*Características peculiares de la cadena a nivel local de la provincia de Hato Mayor del Rey.*

Eslabón	Actor	Caracterización	Debilidades
Proveedores de insumos	proveedores de insumos	El 80% de ellos son pequeños y medianos sus precios no son competitivos con otros de la región	No cuentan con todos los medicamentos veterinarios. Las cooperativas de ganadero cuenta con una tienda de insumos.
	Ganaderos	Entre el 60 y el 65% de ellos son pequeños y medianos es decir que sus superficies van de 5 a 15 hectáreas El 60% de su producción lechera se dedica a la transformación de dulces, yogurt, y quesos artesanales los cuales se venden en la región	Su capacidad para obtener financiamiento es limitada Su principal técnica de producción es el pastoreo, lo cual lo deja a Merced de las inclemencias del clima para producir como son las sequias y las fuertes lluvias su productividad aun es muy baja oscilado entre 5 y 10 litros por día
	Centro de acopio	Hay que funcionan en el valle, hato mayor y camino al seibo, en los mismo se recibió la leche de los ganaderos mas que todo están afiliado a la cooperativa de ganaderos del este, la cual comercializa el producto En los CA se hacen análisis de calidad a la leche el 50% de la misma esta contaminada	La mayoría de esta infraestructuras de centro de acopio son manuales y obsoletas, no cuentan con suministro alternativo de electricidad, ni sistema informáticos para el registro y despacho de la leche que entra y sale y es analizada

Transformación	Quesos y yogurt	El 90% de la producción de quesos y yogurt se hacen en pequeñas fábricas artesanales su producción y precios es muy cíclica en función de la disponibilidad de leche que haya en la zona y el clima. Sus precios no pueden ser competitivos con las grandes empresas productoras de estos productos	Las empresas son muy artesanales y utilizan materiales y colorantes de tipo artificial para la fabricación de queso, su oferta de productos no es constante, lo que impide concretizar contratos con clientes de mayor escala, también sus costos son muy variables en función del ciclo de oferta de la leche fresca
	Dulces y conservas	La producción de dulces y conservas se realiza de una manera artesanal con poca infraestructura adecuada son muy informales en su sistemas de producción y distribución regularmente producen varias variedades de dulces de leche ligados con otros frutos, tales como coco, batata, guineo	A medida que se mejore la producción de leche fresca, y se mejoren los procesos de producción artesanal en la fabricación de los mismos, será mayor la productividad y por lo tanto la oferta de estos será mayor, complementados con la eliminación o reducción de las barreras burocráticas de los registros sanitarios. todo ello contribuirá en hacer de la producción de dulces y conservas un negocio rentable y competitivo
Comercialización	Insumos	el 90% de los insumos que venden son importados pocas tiendas en el centro de hatos mayor dedicadas a las ventas de insumos y productos ganaderos lo que genera un cartel de precios.	El encarecimiento de los insumos hace cada vez más insostenible la rentabilidad en la producción de leche y la crianza y venta de ganado para carnes
	Ganaderos	alrededor del 45% vende de manera directa a los intermediarios regularmente aquellos que se dedican a la producción de dulces, quesos y yogurt el 55% vende en los centros de acopios su producción	Una producción baja de leche anualmente ocasiona que se produzca leche de baja calidad y por lo tanto, el productor no consiga mejores precios
	Centro de acopio	mayormente vende su leche a las grandes empresas de capital y también a productores de dulces y conservas a medida que la leche es de mejor calidad se les paga un mejor precio a los ganaderos su infraestructura es muy	Su infraestructura no posee almacenamiento para mayores cantidades, que pueda ser utilizada como reserva estratégica o convertirse en leche en polvo

	simple y la cadena de frio se rompe	
Quesos y yogurt	venden su producción a pequeños negocios y colmados tanto de hato mayor, el Seibo, Higüey y en la capital también sus precios hacen que muchas veces el producto llegue mas caro del que venden en la capital	Deben de desarrollar mas marcas y líneas de productos que le permitan competir en mas regiones del país
Dulces y conservas	es el producto con el mayor potencial de diversificación y venta regularmente en su mayor es adquirido para venderse en los principales paradores de la región este y el Cibao	Su producción muy artesanas y uso de poco equipos mecánicos y automático hace que su productividad y economía de escala sean muy bajas manteniendo costo elevados

**Tabla 2 : FODA**

*La Cadena de Ganado Vacuno y sus derivados la provincia de Hato Mayor del Rey.*

<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EXISTE UNA CAPACIDAD PRODUCTIVAS IMPORTANTE QUE SOLO NECESITA SER MEJORADA</li> <li>• LA INFRAESTRUCTURA PARA LA PRODUCCION ESTA DISPONIBLE</li> <li>• HAY UNA MANO DE OBRAS Y CAPACIDADES TECNICAS DE JOVENES</li> <li>• EXISTE EL APOYO DE VARIAS INSTITUCIONES (CENTRO PYMES UASD HATO MAYOR) PARA MEJORAR Y FORTALECER LA CADENA</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BAJA PRODUCTIVIDAD EN LA PRODUCCION LECHERA DE 8 A 11 LT POR VACAS</li> <li>• ESTRUCTURA DE PRODUCCION DE QUESOS Y YOGURT MUY PEQUEÑA Y MUY INFORMAL Y ARTESANAL</li> <li>• SU COMERCIALIZACION SE HA LIMITADO EN MAS DE UN 45% A LA PROVINCIAS Y MUNICIPIOS CERCANOS DE LA REGION ESTE</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AMPLIACION DE MERCADO HACIA LA REGION DEL CIBAO ESPECIFICAMENTE DE DULCES Y CONSERVAS Y QUESO DE FREIR</li> <li>• POSIBILIDAD PARA LA EXPORTACION DE VARIOS TIPOS DE QUESO</li> <li>• DIVERSIFICAR NUEVOS PRODUCTOS COMO CREMA AGRIA Y EL QUESO GOUDA, HOLANDES</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• INSEGURIDAD ROBO Y DELINCUENCIA</li> <li>• PRODUCCION MUY LIGADA A FACTORES CLIMATO ESPECIFICAMENTE LA LECHE</li> <li>• IMPORTACION DE PRODUCTOS QUE HACEN COMPETENCIA DESLEAL TALES COMO QUE SO BLANCO Y AMARILLO Y EL MOZARELA</li> <li>• COVID 19 Y SUSPENSION DEL DESAYUNO ESCOLAR</li> </ul>

**Fuente:** En base a entrevistas en talleres con productores, procesadores, insumos y técnico

**Principales actores de la cadena y su funcionamiento**

Para explicar el funcionamiento y tarea de cada uno de los actores utilizaremos la siguiente matriz que nos ayudara a explicar el rol de los actores y sus responsabilidades dentro de la cadena.

