

Volumen 18 - Número 48, Mayo-Agosto 2025

# CIENCIA

## UNEMI

Revista de la Universidad Estatal de Milagro  
Milagro, Ecuador



[ojs.unemi.edu.ec](https://ojs.unemi.edu.ec)

[f/CRAI.Unemi](#) [X@j/CRAIUNEMIEC](#)

# CIENCIA UNEMI

## UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

### Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación

Lcdo. Fernando Pacheco Olea, Ph.D  
**Director del Centro de Recursos para el  
Aprendizaje y la Investigación - CRAI**

Ing. María Angela Bermeo Fuentes, MSc.  
**Editorial UNEMI**

**Cuadragésimo Octavo Número**

**ISSN 1390-4272** Impreso

**ISSN 2528-7737** Electrónico

**Indexada en:** Redalyc, ESCI (Emerging Sources  
Citation Index) WoS, Latindex, Folio 19258

Dialnet, Código 23546

REDIB, CREI-OEI, Research Bib, OAJI  
Actualidad Iberoamericana, MIAR, ERIHPLUS, BASE,  
DOAJ, EBSCO, Google Scholar.

Mayo - Agosto, 2025

Milagro – Ecuador

La revista Ciencia UNEMI es una revista científica indizada y arbitrada, de publicación cuatrimestral. Dirigida a la población universitaria, que difunde los trabajos de investigación científica y reflexiones teóricas relacionadas con las áreas: Industrial; Tecnología, Informática y Comunicación; Administración y Gerencia; y Educación y Cultura. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos, siempre y cuando se cite su procedencia. Las opiniones de los autores son de su exclusiva responsabilidad y la revista no se solidariza con doctrinas, ideas o pensamientos expresados en ellos.

Solicitudes, comentarios y sugerencias favor dirigirse a:

Universidad Estatal de Milagro,

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, Revista  
Ciencia UNEMI.

km 1.5, vía Milagro a Parroquia Virgen de Fátima.

O comunicarse por + 593 04 2715081 Ext. 3210.

Dirección electrónica: [editorial@unemi.edu.ec](mailto:editorial@unemi.edu.ec)

#### Portada:

La portada simboliza la unión entre tradición y tecnología. La semilla de sambo representa la riqueza agrícola ancestral, mientras que el chip digital en su interior refleja la innovación científica. El fondo amazónico, con mapas y ADN difuminados, conecta naturaleza, ciencia y sociedad. Una imagen que proyecta un futuro construido desde el conocimiento y la identidad.

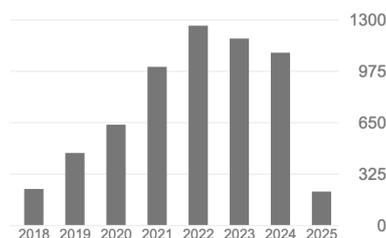


#### Revista Ciencia UNEMI

Lcdo. Victor Enrique Zea Raffo, Mgtr  
**Arte y Diagramación**

#### Citas Google Scholar

Citado por	<a href="#">VER TODO</a>	
	Total	Desde 2020
Citas	6430	5401
Índice h	41	37
Índice i10	108	95



## Contenido

Vol. 18, Nº 48, Mayo-Agosto 2025 ISSN 1390-4272 Impreso ISSN 2528-7737 Digital

<b>Editorial</b>	<b>00</b>
<b>Ciencia y medio ambiente</b>	
<b>Valoración de semillas de sambo (<i>cucúrbita ficifolia</i> b.) Para extracción de aceite comestible: caracterización fisicoquímica y optimización de procesos</b> Daicy Gaviláñez Paredes; Daysi Tixilema Caizaguano; Angélica Tigre León; Favian Bayas Morejón; Sebastián Guerrero Luzuriaga; Byron Herrera Chávez	<b>01</b>
<b>Propolis como conservante natural en leche chocolatada</b> Xavier Andres Cedeño Carpio; Alex Alberto Dueñas Rivadeneira; Luis Humberto Vásquez Cortez	<b>12</b>
<b>Importancia nutricional de los platos tradicionales de Zumbahua, Cotopaxi – Ecuador</b> Vicente Guerrón Troya; Alicia Moreno Ortega; Gina Guapi Alava; Rafael Moreno-Rojas	<b>26</b>
<b>Ciclo de vida del cacao con economía circular en la Amazonía ecuatoriana</b> Rolando Marcel Torres Castillo; Juan Carlos Bustamante Cuenca; Leonardo Daniel Cabezas Andrade; Rolando Fabián Zabala Vizuete; Cristina Yajaira Zurita Quishpe; Jerick Kleynner Ochoa Cordero; Marco Omar Vizuete Montero	<b>39</b>
<b>Salud y bienestar</b>	
<b>Riesgos de síndrome metabólico a partir de las medidas antropométricas en conductores - terminal terrestre Machala</b> Janette Esther Eras Carranza; Lilian Marisol Floreano Solano; Ana Marina Vaca Gallegos; Carmen Elizabeth Silverio Calderón; Sara Margarita Saraguro Salinas	<b>51</b>
<b>Análisis morfo métrico y funcional de la pelvis y sacro del primate <i>Plecturocebus Caquetensis</i></b> María Antonia Montilla Rodríguez; Julio Cesar Blanco Rodríguez	<b>64</b>
<b>Sociedad, género y políticas públicas</b>	
<b>Políticas públicas en el Consejo Cantonal de Protección de Derechos para adolescentes embarazadas</b> Sandro Bravo Zambrano; Vanessa Sabando Zambrano	<b>72</b>
<b>Violencia e inseguridad: batalla por el derecho a la ciudad de la mujer, Andahuaylas- Perú</b> Arli Agustina Contreras Cáceres; Alvar Paucar Ccorahua	<b>80</b>
<b>Vulnerabilidad de edificaciones y socioeconómica de familias ante deslizamiento a escala local. Caso comunidad Pircapamba, cantón Guaranda, Ecuador</b> Abelardo Paucar Camacho; María Vallejo Ilijama; Numa Gaibor Velasco; Luis Villacis Taco	<b>91</b>
<b>Economía, tecnología y administración</b>	
<b>Shocks de los precios del petróleo en la macroeconomía ecuatoriana, país exportador de recursos naturales</b> Giovanna Alejandra Cuesta Chávez; Fernando Castro Salinas; Christian Fabián Palacios Miranda; Juan José Salazar Hernández	<b>109</b>
<b>Ventajas competitivas y eficiencia en marketing digital: perspectiva estudiantil sobre IA</b> Freddy Giovanni Zúñiga Vasquez; Diego Alejandro Mora Povedar	<b>125</b>
<b>Análisis de empresas y sus principios de Gobiernos Corporativos a través de sus páginas virtuales</b> Alberto Jacinto Paredes Ochoa; María Fernanda González Mite; Jaime Fernando Villacis Vargas; Marcos Francisco Moreira Argudo	<b>132</b>
<b>Responsabilidad Social Empresarial en las Pymes: aproximación de un modelo con base en juicio de expertos</b> Yeicy Bermúdez Colina; Agustín Mejías Acosta; Mayra D'Armas Regnault	<b>142</b>
<b>Normas de Publicación</b>	<b>159</b>