**Tabla 3**

*Matriz de Funciones y Tareas desarrolladas por cada actor de la cadena*

Área de intervención	Actividad que desarrolla en el área de intervención del actor	Actor principal	Funciones y roles dentro de la cadena
Producción primaria de leche y carne	Producción y crianza de ganado vacuno, Estabulación y alimentación del ganado Control de enfermedades Ordeño Compra y venta de ganado en pie Reproducción de ganado Ordeño Crianza de doble propósito	Productor ganadero	Producir leche de vaca Actividades secundarias tales como Crianza de gallinas, cerdo, patos, etc. Utiliza mano de obra familiar en sus labores En su gran mayoría de productores la crianza de ganado es al pastoreo libre Solo un 40% de ellos desarrolla tareas de cultivo y fertilización de pastos (1)
Comercio y venta de insumos agropecuario	Venta de medicamentos, herramientas, fertilizantes, maderas y cables.	Tiendas veterinarias y de agro productos	Compran insumos para la crianza de ganado vacunos que luego venden a los productores con un margen de ganancia  Asesoran a los productores sobre cuales productos adquirir para curar y controlar enfermedades del ganado  Proveen de insumos como herramientas, cables, cubeta, ordeñadores para el uso en las ficas ganaderas de la provincia  El 90% de los productos que venden son importados por lo cual, sus precios están muy influenciados por el movimiento y fluctuación del tipo de cambio
Organizaciones y gremios	Aglutinan y organizan para defender los intereses comunes de los productores de leches y sus derivados	Cooperativa de ganadero de la región este	Aglutinar todos aquellos ganaderos tanto de la provincia de Hato Mayr como de otros territorios de la Región Estés. Apoyan a los ganaderos en materia de protección de bienes y ganado y asistencia técnica Canalizan fondos en materia de pequeños préstamos para capital de trabajo Adquieren insumos, medicamentos, equipos y maquinarias para vendérselos a los ganaderos asociados a la cooperativa
Organizaciones y gremios	Aglutinan y organizan para defender los intereses comunes de los productores de leches y sus derivados	Asociación de ganaderos de la Provincias de Hato Mayor	Asociación a los productores de ganado y leche que están instalado en la provincia de hato mayor  Buscan apoyo por parte del Gobierno y del Ministerio de Agricultura y

			ganadería hacia los productores de ganado de la zona
			Acuerdan precios de compra de la leche en los centros de acopio pertenecientes a dicha asociación
Servicios de asistencia técnica y financiera	Asistencia técnica hacia los productores ganaderos en materia de reproducción y crianza, producción y ordeño de leche,	Técnicos de mega leche	Apoyan a los ganaderos en materia de mejoramiento de pastos, estabulación de ganado, canalización de crédito del Fondo de CONALECHE.
Servicios de asistencia técnica y financiera	Asistencia técnica hacia los productores ganaderos en materia de reproducción y crianza, producción y ordeño de leche	Veterinarios	Atiende al ganado y asiste al productor en materia de control de plagas y enfermedades
			Evalúa el ganado cuando se celebran subastas ganaderas
Producción secundaria	Producir producto derivado de la leche tales como queso, yogurt, mantequilla, dulces, conservas, crema acida.	Productor de queso y yogurt	Produce varios tipos de quesos, regularmente son, blanco de freír, Amarillo Cheddar, queso de hoja, queso holandés, entre otros Adquiere sus principales materias primas en la zona sobre todo la leche que utiliza para producir el queso
			Emplea mano de obra local y en ocasiones mano de obra infantil para la producción de su quesos y yogurt
Producción secundaria	Producir producto derivado de la leche tales como queso, yogurt, mantequilla, dulces, conservas, crema acida.	Productor de dulces y conservas	Produce dulces de leche combinado con otros ingredientes tales como naranjas, guayaba, piña, coco, mango, lechosa, entre otros.
			Regularmente comercializa estos productos en centros turísticos y en paradores de autobuses ubicado en las autopistas del Este, Carretera Duarte,
			Emplea mano de obra extranjera e ilegal en la producción de dulces
Distribución y consumo	Comerciantes e intermediario que se involucran en la compra y venta de quesos, y lácteos en la zona	Empresas procesadoras de leches	Adquieren la leche fresca en los centros de acopio que son administrados por la cooperativa y por la asociación de ganaderos
			A determinado productores recogen la leche de manera directa en sus fincas
			Imparten charlas y capacitaciones a los productores que le suministran el producto,
Distribución y consumo	Comerciantes e intermediario que se involucran en la compra y	Hoteles y restaurantes	

	venta de quesos, y lácteos en la zona		Adquieren carnes, leches y dulces los cuales son suministrados a los clientes que se hospedan en esos centros
Distribución y consumo	Comerciantes e intermediario que se involucran en la compra y venta de quesos, y lácteos en la zona	Paradores de autobuses	Em estos negocios se ofrecen una gama de productos y entre ellos queso y dulce que se producen en la provincia de Hato Mayor  Son un mecanismo de compra y venta de productos artesanales de la región este lo que permite el mantenimiento y sostenimiento de los pequeños y medianos empresarios de dulces, leches y conservas de la zona

**Nota: 1)** Los datos y cifras que se dan en esta sección de tareas y funcionamiento de los actores, son sacados de un cuestionario o encuesta aplicadas tanto a los productores como a los procesadores de la leche. Misma se realizó en los meses de julio-septiembre del 2021 a alrededor de 70 productores y unas 16 empresas procesadoras

### Evaluación de la competitividad de la cadena

Podemos identificar varios factores que son importantes para la forma en que podrían desarrollarse las cadenas de valor. A efectos de una definición, resulta útil hacer distinción entre los cinco más o menos competitiva una cadena de valor a nivel local, dentro de los mismos podemos mencionar y caracterizar los siguientes aspectos competitivos de la cadena.