## Content

Vol. 18, Nº 48, May-August 2025 ISSN 1390-4272 Printed ISSN 2528-7737 Electronic

<b>Editorial</b>	<b>00</b>
<b>Science and Environment</b>	
<b>Evaluation of sambo seeds (<i>Cucurbita ficifolia</i> B.) for edible oil extraction: physicochemical characterization and process optimization</b> Adrián Ríos Blanco; Manuel Octavio del Campo Villares; Francisco Jesús Ferreiro Seoane	<b>01</b>
<b>Propolis as a natural preservative in chocolate milk</b> Xavier Andres Cedeño Carpio; Alex Alberto Dueñas Rivadeneira; Luis Humberto Vásquez Cortez	<b>12</b>
<b>Nutritional importance of traditional dishes from Zumbahua, Cotopaxi, Ecuador</b> Vicente Guerrón Troya; Alicia Moreno Ortega; Gina Guapi Alava; Rafael Moreno-Rojas	<b>26</b>
<b>Life cycle of cocoa with a circular economy focus in the Ecuadorian Amazon</b> Rolando Marcel Torres Castillo; Juan Carlos Bustamante Cuenca; Leonardo Daniel Cabezas Andrade; Rolando Fabián Zabala Vizuete; Cristina Yajaira Zurita Quishpe; Jerick Kleynner Ochoa Cordero; Marco Omar Vizuete Montero	<b>39</b>
<b>Health and Well-being</b>	
<b>Risks of metabolic syndrome from anthropometric measures in drivers - Machala land terminal</b> Janette Esther Eras Carranza; Lilian Marisol Floreano Solano; Ana Marina Vaca Gallegos; Carmen Elizabeth Silverio Calderón; Sara Margarita Saraguro Salinas	<b>51</b>
<b>Morphometric and functional analysis of the pelvis and sacrum of primate <i>Plecturocebus Caquetensis</i></b> María Antonia Montilla Rodríguez; Julio Cesar Blanco Rodríguez	<b>64</b>
<b>Society, Gender, and Public Policy</b>	
<b>Public policies in the Cantonal Council for the Protection of Rights for pregnant adolescents</b> Sandro Bravo Zambrano; Vanessa Sabando Zambrano	<b>72</b>
<b>Violence and insecurity: battle for women's right to the city, Andahuaylas-Peru</b> Arli Agustina Contreras Cáceres; Alvar Paucar Ccorahua	<b>80</b>
<b>Vulnerability of buildings and socioeconomic conditions of families to landslides at a local scale: the case of the Pircapamba community, Guaranda canton, Ecuador</b> Abelardo Paucar Camacho; María Vallejo Ilijama; Numa Gaibor Velasco; Luis Villacis Taco	<b>91</b>
<b>Economy, Technology, and Management</b>	
<b>The shocks of oil prices in the ecuadorian macroeconomy, exporting country of natural resources</b> Giovanna Alejandra Cuesta Chávez; Fernando Castro Salinas; Christian Fabián Palacios Miranda; Juan José Salazar Hernández	<b>109</b>
<b>Competitive advantages and efficiency in digital marketing: student perspective on AI</b> Freddy Giovanni Zúñiga Vasquez; Diego Alejandro Mora Povedar	<b>125</b>
<b>Analysis of companies and their Corporate Governance principles through their virtual pages</b> Alberto Jacinto Paredes Ochoa; María Fernanda González Mite; Jaime Fernando Villacis Vargas; Marcos Francisco Moreira Argudo	<b>132</b>
<b>Corporate Social Responsibility in SMEs: an approach to a model based on expert judgment</b> Yeicy Bermúdez Colina; Agustín Mejías Acosta; Mayra D'Armas Regnault	<b>142</b>
<b>Guidelines for Publishing</b>	<b>159</b>

## Comité Editorial

**Dr. Antonio Rodríguez Antalejo**

Doctor en Medicina y Cirugía  
Universidad de Complutense de  
Madrid  
antonio.artalejo@vet.ucm.es  
Madrid, España

**Dr. Antonio Roldán-Ponce**

PhD in Sociology  
Universidad San Francisco de  
Quito  
a.roldan-ponce@fh.dresen.eu  
Quito, Ecuador

**Dra. Cheryl Martens**

PhD in Sociology  
Universidad San Francisco de  
Quito  
cmartens@usfq.edu.ec  
Quito, Ecuador

**Dr. Ernesto Vivares**

PhD in Politics (International  
Political Economy)  
University of Birmingham  
Birmingham, Inglaterra

**Dr. José Galindo Duarte**

PhD en Ciencias de la información  
y computación  
jagalindo@us.es  
Universidad de Sevilla, España

---

## Comité Científico Internacional

**Dr. Eugenio Pellicer Armiñana**

Doctor Ingeniero en Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad Politécnica de Valencia  
pellicer@upv.es  
Valencia, España

**Msc. Josmel Pacheco Mendoza**

Master en Gestión de la  
Información y el Conocimiento  
Universidad Científica del Sur  
josmel@gmail.com  
Lima, Perú

**Dra. Luisa Calvo Hernández**

Doctor en Ciencias. Sección  
Químicas  
Universidad Autónoma de Madrid  
luisa.calvo@uam.es  
Madrid, España

**Dr. Óscar Nieto Palmeiro**

Doctor en Ciencias. Sección  
Químicas  
Universidad de Vigo  
palmeiro@uvigo.es  
Vigo, España

**Dra. Verónica Arancibia Moya**

Doctor en Ciencias Exactas con  
mención en Química  
Universidad de Chile,  
varancibia@ciq.uchile.cl  
Santiago de Chile, Chile

## » Editorial «

Ciencia UNEMI se honra en presentar una edición que refleja el dinamismo y la pluralidad del pensamiento científico contemporáneo. Los artículos que componen esta entrega invitan a una travesía intelectual que abarca desde la riqueza de los saberes ancestrales y los desafíos sociales actuales, hasta las oportunidades emergentes que ofrece la ciencia de datos y la tecnología.

Abrimos esta edición con investigaciones que valoran los recursos naturales del Ecuador, como las semillas de sambo, el propóleo y los alimentos tradicionales, resaltando su importancia nutricional, química y ecológica. A continuación, se presentan estudios que abordan temas de salud desde un enfoque biológico y antropométrico, destacando investigaciones que vinculan la salud pública con el entorno físico y evolutivo.

En la sección dedicada a sociedad y políticas públicas, incluimos análisis que nos confrontan con realidades urgentes: la protección de adolescentes embarazadas, la violencia de género urbana y la vulnerabilidad ante desastres naturales. Estas investigaciones aportan con datos, marcos teóricos y propuestas aplicables al contexto latinoamericano.

La última sección está dedicada al análisis económico, empresarial y tecnológico. Desde los efectos de los precios del petróleo hasta la analítica de datos aplicada a la gestión empresarial, estos artículos reflejan la constante evolución del pensamiento administrativo y su interacción con las nuevas tecnologías.

Cada artículo es una invitación al diálogo académico y social. En su conjunto, esta edición propone una mirada holística que articula ciencia, tradición, innovación y justicia social.

Ciencia UNEMI reafirma así su compromiso con la investigación rigurosa, pertinente y transformadora.

**Mgs. Angela Bermeo Fuentes**

Editorial Universitaria

Universidad Estatal de Milagro

## ▶ Editorial ◀

Ciencia UNEMI is proud to present an issue that showcases the dynamism and diversity of contemporary scientific thought. The articles in this edition invite readers on an intellectual journey that explores the richness of ancestral knowledge, today's pressing social challenges, and the emerging opportunities offered by data science and technology.

We begin this issue with research that highlights the value of Ecuador's natural resources, including sambo seeds, propolis, and traditional foods, emphasizing their nutritional, chemical, and ecological significance. This is followed by studies addressing health topics from both biological and anthropometric perspectives, illustrating the connections between public health and physical and evolutionary environments.

In the section dedicated to society and public policy, we include analyses that confront urgent issues: the protection of pregnant adolescents, gender-based urban violence, and vulnerability to natural disasters. These studies provide valuable data, theoretical frameworks, and applicable proposals within the Latin American context.

The final section focuses on economic, business, and technological analyses. Covering topics from the effects of oil prices to data analytics in business management, these articles reflect the evolving nature of administrative thought and its interaction with new technologies.

Each article encourages academic and social dialogue. Together, this issue offers a comprehensive perspective that integrates science, tradition, innovation, and social justice.

Ciencia UNEMI reaffirms its commitment to rigorous, relevant, and transformative research.

**Mgs. Angela Bermeo Fuentes**

Editorial Universitaria

Universidad Estatal de Milagro

# Ética en la investigación científica sus desafíos contemporáneos y buenas prácticas

La ética en la investigación científica es un pilar fundamental que garantiza la integridad, confiabilidad y relevancia social del conocimiento producido. En la actualidad, los desafíos éticos se han multiplicado en magnitud y complejidad debido al avance acelerado de la tecnología, la globalización de la información y la creciente presión para publicar resultados en tiempos cada vez más breves.

Uno de los principales retos contemporáneos es el manejo ético de la información y la protección de datos personales y sensibles. Con el auge de la investigación en áreas como inteligencia artificial, genética y big data, los científicos se enfrentan continuamente al dilema de equilibrar el potencial beneficio social de sus investigaciones con el respeto a la privacidad, confidencialidad y autonomía de los individuos.

La transparencia y la reproducibilidad de los resultados constituyen otro desafío significativo. La presión para publicar resultados novedosos y rápidamente puede conducir a prácticas cuestionables como el sesgo de publicación, la manipulación de datos o incluso fraudes científicos. Por ello, fomentar la cultura de datos abiertos, acceso público a métodos de investigación, y rigurosidad en los procesos de revisión por pares son buenas prácticas esenciales para preservar la confianza pública en la ciencia.

Asimismo, la responsabilidad social del investigador es un aspecto clave que debe ser reforzado continuamente en los procesos formativos y de investigación. Los científicos no solo tienen la obligación de producir conocimiento válido y confiable, sino que también deben considerar las implicaciones éticas, sociales y ambientales de sus descubrimientos. Esto implica la promoción de investigaciones inclusivas, justas y sostenibles que contribuyan activamente al bienestar colectivo.

Para abordar estos retos, las instituciones académicas y centros de investigación deben establecer y fortalecer comités de ética robustos, interdisciplinarios y proactivos, capaces de ofrecer asesoría continua y velar por el cumplimiento riguroso de las normas éticas internacionales y nacionales. Además, es indispensable implementar programas formativos específicos en ética científica dirigidos tanto a investigadores experimentados como a estudiantes en formación.

Finalmente, la cooperación internacional desempeña un papel crucial en la consolidación de estándares éticos globales y en la gestión de investigaciones transfronterizas que presentan desafíos éticos particulares. Un enfoque colaborativo global ayuda a compartir buenas prácticas, armonizar normativas y enfrentar conjuntamente dilemas éticos emergentes.

En definitiva, enfrentar los desafíos contemporáneos de la ética en la investigación científica requiere un compromiso activo y permanente de toda la comunidad científica para mantener la confianza pública y asegurar que el progreso científico se produzca con responsabilidad, transparencia y respeto hacia la sociedad.

**Ph.D. Pacheco Olea Fernando Erasmo**

Director del centro de recursos para el aprendizaje y la investigación

Universidad Estatal de Milagro

# CIENCIA



**CIENCIA Y  
MEDIO AMBIENTE**

---

**SCIENCE AND  
ENVIRONMENT**



# Valoración de semillas de sambo (*cucúrbita ficifolia* b.) Para extracción de aceite comestible: caracterización físicoquímica y optimización de procesos

Daicy Gaviláñez Paredes<sup>1</sup>; Daysi Tixilema Caizaguano<sup>2</sup>; Angélica Tigre León<sup>3</sup>;  
Favian Bayas Morejón<sup>4</sup>; Sebastián Guerrero Luzuriaga<sup>5</sup>; Byron Herrera Chávez<sup>6</sup>

## Resumen

La investigación se centró en aprovechar las semillas de sambo (*Cucúrbita ficifolia* B.) para obtener aceite refinado comestible. Se realizó una revisión bibliográfica sobre la producción de sambo, características de la semilla y métodos de extracción mediante prensado de tornillo. Se estudió el proceso de refinamiento y la caracterización físicoquímica del aceite obtenido. Para lo cual, se utilizó un diseño factorial (3x2x2) para evaluar el efecto de la temperatura de calentamiento, el porcentaje de cloruro de sodio y ácido cítrico en el proceso de refinamiento. Las variables medidas incluyeron acidez, índice de saponificación, índice de peróxidos y viscosidad. El contenido de grasa de la semilla fue del 46,15%, y el rendimiento de aceite obtenido fue del 28%. El análisis cromatográfico reveló la presencia de ácidos grasos como el oleico (31,33%), linoléico (38,57%) y palmítico (15,78%). Los parámetros de calidad del aceite sin refinar cumplían con las normativas INEN y NMX. Durante el refinamiento, se logró reducir el índice de peróxidos, mejorando la frescura y vida útil del aceite. Finalmente, el estudio concluyó que el aceite refinado de semilla de sambo presenta un nivel bajo de peróxidos, lo que garantiza su calidad y sabor.