**Tabla 4**

#### Aspectos comparativos de la evaluación de la competitividad de la cadena de valor

Aspectos competitivos	Definiciones
Eficiencia operativa-financiera	Hay oportunidades de reducción costos y de aumento de la eficiencia en el mercado si los actores -grandes y pequeños- de la cadena trabajen juntos fortaleciendo principalmente los eslabones primarios (producción) y de comercialización y distribución
Calidad del producto	Los mercados de hoy en día cambian rápidamente y la competencia se vuelve cada vez más intensa. Si los sistemas de producción quieren lograr que sus productos permanezcan en el mercado o incluso aumenten su cuota de mercado, necesitan asegurarse de que sus productos y servicios cumplan con los requisitos cambiantes del mercado y de las condiciones de la demanda
Diferenciación del producto	Cuanto más cooperen los actores a lo largo de la cadena de valor y coordinen sus actividades, tanto más difícil será para los competidores copiar el producto y el proceso de producción –porque no es sólo el producto lo que necesitan copiar, sino todo el sistema. La diferenciación del producto puede ayudar a lograr una ventaja competitiva por sobre los competidores
	La diferenciación de producto permite ubicar nuevos nichos de mercado y ampliar los horizontes materia de mayor cantidad de cliente y mayores zona o territorios para la distribución hacia nuevos nichos
Normas sociales y ambientales	Los consumidores son cada vez más conscientes de las normas sociales y ambientales y exigen cada vez más productos que cumplan con estos

---

Entorno empresarial favorable	<p>requisitos. Es más que una cuestión de hacer negocios de manera socialmente responsable: conviene a los intereses comerciales de las empresas reaccionar a las exigencias de estos consumidores. Garantizar buenas normas sociales y ambientales también puede contribuir a mejorar las condiciones de trabajo en toda la cadena de valor</p> <p>Las cadenas de valor de la leche carne y sus derivados de la Provincia de hato mayor del rey, no existe en forma aislada, sino que están integradas en un entorno de alta complejidad social, económica, política y cultural, lo que determina la naturaleza y el éxito de las transacciones comerciales al interior de la cadena. El mercado a su vez está influenciado por los reglamentos, las instituciones y las intervenciones que afectan directamente a un sector en particular. Los cambios en el entorno empresarial (por ej., en los reglamentos comerciales) pueden abrir nuevas oportunidades de mercado</p> <p>Pero la otra cara de la moneda son la inseguridad jurídica y delincuencia que afecta el crecimiento de la misma y la integración de más inversionista la misma sobre todo en el aspecto de producción de leche y sus derivados</p>
-------------------------------	---

---

**Fuente:** Elaboración propia en base a textos de Michael Poter<sup>2</sup> y las experiencias de los actores de la cadena

Para el desarrollo competitivo de esta cadena se ha estado llevando a cabo, El plan de fortalecimiento de las actividades y eslabones de la cadena de valor la que se esta implementando de manera simple con una matriz que refleje un plan de trabajo coherente con la realidad y los recursos que se tiene dentro de la misma Para ello se desarrollará una metodología que consta de nueve paso a desarrollar y ejecutar. Esta práctica e fortalecimiento ha sido puesta en práctica por la CEPAL y en esta ocasión la estamos utilizando para que sea también replicada y aplicada en el fortalecimiento de la cadena de leche carne y lácteos de la provincia de hato mayo, la misma cuenta con 9 pasó<sup>3</sup>

1. El primer paso es la definición de meta-objetivos. Éstos se entienden como la finalidad última, en materia de desarrollo económico y social, que se persigue con el fortalecimiento de la cadena. Se espera que las metas-objetivos estén alineados con el plan nacional de desarrollo y las políticas públicas relevantes, como la industrial y la de ciencia, tecnología e innovación. Algunos ejemplos de meta-objetivos son aumentar el empleo y los salarios reales, impulsar mayores exportaciones, provocar una creciente participación de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) y contribuir a incrementar la producción nacional.

---

<sup>2</sup> Michael Porter (2008); Estrategias Competitivas; 38ed; Grupo Editorial Patria, México DF págs. 67-70

<sup>3</sup> CEPAL (2007); Manual para el Fortalecimiento de cadenas de valor, financiado por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola FIDA México pag 40

2. El segundo paso es la selección de la o las cadenas. En esta etapa se definen las cadenas que serán priorizadas para enfocar los esfuerzos de los sectores público y privado. Los criterios de selección deben ser congruentes con la meta-objetivo: el potencial de la cadena para contribuir al alivio de la pobreza, al crecimiento nacional o regional, a la generación de empleo, al crecimiento de las exportaciones, a la incorporación de tecnologías de punta y la inserción de MIPYME, entre otros. También son susceptibles de inclusión otros criterios ligados a prioridades políticas estratégicas, como el desarrollo de regiones menos favorecidas y la mitigación de asimetrías regionales
3. El tercer paso es la elaboración del diagnóstico. En este ejercicio se identifican detalladamente restricciones y oportunidades en el interior de cada eslabón de la cadena, así como sus vínculos reales y potenciales. Se comienza por el mapeo de la cadena y la identificación y delimitación de los eslabones principales y sus funciones. En segundo lugar, se elabora un estudio de seis grandes áreas: contexto
4. Cuarto es primera mesa de diálogo se organiza al finalizar el diagnóstico, con el objetivo de discutirlo y validarlo. Es un espacio para refrendar el interés en contar con la participación de los micros productores, que idealmente permiten reconocer responsables, tiempo y recursos. Así, no es suficiente proponer el fortalecimiento de los recursos humanos especializados; es importante también identificar las áreas, las organizaciones con la capacidad de impartir los contenidos programáticos, los recursos y los plazos.
5. El quinto paso es el análisis de buenas prácticas internacionales. Éstas proporcionan un referente para determinar la distancia que separa la cadena de valor estudiada de cadenas similares en otros países, así como lecciones para la elaboración de las estrategias.
6. El sexto paso es la elaboración de estrategias para superar las restricciones y aprovechar las oportunidades identificadas en el diagnóstico. Se trata de líneas estratégicas específicas en el nivel operativo de las estrategias
7. La segunda mesa de diálogo tiene lugar con el objetivo de discutir las estrategias. Al igual que en la primera, se busca enriquecer el proceso, y además se persigue celebrar un compromiso por parte de todos los actores respecto de las acciones que cada uno es responsable de llevar a cabo para el desarrollo de la cadena. Un elemento clave a desarrollar es un ejercicio conjunto de

priorización de estrategias, en el que los integrantes de la mesa deciden de manera conjunta las acciones a ser ejecutadas de manera inmediata.