**Palabras clave:** Semillas, sambo, aceite comestible, caracterización, físico químicas.

## Evaluation of sambo seeds (*cucurbita ficifolia* b.) For edible oil extraction: physicochemical characterization and process optimization

### Abstract

The research focused on the use of sambo seeds (*Cucurbita ficifolia* B.) to obtain refined edible oil. A bibliographic review was carried out on sambo production, seed characteristics and extraction methods by screw pressing. The refining process and the physicochemical characterization of the oil obtained were studied. For this, a factorial design (3x2x2) was used to evaluate the effect of the heating temperature, the percentage of sodium chloride and citric acid in the refining process. The variables measured included acidity, saponification index, peroxide index and viscosity. The fat content of the seed was 46.15%, and the oil yield obtained was 28%. Chromatographic analysis revealed the presence of fatty acids such as oleic (31.33%), linoleic (38.57%) and palmitic (15.78%). The quality parameters of the unrefined oil complied with INEN and NMX regulations. During the refining process, the peroxide index was reduced, improving the freshness and shelf life of the oil. Finally, the study concluded that refined sambo seed oil has a low level of peroxides, which guarantees its quality and flavour.

**Keywords:** Seeds, sambo, edible oil, characterization, physical chemistry.

**Recibido:** 25 de febrero de 2025

**Aceptado:** 24 de abril de 2025

<sup>1</sup> Cooperativa de producción, industrialización, comercialización Santa Fe COOPINCOSAN, CP: 020150, Guaranda, Ecuador, [dagavilanez@ueb.edu.ec](mailto:dagavilanez@ueb.edu.ec), <https://orcid.org/0009-0004-6147-0628>

<sup>2</sup> Cooperativa de producción, industrialización, comercialización Santa Fe COOPINCOSAN, CP: 020150, Guaranda, Ecuador, [datixilema@ueb.edu.ec](mailto:datixilema@ueb.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0001-9449-0220>

<sup>3</sup> Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Vicerrectorado de Investigación y Vinculación, CP: 020150, Guaranda, Ecuador, [rtigre@ueb.edu.ec](mailto:rtigre@ueb.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0003-2984-9457>

<sup>4</sup> Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Vicerrectorado de Investigación y Vinculación, CP: 020150, Guaranda, Ecuador, [fbayas@ueb.edu.ec](mailto:fbayas@ueb.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0003-2920-7155>

<sup>5</sup> Grupo de Investigación de Inocuidad y Valorización de Recursos Para la Agroindustria (INVAGRO), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Chimborazo, Km 1 ½ Vía Guano, Riobamba 060107, Ecuador, [sguerrero@unach.edu.ec](mailto:sguerrero@unach.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0001-9512-2307>

<sup>6</sup> Grupo de Investigación de Inocuidad y Valorización de Recursos Para la Agroindustria (INVAGRO), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Chimborazo, Km 1 ½ Vía Guano, Riobamba 060107, Ecuador, [bherrera@unach.edu.ec](mailto:bherrera@unach.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0003-1116-9939>

\*Autor por correspondencia

### I. INTRODUCCIÓN

El sambo (*Cucúrbita ficifolia* B) es una planta apreciada por sus frutos comestibles, que destacan por su sabor y versatilidad, además de sus posibles beneficios para la salud. La planta tiene hojas anchas y ovaladas, zarcillos, y frutos globulosos con semillas negras (Benítez, 2022). Su producción mundial en 2022 alcanzó 238 toneladas métricas, con México, España y Filipinas liderando los cultivos (Cepeda, 2021). En Ecuador, las principales provincias productoras son Azuay, Bolívar, y Chimborazo, entre otras, con una producción anual de 2103 toneladas (Arévalo & Reátegui, 2020).

La provincia de Bolívar es la mayor productora de sambo en Ecuador, especialmente en Guanujo, Chimbo y San Miguel, donde se registran cosechas de hasta 1 015 toneladas al año. De este total, el 7% corresponde al peso de las semillas, equivalente

a 75 toneladas (Alvarez, 2019; ESPAC, 2021). En condiciones óptimas de cultivo, como las áreas elevadas entre 1 000 y 3 000 metros sobre el nivel del mar, una planta puede producir hasta 50 frutos (Cepeda, 2021).

### Producción del sambo en el Ecuador

La ESPAC (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua), señala que en el Ecuador el cultivo de *Cucúrbita ficifolia* puede ser considerada como un macrocentro de conservación de la biodiversidad de cultivos andinos (Alvarez, 2019). El país tiene una larga tradición en la producción del sambo ya que este cultivo puede producirse en cualquier tipo de clima, sin embargo, el rendimiento es mayor en algunos suelos, En donde la provincia Bolívar es la que presenta mejores condiciones para el cultivo (Cepeda, 2021).

Tabla 1. Resultados de búsqueda

Provincia	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción (Tn)
Bolívar	304	204	1 015
Pichincha	113	68	852
Tungurahua	18	18	133
Imbabura	10	10	75
Cotopaxi	75	4	27
<b>Total</b>	<b>520</b>	<b>304</b>	<b>2 103</b>

Nota. Tomado de Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, por (ESPAC, 2021).

Las semillas de *Cucurbita ficifolia*, conocidas como chilacayote o calabaza de higuera, son planas y ovaladas, con colores que varían entre marrón y beige (Hernández et al., 2020). Son ricas en proteínas, grasas saludables, fibra, vitaminas y minerales, además, es muy reconocida por sus propiedades medicinales, especialmente en el tratamiento de la inflamación prostática (Rosario, 2019).

Así también, las semillas de sambo son consumidas crudas o tostadas, y se integran en diversas preparaciones culinarias. Se emplean en la producción de diversos productos, destacando el aceite utilizado en la cocina y la industria alimentaria tales como: snacks, aceites, harinas, alimentos funcionales, productos cosméticos y suplementos nutricionales (Cepeda, 2021; Hernández et al., 2020).