8. El octavo paso corresponde al apoyo para la implementación. La priorización de estrategias acordada en la segunda mesa de diálogo arroja una lista breve de acciones a ejecutar en el corto plazo. En función de los recursos disponibles y el mandato recibido como organización de asistencia técnica, se puede avanzar hacia la implementación a través de actividades puntuales como la capacitación de representantes de eslabones específicos de la cadena, la elaboración de análisis de mercado o la preparación de estudios de factibilidad. La puesta en práctica de todas las estrategias es una tarea de largo plazo que suele demandar recursos financieros muy significativos. En este nivel se trata de capitalizar el buen ánimo de cooperación y trabajo que suele acompañar a la segunda mesa y dar un impulso inicial a la ejecución.
9. El último paso es el lanzamiento de la estrategia de fortalecimiento de la cadena. Es un evento participativo y mediático, en el que se convoca a representantes de los eslabones de la cadena y se anuncian los compromisos adquiridos. La difusión de esta ceremonia promueve el consenso entre los actores Snacks nutritivos con base en fruta deshidratada, El Salvador. 30 manual para el fortalecimiento de cadenas de valor y sirve como demostración de efectividad a otras cadenas que quisieran iniciar un proceso similar. En caso de no presentarse demoras significativas por falta de información, o un débil

### **Conclusión**

Al finalizar esta investigación hemos podido hacer una síntesis a modo de conclusiones que se derivan de lo siguiente:

Poca productividad en la producción lechera. Escaso financiamiento formal para la producción de quesos, dulces, yogurt, dulces y conservas. Alrededor de un 40% las mayorías de las fincas de producción medianas es atendida por empleados familiares. La comercialización de los productos transformado es de manera muy rudimentaria los productores deben de usar vehículos propios para trasladar sus productos a los puntos de venta. En su mayoría los sub productos de la leche, queso, dulces yogurt las empresas no cuentan con registros sanitarios. La competitividad de la cadena es moderada lo que significa que de ra de fortalecer varios aspectos con sus actividades de apoyo que fortalezca su competitividad

La asistencia tanto técnica como financiera que se les ofrece a los productores de leche y procesadores de quesos, yogurt y conservas, es bastante limitada y en el caso de los servicios veterinarios y financieros no está al alcance de los pequeños productores de ganado y leche y a su vez no hay acceso a créditos en condiciones favorables para comerciantes y productores de quesos, yogurt y dulces. Dentro del marco regulatorio de esta cadena de valor. En lo que tiene que ver a eslabón de producción primaria y fomento a la reproducción bovina, el organismo rector de las actividades de esta parte de la cadena es el Consejo nacional de Fomento a la Producción de Leche CONALECHE. Dentro de la provincia menos del 5% de los actores involucrados en estas actividades se han beneficiados de los proyectos y facilidades que otorga esta entidad, las principales razones son trabas burocráticas y falta real de recursos.

### Referencias Bibliográficas

- Ander-egg- Ezequiel (1995); Técnicas de Investigación Social; 24 ed; Editorial Lumen Buenos Aires Argentina
- Centro Internacional para el Desarrollo (2004); Guía Metodológica para el Análisis de Cadenas Productivas. Lima Perú, junio de 2004
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Instituto Dominicano del Café (INDOCAFE)/Consejo Nacional para el Cambio Climática y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL) (2020), Fortalecimiento de la cadena de valor de café en la República Dominicana: en respuesta al cambio climático (LC/MEX/TS.2020/39), Ciudad de México,.
- CONALECHE IICA (2014); Estudio sobre el mercado de la leche en República Dominicana, Santo Domingo Marzo del 2014
- CEPAL (2007); Manual para el Fortalecimiento de cadenas de valor, financiado por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola FIDA México.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2014); Desarrollo de los Agronegocios en América Latina y el Caribe; San Jose Costa Rica
- Izacara Palacios Simon Pedro ( 2003); La entrevista en Profundidad Teoría y Práctica; Universidad Autónoma de Tamaulipas Unidad Académica de Trabajo Social y Ciencias para el Desarrollo Humano; Tamaulipas, Mexico
- Marlín Cristian (1999); Gestión Concertada de Recursos y Desarrollo Local; editorial RULATERR, Lima Perú, Michael Porter (2006), Ser Competitivos Editorial Deusto España 2006
- Michael Porter (2008); Estrategias Competitivas; 38ed; Grupo Editorial Patria, México DF
- Sebastian Auguste y Omer Manzano ( 2012); Tiempo de Cosecha, desafíos y oportunidades en el sector agrícola en Centro América y República Dominicana, BID, Washington Estados Unidos de América

## E-commerce como medio para impulsar el mercadeo digital de productos

E-commerce as a means to promote the digital marketing of products

**Francisco Campines Barría**

Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Veraguas. Facultad de Administración de Empresas. [francisco.campines@up.ac.pa](mailto:francisco.campines@up.ac.pa) , <https://orcid.org/0000-0002-9331-7562>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n1.a4326>

**Recibido: 6/5/2023 - Aceptado: 31/7/2023**

### Resumen

El comercio electrónico ha traído consigo importantes beneficios al marketing digital robusteciendo sus estrategias para lograr una efectiva comercialización de productos. El objetivo de la investigación ha sido conocer como el e-commerce ha influido en el mercadeo digital para impulsar la compra de productos en la comunidad estudiantil de la Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad del Centro Regional Universitario de Veraguas. La metodología empleada tiene un enfoque cuantitativo de tipo descriptiva con un diseño no experimental, de corte transversal. 781 estudiantes, fue la población indagada, de los cuales 258 personas fue la muestra extraída. Se aplicaron preguntas a través de una encuesta apoyadas en la herramienta de Google Forms. Se muestra a través de los resultados obtenidos que un 55% de los encuestados ha comprado en línea, de estos el 45% lo ha hecho a través de redes sociales donde un 48% han comprado prendas de vestir.

**Palabras clave:** e-commerce, mercadeo digital, productos

### Abstract

Electronic commerce has brought significant benefits to digital marketing, strengthening its strategies to achieve effective product marketing. The objective of the research has been to know how e-commerce has influenced digital marketing to promote the purchase of products in the student community of the Faculty of Business Administration and Accounting of the Regional University Center of Veraguas. The methodology used has a quantitative approach of a descriptive type with a non-experimental, cross-sectional design. 781 students, was the investigated population, of which 258 people was the extracted sample. Questions were applied through a survey supported by the Google Forms tool. It is shown through the results obtained that 55% of those surveyed have bought online, of these 45% have done so through social networks where 48% have bought clothing.

**Keyword:** e-commerce, digital marketing, products

## Introducción

La actividad digital se ha convertido en una tendencia predominante en la actualidad, la misma ha pasado a formar parte cotidiana de la sociedad en general. Kotler y Armstrong (2013) señalan que “el surgimiento y uso masivo de la tecnología digital ha cambiado la manera en que vive la población, cómo se comunica, cómo obtienen datos y los transforma en información, cómo se aprende y cómo se accede a nuevos bienes y servicios.” Vivimos en una era digital que poco a poco y sin percatarnos ha llegado para quedarse modificando los hábitos en las personas, incluyendo la forma en la que compran. “Las altas tasa de penetración del internet y la disponibilidad de diferentes herramientas digitales han modificado el comportamiento de compra y los patrones de las demandas de los clientes” (Tiburcio, 2023, p.92).

La digitalización se ha universalizado en las diversas áreas de estudio, incluyendo las áreas administrativas empresariales dentro de la cual se encuentra el mercadeo definiéndose esta como “un proceso social y administrativo mediante el cual grupos e individuos obtienen lo que necesitan y desean a través de generar, ofrecer e intercambiar productos de valor con sus semejantes.” (Kotler, 2021, p.7). Por otra parte la Asociación Americana de Marketing (2020) explica que “el marketing es la actividad, el conjunto de instituciones y los procesos para crear, comunicar, entregar e intercambiar ofertas que tienen valor para los clientes, los socios y la sociedad en general” (p.1).

Según Toniut (2021):

Las incorporaciones de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación han transformado la forma en la que vivimos, nos informamos, comunicamos, compramos, cómo nos relacionamos con el otro, etc. Estos cambios modifican las áreas funcionales de la organización, siendo el área de marketing una de ellas. (p.159).

Todos estos cambios del entorno en materia de digitalización, incorporadas al mercadeo, es lo que conocemos hoy en día como marketing digital entendiéndose esta como “el uso de cualquier tecnología digital (medios electrónicos y plataformas) para facilitar el proceso de marketing con el

objetivo de promover la interacción y el compromiso del cliente y lograr los objetivos deseados para una organización” (Chaffey, D. & Smith, 2017).

“Esta revolución digital del marketing ha modificado muchos de los supuestos en los que se ha basado el comercio minorista tradicional en las últimas décadas” Kotler & Stigliano (2020). Es decir, las empresas que venden al detal han modificado uno de los principales componentes del marketing mix, la plaza, en donde la comercialización física ha sido influenciada por los nuevos medios de venta digital, lo que conocemos hoy día como e-commerce o comercio electrónico.

El comercio electrónico es definido por la Organización Mundial del Comercio (OMC) como “la distribución, mercadeo, venta o entrega de bienes y/o servicios realizada a través de medios electrónicos” (Organización Mundial del Comercio, 2020, p.1). Por otra parte, Martín (2020) explica lo siguiente:

El comercio electrónico o e-commerce (electronic commerce), consiste en la compra y venta de información, productos y servicios a través de medios electrónicos, tales como internet y otras redes informáticas, es decir, empleando las tecnologías de la información y la comunicación, estas permiten que no sea necesario el contacto físico entre comprador y vendedor para realizar dichos trámites (p.131).

En este sentido el mercadeo digital se ha visto influenciado por el e-commerce para llevar a cabo los procesos de comercialización de productos a través de una serie de plataformas online, lo cual ha traído grandes ventajas. “El comercio electrónico supone una ventaja competitiva muy interesante” (Jiménez, 2019). Entre alguna de las ventajas del e-commerce que benefician al mercadeo digital, Guerrero et al. (2022) explica que:

Permite realizar ventas las 24 horas, cualquier cliente puede tener acceso a la tienda virtual y realizar su transacción sin importar el horario. El usuario puede efectuar su compra a cualquier hora de del día y de la noche. Además, los clientes ya no necesitan esperar que le contesten al inbox de las redes sociales, ellos mismos pueden realizar todo el proceso de compra en la tienda virtual (p.257). En la misma línea de ventajas Chiarella (2021) expresa que:

El e-commerce facilita información al cliente para decidir su compra, permite poner toda la información relevante del producto, tales como: tallas, colores, marca, precios, promociones, materiales, entre otros. Por otra parte, permite integrar diversos métodos y medios de pago que se ajusten a las preferencias de los clientes tales como: tarjetas de

débito, crédito, transferencia bancaria, depósito en efectivo e incluso apps, esto le permite al vendedor asegurar la venta de manera fácil rápida y sencilla, a su vez brindar una imagen valiosa importante al cliente de un buen servicio que le permite satisfacer sus necesidades.

Sin lugar a duda el comercio electrónico ha traído consigo importantes beneficios al marketing digital, robusteciendo sus estrategias para lograr una efectiva comercialización de productos. Esto conlleva a establecer como objetivo, conocer como el e-commerce ha influido en el mercadeo digital para impulsar la compra de productos en la comunidad estudiantil de la Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad del Centro Regional Universitario de Veraguas.

### **Materiales y Métodos**

La metodología empleada para esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, es decir que “permite realizar proyecciones, generalizaciones o relaciones en una población o entre poblaciones a través de inferencias estadísticas establecidas en una muestra.” (Babativa, 2017, p.7). Es de tipo descriptiva, es decir puntualiza aspectos de la muestra estudiada, describiendo su naturaleza sin centrarse en el por qué (Muguira, s.f., párr.1) Su diseño es no experimental, definido por Hernández, et al. (2014) como el estudio que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos" (p.152). De corte transversal, definido por Montano (s.f.) como “un método no experimental para recoger y analizar datos en un momento determinado.” (párr.1)

Se empleó la encuesta como técnica de recolección de datos, misma que fue aplicada por medio del formulario de Google, a la cual se incluyeron preguntas específicas relacionadas al tema de investigación

La población la conformaron por 781 estudiantes de la Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad del Centro Regional Universitario de Veraguas. Para efectos de la muestra, explicada por Tamayo (2007) como "el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada" (p.176), se utilizó la siguiente fórmula estadística

$$\frac{\frac{z^2 \times p (1 - p)}{e^2}}{1 + \left( \frac{z^2 \times p (1 - p)}{e^2 N} \right)}$$

En la cual se estableció el tamaño de la población de 781, con un nivel de confianza del 95%, desviación estándar por 1.96 y un margen de error del 5% obteniendo como resultado una muestra de 258 estudiante a indagar.