Composición química de la semilla del sambo Gómez (2009); Silverthorn et al. (2008), en sus investigaciones ratifican que las semillas de plantas *cucurbitáceas* almacenan componentes biológicos como proteínas, carbohidratos y lípidos, que son empleados en la fabricación industrial de grasas, aceites y harinas (tabla 2).

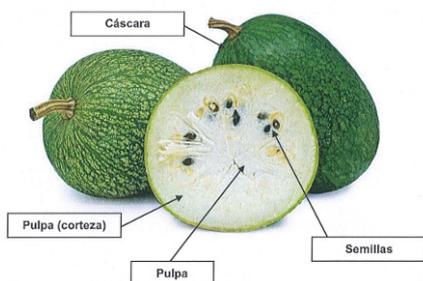


Figura 1. Anatomía de la *Cucúrbita ficifolia* B.

**Tabla 2.** Composición química de la semilla del sambo

Composición	Calabaza	Sambo
Energía (Kcal)	32.00a	-
Agua (%)	5.90a	8.40b
Proteína (g)	21.60a	34.47b
Fibra (g)	1.70a	2.30b
Grasa (g)	32.60a	35.60b
Calcio (mg)	31.20a	-
Hierro (mg)	6.80a	-
Fósforo (mg)	0.07a	-

**Nota.** Componentes principales de la semilla de sambo por cada 100g de muestra, (Balbín, 2018; Montenegro et al., 2023).

Los aceites y grasas vegetales están compuestos principalmente por triglicéridos, que son ésteres formados por tres ácidos grasos unidos a una molécula de glicerol (Ramírez, 2018). Estos compuestos son insolubles en agua, pero solubles en solventes orgánicos no polares. Aunque son esenciales en la dieta, su consumo excesivo puede aumentar el contenido calórico (Vega, 2023).

Para la extracción de aceite, se emplean dos métodos principales: la extracción mecánica (por presión), recomendada para semillas con más del 20% de grasa, y la extracción con disolventes, que utiliza hidrocarburos volátiles purificados (Corsini, 2020).

La extracción de aceite comestible, como menciona Rosquete (2019), incluye prensado o extracción de aceites de materias vegetales, seguido de refinación y filtración. Según el método de extracción, el aceite puede variar en sabor, color y contenido nutricional, para lo cual, se establecen algunos métodos de extracción:

**Prensado en frío:** Utilizado para semillas o frutos oleaginosos, sin aplicar calor, conservando mejor los nutrientes y sabor (Cuchipec, 2023).

**Extracción con solventes:** Utiliza hexano para disolver y extraer aceite, aunque requiere eliminación del solvente (Rodríguez, 2022).

**Prensado en caliente:** Las semillas se calientan antes del prensado, aumentando la eficiencia, pero afectando la calidad por la degradación térmica (Ruiz, 2022).

**Hidroextracción:** Utiliza agua o vapor para

extraer aceite, conservando mejor los compuestos nutricionales (Ramírez et al., 2023).

**Prensado de tornillo:** Este es un método común y eficiente para semillas oleaginosas, produce aceites de alta calidad con menos residuos químicos (Zambrano, 2019).

Tras la extracción del aceite de semillas es muy recomendable la refinación, esto dado a que el aceite refinado ofrece ventajas como mayor estabilidad y durabilidad al eliminar impurezas, lo que prolonga su vida útil y reduce la oxidación de este producto. Sin embargo, la refinación también puede disminuir ciertos nutrientes y compuestos bioactivos presentes en el aceite crudo (Cagua, 2020; Sánchez, 2020).

De tal manera que dentro de los parámetros de calidad los aceites comestibles deben cumplir con normativas y condiciones específicos de calidad. Los aceites crudos derivados de oleaginosas deben refinarse, ya sea por métodos químicos o físicos, y pueden mezclarse para obtener aceite vegetal comestible antes o después de la deodorización, los parámetros se muestran en la siguiente tabla (NMX-F-808-SCFI, 2018).

**Tabla 3.** Evaluación de la calidad de los aceites

Definición	Mínimo	Máximo	Método
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	0.84	0.96	NMX-F-116-SCFI-2012
Índice de acidez (mg)	17	18	NMX-F-211-SCFI-2006
Índice de peróxidos (mEq O <sub>2</sub> /kg)	12	16	NMX-F-154-SCFI-2010
Índice de saponificación (Ml/g)	179.2	189.3	NMX-F-154-SCFI-2010
Impurezas insolubles (%)	-	0.2	NMX-F-215-SCFI-2006
Viscosidad (cP)	0.32	0.62	NMX-F-116-SCFI-2012
pH <sup>b</sup>	4.75	4.79	NMX-F-116-SCFI-2012
Ácidos grasos trans. (%)	-	3.5	NMX-F-089-SCFI-2008
Ácido titulable (%)	0.65	0.85	NMX-F-211-SCFI-2006

**Nota.** Modificado y comprobado por Chaves et al. (2020); Montenegro et al. (2023).

**Clasificación de los aceites**

Los aceites se pueden clasificar de la siguiente manera:

**Según el origen:** *Aceites vegetales* (provenientes de semillas, frutos o partes grasas de plantas como girasol, soja, maíz, canola, oliva, coco, palma, entre otros); *Aceites animales* (provenientes de fuentes animales como grasa de cerdo, manteca de vaca o aceite de pescado); *Aceites minerales* (derivados de fuentes no vegetales ni animales, utilizados principalmente con propósitos industriales y no para consumo humano) (Ruiz, 2022).

**Según la composición de ácidos grasos:** *Saturados* (contienen predominantemente ácidos grasos saturados estos están presentes en el aceite de coco, aceite de palma) (Vaillant, 2018); *Monoinsaturados* (ricos en ácidos grasos monoinsaturados, como el aceite de oliva, aceite de aguacate); *Poliinsaturados* (contienen una alta proporción de ácidos grasos poliinsaturados, se encuentran en el aceite de girasol, aceite de maíz, aceite de soja) (Ramírez et al., 2023).

**Según el proceso de refinación:** *Aceites refinados* (sometidos a procesos de refinamiento para eliminar impurezas y mejorar su estabilidad); *Aceites no refinados o vírgenes* (no pasan por procesos intensivos de refinamiento y mantienen más de sus componentes originales) (Montenegro et al., 2023).