### Resultados y Discusión

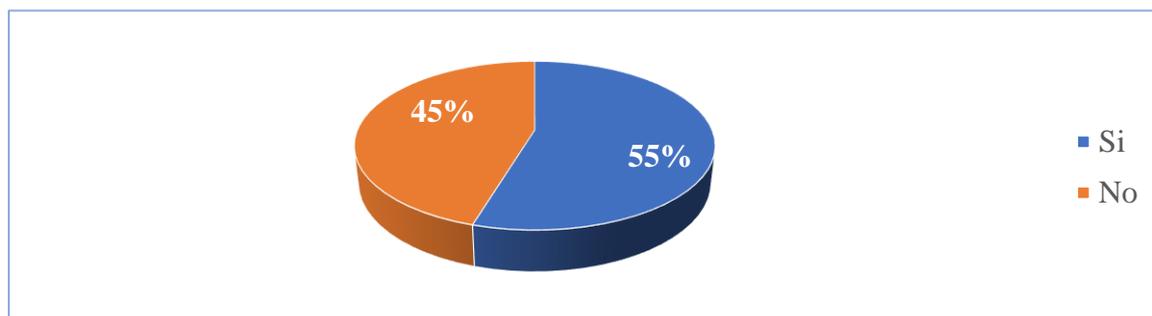
Tal como se expuso anteriormente la población estudiada estuvo conformada por una muestra de 258 estudiantes, de los cuales de acuerdo a la información obtenida el 70% (180 estudiantes) son del género femenino y el 30% (78 estudiantes) del género masculino, de estos el 83% oscila entre edades de 18 a 25 años y un 11% entre los 26 a 30 años, por lo que se puede considerar que han nacido y crecido con los avances e innovaciones tecnológicas, perteneciendo en conceptos mercadológicos a los grupos denominados Millennials y Generación Z.

Dentro de las interrogantes, se les consultó si en algún momento han hecho compras por internet. Por lo que el resultado obtenido se refleja en la figura 1.

**Figura 1**

*Personas que han comprado artículos por internet*

*Nota.* Esta figura muestra las personas que han comprado en algún momento artículos por internet.



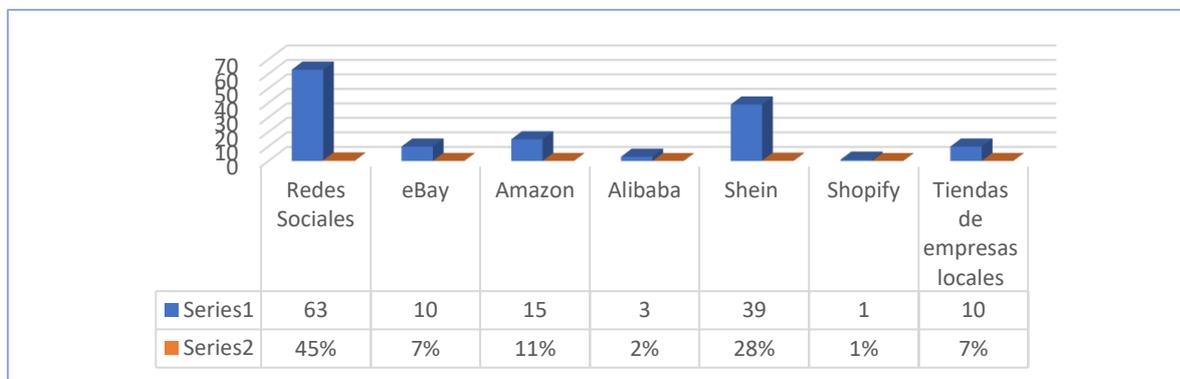
*Nota.* Esta figura muestra las personas que han comprado en algún momento artículos por internet

Tal y como se aprecia en la figura 1, el 55% (141) de los estudiantes encuestados han adquirido en algún momento de sus vidas productos por internet, mientras que el 45% (117 personas) nunca lo han comprado, por lo que se puede deducir que no ha existido una necesidad contundente que impulse a realiza este tipo de compras a través de esta vía, o bien por la falta de conocimiento o la poca confianza hacia los mismos.

Tomando en consideración los 141 encuestados que dijeron haber comprado por internet, se les consultó, ¿Qué plataforma de e-commerce a empleado para comprar en internet?, para lo cual respondieron (ver figura 2)

**Figura 2**

*Plataformas de e-commerce empleadas para comprar*



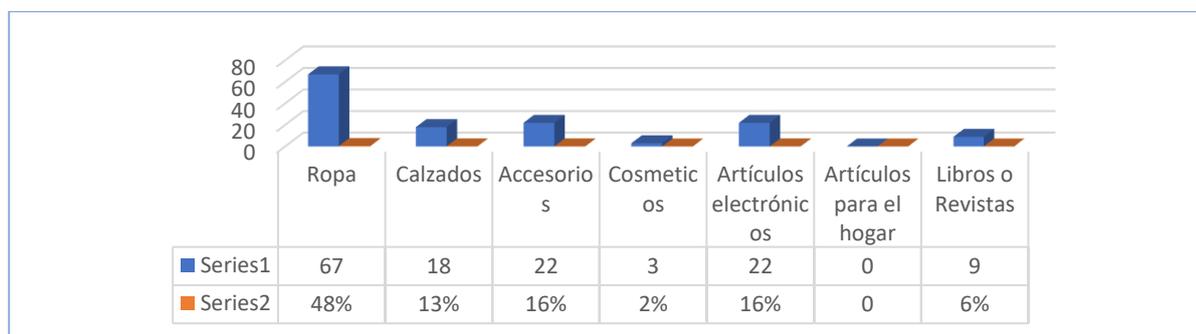
*Nota.* La figura muestra las personas que han comprado en algún momento artículos por internet.

De acuerdo a los resultados obtenidos el 45% indica que ha comprado a través de redes sociales, a pesar que estos medios digitales no son una plataforma con una estructura formal como el resto de las mencionadas ya que se crearon con el fin de socializar tal y como lo expresa su nombre, no obstante estas se han empleado con propósitos lucrativos en donde emprendedores la utilizan para subir sus productos y promocionarlos siendo una excelente vía de marketing digital, pero más allá de ello el cliente puede tener la facilidad de adquirir los productos gracias a la interactividad que estas poseen y es allí donde entra en acción el comercio electrónico, ya que permite impulsar ventas a través de estos medios que en un principio solo se empleaban para publicitar. Otro de los factores a considerar y que hacen que repunten las redes sociales como medio de e-commerce, es el fácil acceso y manejo que tiene la población estudiada de estas. De las 63 personas que dijeron haber utilizado las redes sociales para comprar el 54% lo han hecho por medio de la red social Instagram.