**Según usos específicos:** *Aceites para cocina* (utilizados en preparaciones culinarias, ya sea para freír, saltear, hornear o como aderezos) (Ramírez et al., 2023); *Aceites cosméticos* (utilizados en la industria cosmética para la elaboración de productos para el cuidado de la piel y el cabello) (Vaillant, 2018).

Con todo este antecedente, la presente investigación tiene como finalidad aportar una nueva alternativa al aprovechamiento de las semillas de Cucurbita ficifolia en la obtención de un aceite refinado con propiedades como proteínas, grasas saludables, fibra, vitaminas y minerales beneficiosas para la salud humana.

**II. MATERIALES Y MÉTODOS**

La presente investigación en cuanto a la extracción del aceite se desarrolló en las

instalaciones del Laboratorio General de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, mientras que los análisis físico químicos y cromatográficos se realizaron en el laboratorio de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar.

**Factores de estudio**

En la presente investigación se consideraron tres factores en la investigación: temperatura de calentamiento del aceite (A, tres niveles), porcentaje de cloruro de sodio en el refinado (B, dos niveles) y porcentaje de ácido cítrico para inhibir peróxidos en el refinado (C, dos niveles).

**Tratamientos**

Los tratamientos se conforman a partir de la combinación de cada uno de los niveles de los factores A, B y C que intervienen en el estudio, como se aprecia en la tabla 4.

**Tabla 4.** Combinación de los factores con los niveles

Tratamiento	Código	Niveles		
		Factor A	Factor B	Factor C
1	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	75°C	5%	1%
2	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	75°C	5%	1,5%
3	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	75°C	8%	1%
4	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	75°C	8%	1,5%
5	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	80°C	5%	1%
6	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	80°C	5%	1,5%
7	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	80°C	8%	1%
8	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	80°C	8%	1,5%
9	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	85°C	5%	1%
10	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	85°C	5%	1,5%
11	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	85°C	8%	1%
12	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	85°C	8%	1,5%

**Variables respuesta**

En la investigación, se consideraron las variables de: Índice de acidez; Índice de peróxido; Viscosidad; Reconocimiento saponificable y aceptabilidad (análisis sensorial)

**Tipo de diseño experimental**

Se empleó un diseño en arreglo factorial con tres factores AxBxC (3x2x2) con 3 repeticiones. Se realizó un análisis de rangos múltiples mediante el método de Tukey para seleccionar el tratamiento óptimo.

**Caracterización fisicoquímica de la materia prima.**

Para la caracterización se aplicaron los siguientes análisis: Humedad (conforme la normativa AOAC 925.10); Grasa (método AOAC 2003.06); Ceniza: (método AOAC 923.03) y Fibra (método WEENDE).

**Obtención de aceite comestible de semilla de sambo.**

En el diagrama que se muestra en la figura dos se establece el protocolo desarrollado en la obtención de aceite de semilla de sambo:

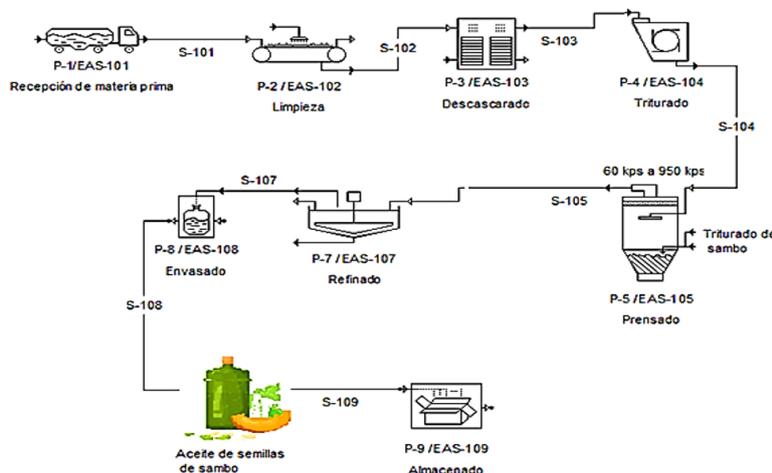


Figura 2. Diagrama de proceso para la extracción de aceite de sambo

Código	Proceso	Código	Proceso
P-1/EAS-101	Recepción	P-6/EAS-106	Destilado
P-2/EAS-102	Limpieza	P-7/EAS-107	Refinado
P-3/EAS-103	Descarado	P-8/EAS-108	Envasado
P-4/EAS-104	Triturado	P-9/EAS-109	Almacenado
P-5/EAS-105	Prensado		

Nota. P: Proceso; EAS: Equipo para Aceite de Sambo.

**Determinación del refinado del aceite mediante perfil lipídico**

En el refinado del aceite se siguió el siguiente protocolo:

**Preparación de la muestra:** Se utilizó 4 µL de aceite de semilla de sambo en viales ámbar para cromatografía.

**Inyección de la muestra:** Se añadió 1 mL de solución estándar de nonano y ciclohexano, preparada con 10 µL de nonano y ciclohexano en un balón de 10 mL, con un peso de 7 mg.

**Separación de los componentes:** Se inyectó 1 µL de la muestra en modo 80 Split a 230 °C, con un horno a 50 °C durante 3 minutos y una rampa de temperatura de 3 °C/min hasta 230 °C.

**Detección de los componentes separados:** Los componentes se detectaron al salir de la

columna mediante un detector adecuado.

**Análisis de los datos:** Los datos del detector se registraron y analizaron con software especializado para identificar y cuantificar los componentes presentes.

**Determinación del control de calidad del aceite obtenido**

la determinación de la calidad del aceite obtenido se realizó mediante la medición de los siguientes parámetros:

**Índice de acidez,** esto de acuerdo a la norma INEN 0038 (*Preparación* “Se duplicó la prueba con 300 cm<sup>3</sup> de mezcla alcohol-éter y se añadió 1 cm<sup>3</sup> de solución indicadora”; *Titulación* “Se agregó solución 0,1 N de hidróxido de sodio o potasio hasta obtener un color rosado persistente”; *Pesaje* “Se pesaron 5-10 g para productos crudos o 50-60

g para productos refinados”; Neutralización “Se añadieron 100 cm<sup>3</sup> de mezcla alcohol-éter y se tituló nuevamente hasta el punto final”; *Ajustes* “Si el volumen de solución 0,1 N excedía 20 cm<sup>3</sup>, se usaba solución 0,5 N”). Los cálculos se realizaron conforme la fórmula establecida en la normativa.

**Viscosidad**, se evaluó según la normativa INEN 0038, en donde se midió el tiempo de flujo de un volumen constante del líquido a través de un viscosímetro. Los cálculos se realizaron mediante la aplicación de la fórmula establecida en la normativa.

**Índice de peróxidos**, se determinó siguiendo la norma INEN 277. Se pesó una muestra de aproximadamente 5 g, se trató con ácido acético y cloroformo, y se tituló con tiosulfato de sodio. Los cálculos se realizaron conforme la fórmula establecida en la normativa.

**Reconocimiento saponificable**

Se realizó según la norma INEN 40-1973, para lo cual se pesó entre 2 g y 3 g de muestra, se trató con solución etanólica de KOH y se hirvió. Luego, se tituló el exceso de KOH. Los cálculos se realizaron conforme la fórmula establecida en la normativa.

**Análisis estadístico**

Se efectuó una estadística descriptiva, un análisis de varianza, pruebas de rangos múltiples mediante el método Tukey, y se generaron gráficos de medias e interacciones utilizando los softwares Excel y Statgraphics.

**III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Análisis físicos y químicos de la pepa de sambo

Se detallan los datos obtenidos del análisis físico-químico de la semilla de sambo,

**Tabla 5.** Valores promedios de humedad, ceniza, grasa y fibra de la pepa de sambo

Análisis	Valor (%)	Método
Humedad	6,06	AOAC 925.10.
Ceniza	6,13	AOAC 923.03.
Grasa	46,15	AOAC 2003.06.
Fibra	21,80	WEENDE

La tabla 5 muestra los resultados promedio de humedad, ceniza, grasa y fibra en la semilla de sambo. El contenido de humedad fue superior a lo reportado por Guartanza (2023) y Zambrano (2019), quienes obtuvieron 4,15% y 5,35%, respectivamente, pero inferior al 92,96% reportado por Álvarez (2019). La cantidad de ceniza fue mayor que los valores de 5,29% y 5,33% mencionados por Balbín (2018) y Guartanza (2023) respectivamente. El contenido de grasa fue de cercano al 42,37% descrito por Zambrano (2019), pero muy superior al 20,13% de Álvarez (2019). En cuanto a la fibra, la semilla de sambo presentó un valor notablemente mayor que los 8,6% reportados por Quiñonez & Toapanta (2019), y de 3,79% y 3,14% de Álvarez (2019) y Balbín (2018) respectivamente.

Al comparar los resultados con la normativa INEN NTE 2570:2011, se observa que los valores de humedad, cenizas, grasa y fibra están dentro de los rangos establecidos. Las diferencias encontradas en comparación con otros estudios pueden atribuirse a los métodos de análisis, condiciones del cultivo y factores edafoclimáticos como suelo, clima, agua y luz.

**Obtención del aceite de pepa de sambo**

Se presenta los parámetros de obtención del aceite de semilla de sambo, a través del método de prensa de tornillo.

**Tabla 6.** Parámetros de obtención del aceite de pepa de sambo

Tratamiento	Peso de semilla (g)	Temperatura (°C)	Aceite (mL)	Densidad (g/mL)	Residuo (g)
Tratamiento 1		85	157,00	0,85	112,50
Tratamiento 2	500	100	161,75	0,91	105,59
Tratamiento 3		115	149,50	0,90	98,72

La tabla 6 muestra los valores de los parámetros aplicados y las cantidades obtenidas del aceite de semilla de sambo, se evidencia que el rendimiento obtenido es altamente significativo en relación a

la cantidad de materia utilizada. Sin embargo, es importante mencionar que al usar el método de prensa de tornillo la densidad del aceite obtenido se encuentra dentro de los rangos establecidos.

**Determinación del perfil lipídico del aceite**

Para la experimentación se realizó un proceso de extracción de aceite a partir de las semillas del

sambo, mediante la presan de tornillo de 60 kps a 950 kps. Luego se procedió a realizar el análisis del perfil lipídico del aceite de la semilla de sambo, el cual indica la composición de los lípidos presentes.

**Tabla 7.** Perfil lipídico del aceite de semilla de sambo

Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
Ácido	Área %	Ácido	Área %	Ácido	Área %
Palmítico	15,63	Palmítico	15,78	Palmítico	15,72
Esteárico	8,85	Esteárico	8,64	Esteárico	8,64
Oleico	31,37	Oleico	31,33	Oleico	31,06
Linoleico	37,65	Linoleico	38,57	Linoleico	37,31
Linolenico	0,36	Linolenico	0,38	Linolenico	0,45
Araquídico	0,50	Araquídico	0,48	Araquídico	0,47
11-eicosenoico	0,12	11-eicosenoico	0,11	11-eicosenoico	0,12
Docosanoico	0,20	Docosanoico	0,19	Docosanoico	0,19
Ricinoleico	0,23	Ricinoleico	0,24	Ricinoleico	0,16
Escualeno	0,79	Escualeno	0,74	Escualeno	0,56
Ftálico	4,28	Ftálico	3,49	Ftálico	4,95

La tabla 7 muestra que los ácidos grasos más abundantes en el aceite de semilla de sambo son ácido oleico, linoleico, linolénico y palmítico. Yahay et al. (2021) reportaron valores similares para estos compuestos en el aceite de oliva, mientras que Campos et al. (2020) encontraron niveles más bajos en el aceite extra virgen de oliva. Albrahim et al. (2022) observaron valores variados en el aceite de palma. Comparado con estos aceites, el perfil lipídico del aceite de pepa de sambo es similar, lo

que resalta el valor de aprovechar sus semillas para la producción de aceites saludables.

**Parámetros de control de calidad para el aceite obtenido**

Se determinó los parámetros de control de calidad del aceite de pepa de sambo con la finalidad de presentar un producto de calidad, en comparación de otros aceites.

**Tabla 8.** Valores de parámetros de calidad del aceite esencial

Tratamiento	Acidez (%)	Saponificación (mL/g)	Peróxido (mL/g)	Viscosidad (cP)	Densidad (g/mL)
1	0,5647	139,0090	1,8663	0,3925	0,85
2	0,6990	143,2975	4,5994	0,4329	0,91
3	0,7118	135,5490	7,3990	0,2807	0,90

La tabla 8 muestra los parámetros de control de calidad del aceite de pepa de sambo, como acidez, saponificación, peróxidos, densidad y viscosidad. Comparado con la Normativa INEN NTE 038, la acidez (0.65%-0.85%), índice de saponificación (126.2-159.3 mL/g), peróxidos (3.7-12.6 mL/g), densidad (0.84-0.96 g/mL) y viscosidad (0.32-0.62 cP) están dentro de los rangos permitidos. El índice de peróxidos mide la oxidación del aceite, mientras que la acidez refleja el contenido de ácidos grasos libres, indicando calidad. La viscosidad baja

sugiere pureza y estabilidad del aceite, ideal para aplicaciones industriales, alimenticias y cosméticas que requieren una viscosidad constante.