Por otra parte otro de los medios de e-commerce que destaca es la plataforma Shein, en donde ha tomado un gran nivel de popularidad, por encima de eBay y Amazon que han sido pioneras en esta modalidad de ventas en línea y esto se debe a que la plataforma Shein ha sabido mezclar muy bien su propósito de venta en línea con su estrategia de marketing digital, en donde se aprecian mayores promociones de envíos, ofertas, descuentos, variedades y precios accesibles, sin dejar a un lado lo atractiva y llamativa que es a la vista del cliente. En la figura 3, se especifica qué tipo de productos han adquirido a través de las plataformas anteriormente mencionadas.

**Figura 3**

*Artículos comprados en las plataformas de e-commerce*

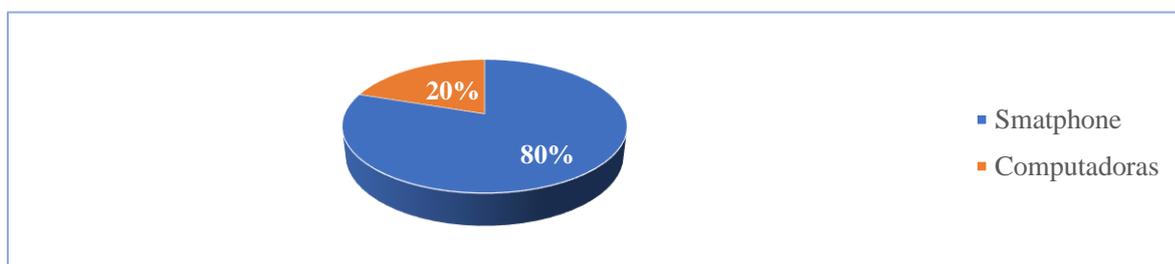


*Nota.* La figura muestra los artículos que más se compran por las plataformas de comercio electrónico. El resultado arroja que el 48% de las personas recurren a estas plataformas para comprar ropa, lo que concuerda perfectamente con los resultados anteriormente presentados ya que en primera instancia la mayor parte de los encuestados son del género femenino y las plataformas que tienen un mayor auge son las redes sociales y Shein, siendo estos medios muy exclusivos para comercializar prendas de vestir y accesorios que es otros artículos con mayor demanda.

En la figura 4, se observa a través de que dispositivos han realizado sus compras.

**Figura 4**

*Dispositivos empleados*

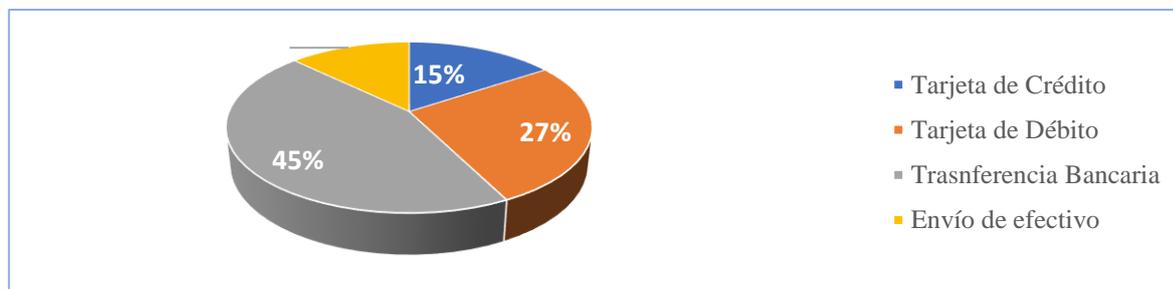


*Nota.* La figura muestra los dispositivos que se han empleado para realizar compras.

Los Smartphone o celulares inteligentes son los dispositivos que más se han utilizado para comprar online según la encuesta aplicada con un 80%, lo cual tiene sentido, ya que actualmente con los cambios vertiginosos del entorno en materia tecnológica han obligado a las personas adaptar nuevos hábitos de comunicación, interacción, trabajo, estudios compra, etc, y los celulares por su multifuncionalidad y comodidad se han convertido en parte imprescindible de la vida, por lo que se puede decir que hoy día la mayor parte de las personas cuentan con uno de ellos por las exigencias del mercado actual. Por ende, las personas tienen una mayor facilidad para realizar compras digitales a través de ellos.

**Figura 5**

*Medios de pago*

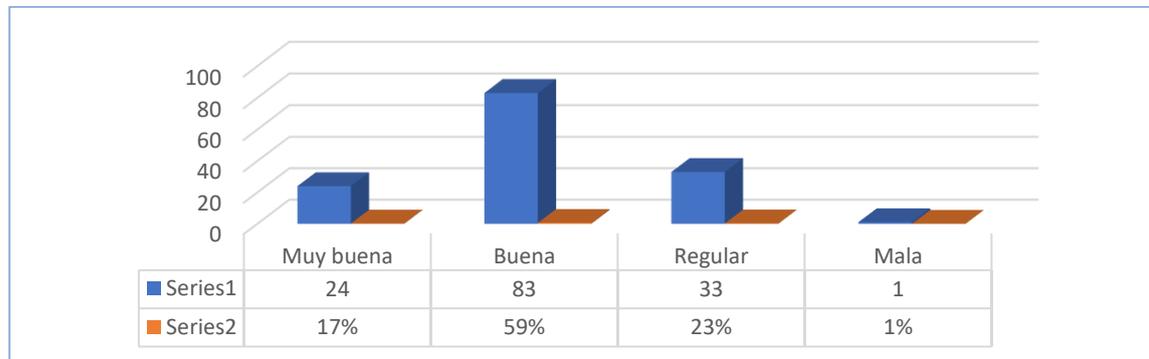


*Nota:* La figura muestra los medios pagos para comprar online

El 45% de los encuestados señalan que la forma de pago que utilizan para comprar en línea es a través de la trasferencia bancaria, y esto está muy vinculado con los resultados presentados en la figura 2, donde la mayor parte adquiere sus productos a través de redes sociales que como bien se mencionó son perfectas como estrategia de marketing digital y como medio de e-commerce se han impulsado más que nunca, no obstante estas no cuentan con alguna opción de pago a través de tarjeta de crédito o débito como si lo es el caso de Shein, Amazon o eBay, por lo que se justifica que un 45% haya optado como medio de pago las trasferencias bancarias. Otro argumento con el que se puede reforzar este resultado es que la mayoría de las personas oscila entre los 18 a 25 años, por lo que entre estas opciones les es más accesible contar con cuentas bancarias que a diferencias de las tarjetas, para obtener una, se exigen requisitos más complejos.

**Figura 6**

*Nivel de satisfacción*



*Nota.* La figura muestra el nivel de satisfacción en las experiencias de compra en línea

La satisfacción en cuanto a la experiencia que han tenido los usuarios ha resultado ser positivo con un 76% entre buena y muy buena, lo que refleja que el marketing digital y el e-commerce se han complementado satisfactoriamente para satisfacer las necesidades y deseos de las personas, desde la comodidad de sus casas, 24/7. Esto les proporciona cierto nivel de confianza a aquellos potenciales clientes a adquirir productos por estos medios.

No obstante, la experiencia no ha sido del todo buena, ya que un 23% conformado por 33 personas se muestran poco satisfechas al expresar un nivel de satisfacción regular, esto demuestra que han tenido experiencias poco confortables, debiéndose en muchas ocasiones aspectos referentes a la atención o al servicio que les han ofrecido, pero más allá de esto hay que tener presente que la tecnología siempre tendrá un margen de error que genera complicaciones en muchos procesos, por lo que no todas la experiencias serán buenas y así se puede constatar en este resultado.

**Conclusión**

Como se ha podido apreciar en los resultados obtenidos se ha puesto en evidencia claramente la influencia que ha tenido el e-commerce en el mercadeo digital para impulsar la compra de productos en la comunidad estudiantil de la Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad del Centro Regional Universitario de Veraguas, en donde se demuestra que los hábitos de compra han cambiado significativamente, poniendo en relieve que ya no es necesario visitar una tienda física, ni tan siquiera viajar a otro país para adquirir el producto de su preferencia, sino que a través

de distintas plataformas como redes sociales y páginas web pueden comprarlos, por medio de un dispositivo móvil o una computadora con la facilidad de transferir pagos vía digital.

Esto demuestra que el marketing día tras días está en constante evolución caminando de la mano con las diversas innovaciones tecnológicas de la era digital en la que vivimos, en donde lo tradicional, le ha tocado actualizarse con las nuevas tendencias y así convertirse en un marketing digital para poder ser competitivas y permanecer en el mercado. No obstante gracias a la implementación de nuevas herramientas como lo es el caso del e-commerce, que se ha adaptado perfectamente al marketing digital, ha hecho que este se convierta en un medio factible que todo emprendedor o empresa debe tener ya que resulta ser una estrategia óptima para llegar a más personas, ofrecer un mejor servicio que no solo sea un simple publicidad para promocionar y persuadir, sino más allá también sea funcional para vender y así satisfacer de mejor forma las necesidades y deseos de los clientes que quieran adquirir un producto o servicio, que con el pasar del tiempo se ha vuelto más exigente cambiando sus hábitos de consumo.

### Referencias Bibliográficas

- Asociación Americana de Marketing. (2020). *The definition of marketing*. <https://www.ama.org/the-definition-of-marketing-what-is-marketing/>
- Babativa, C. (2017). *Investigación cuantitativa*. Areandina. <https://core.ac.uk/download/pdf/326424046.pdf>
- Chaffey, D. & Smith, P. (2017). *Digital marketing excellence planning, optimizing and integrating online marketing*. Routledge
- Chiarella, J. (2021). *8 Ventajas y desventajas del comercio electrónico*. <https://blog.rigra.com/posts/8-ventajas-y-desventajas-del-comercio-electronico>
- Guerrero, V., Tingo, J., Gallegos, M., Carrión, R. (2022). *Comercio Electrónico ventajas y desventajas*. Digital Publisher. 7 (5), 250-261
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Education
- Jiménez, Y. J. (2019). *Ventajas y desventajas del comercio electrónico*. [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16999/3/2019\\_Comercio\\_electronico\\_ventajas.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16999/3/2019_Comercio_electronico_ventajas.pdf)
- Kotler, P. & Stigliano, G. (2020). *Retail 4.0. 10 Reglas para la era digital*. LID Editorial.
- Kotler, P. (2021). *Dirección de Mercadotecnia*. Pearson Education
- Kotler, P. y Armstrong, G. (2013). *Fundamentos de marketing*. Pearson Education.

- Muguira, A. (s.f.). *¿Qué es la investigación descriptiva?*  
<https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-descriptiva/>
- Martín, P. (2016). *Teletrabajo y Comercio Electrónico*. Ministerio de Educación de España.  
<https://elibro.net/es/lc/upanama/titulos/49474/>
- Montano, J. (s.f.). *Investigación Transversal: Características, Metodología, Ventajas*.  
<https://s9329b2fc3e54355a.jimcontent.com/download/version/1545154528/module/9548090669/name/Investigaci%C3%B3n%20Transversal.pdf>
- Organización Mundial del Comercio (2020). *Un informe de la OMC examina el papel del comercio electrónico durante la pandemia de COVID-19*.  
[https://www.wto.org/spanish/news\\_s/news20\\_s/rese\\_04may20\\_s.htm#:~:text=El%20Programa%20de%20Trabajo%20de,y%20servicios%20por%20medios%20electr%C3%B3nicos%20E2%80%9D](https://www.wto.org/spanish/news_s/news20_s/rese_04may20_s.htm#:~:text=El%20Programa%20de%20Trabajo%20de,y%20servicios%20por%20medios%20electr%C3%B3nicos%20E2%80%9D)
- Ortega, M. (2023). *¿Qué es un estudio transversal?* <https://www.questionpro.com/blog/es/estudio-transversal/#:~:text=El%20estudio%20transversal%20se%20define,transversal%20y%20es%20de%20prevalencia>
- Tamayo, M. (2007). *El proceso de la investigación científica*. Limusa
- Tiburcio, M. (2023). *La Digitalización de las MiPyMEs : caso de estudio Guanajuato-Jalisco. Digitization of MSMEs: case study Guanajuato-Jalisco*. Ciencias Administrativas Teoría y Praxis. 1 (19), 90-100. DOI: <https://doi.org/10.46443/catyp.v19i1.322>
- Toniut, H. (2021). *La transformación del marketing minorista en la era digital*. Facultad de Ciencias Económicas y Jurídicas de la UNLPam. 11(1), 159-181.