**Índice de peróxido de los tratamientos**

Tras el análisis se demostró que los factores en estudio tienen diferencia altamente significativa, se ejecutó pruebas de rangos múltiples por el método de diferencia mínima significativa (LSD) para establecer el nivel de incidencia del factor A, factor B y Factor C.

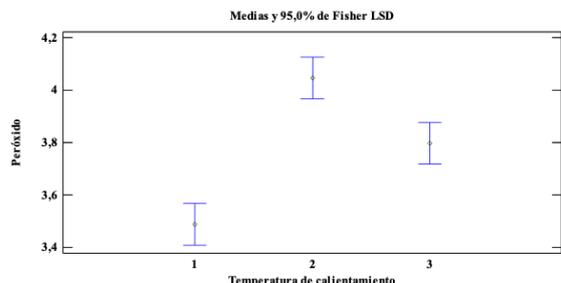


Figura 3. Medias del factor A en el contenido de peróxidos

En la figura 3 se muestra de forma numérica y gráfica la comparación de medias del factor A para determinar cuáles son significativamente diferentes de otras. Se ha identificado que existe tres grupos homogéneos, el nivel  $a_2$  presentó un mayor valor de peróxidos de 4,0466.

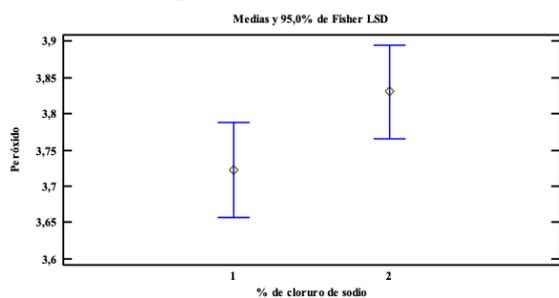


Figura 4. Medias del factor B en el contenido de peróxidos

En la figura 4 se muestra de forma numérica y grafica la comparación de medias del factor B para determinar cuáles son significativamente diferentes de otras. Se ha identificado que existe un grupo homogéneo, el nivel  $b_2$  indico un valor de 3,8303 y el nivel  $b_1$  un valor de 3,7226.

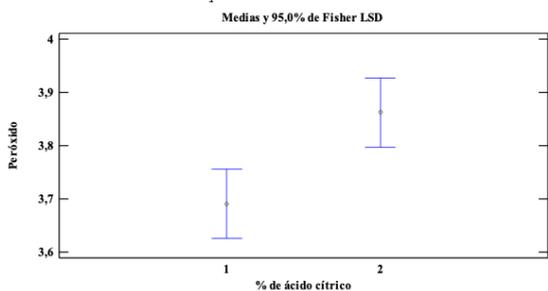


Figura 4. Medias del factor C en el contenido de peróxidos

En la 5 se muestra de forma numérica y grafica la comparación de medias del factor C para determinar cuáles son significativamente diferentes de otras. Se ha identificado que existe

dos grupos homogéneos, el nivel  $c_2$  presentó un valor alto de 3,8626 en la concentración de peróxidos

Tabla 9. Medias de los tratamientos

Tratamientos	Casos	Media	Grupos Homogéneos
1	2	3,158	A
3	2	3,396	AB
2	2	3,590	BC
9	2	3,597	BC
7	2	3,796	CD
12	2	3,797	CD
10	2	3,797	CD
4	2	3,798	CD
6	2	3,996	DE
11	2	3,997	DE
5	2	4,196	E
8	2	4,197	E

La tabla 9 muestra la prueba de medias para el índice de peróxidos en el aceite de pepa de sambo, identificando cinco grupos homogéneos. El tratamiento 1, con la combinación de 75°C, 5% de cloruro de sodio y 1% de ácido cítrico, presentó el valor más bajo de peróxidos (3,158), lo que indica excelente calidad del aceite. Comparado con Guartanza (2023) y Campos et al. (2020), quienes reportaron valores superiores en aceites de sambo y oliva, respectivamente, se concluye que un bajo índice de peróxidos es clave para garantizar la frescura y calidad del aceite, evitando su oxidación.

#### IV. CONCLUSIONES

El análisis físico-químico de la pepa de sambo mostró valores favorables en humedad, ceniza, grasa y fibra, confirmando que la materia prima es adecuada para la producción de aceite comestible de alta calidad.

El aceite de la semilla de sambo refinado bajo condiciones controladas (temperatura, cloruro de sodio y ácido cítrico) presentó bajos índices de peróxidos, lo que mejoró su calidad, sabor y vida útil, comparable a aceites como el de oliva y palma.

**AGRADECIMIENTO:** Los autores agradecemos a la Universidad Estatal de Bolívar,

que, a través de los laboratorios de Investigación, Laboratorio General de la Fac. de Agropecuarias, a la Fundación Salesiana Salinas y a la Cooperativa de ahorro y crédito San José Ltda., han permitido el desarrollo del presente trabajo.

## V. BIBLIOGRAFÍA

- Albrahim, T., Alotaibi, M. H. M., Altamimi, N. M. M., Albariqi, A. M. A., Alqarni, L. A. O., Alassaf, S. N. A., Aloudah, H. S., Alahmed, M., Almnaizel, A. T., Aldraihem, M. R., & Alonazi, M. (2022). The impact of dietary consumption of palm oil and Olive Oil on lipid profile and hepatocyte injury in hypercholesterolemic rats. *Pharmaceuticals*, 15(9), 1103. <https://doi.org/10.3390/ph15091103>
- Alvarez Maya, D. J. (2019). *Análisis del sambo (C. ficifolia) y creación de propuestas gastronómicas de autor* [Universidad Internacional del Ecuador]. <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3862/1/T-UIDE-2225.pdf>
- Arévalo, F. H., & Reátegui, K. (2020). Calidad y rendimiento del carbón activado de la cáscara del fruto de calabaza (*Cucurbita ficifolia*) obtenido por método químico. *Revista Forestal del Perú*, 35(1), 21-30. <https://doi.org/10.21704/rfp.v35i1.1473>
- Balbín Chuquillanqui, Y. (2018). *Influencia de la cocción por vía húmeda y seca en las propiedades funcionales de harina de semilla de calabaza* [Universidad Nacional del Centro del Perú]. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4368/Balbin%20Ch.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Benítez Solís, E. del R. (2022). *Evaluación del rendimiento de dos variedades de cucurbitáceas en tres portainjertos para producir plantas de pepino (Cucumis sativus L.)* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/9ed47abc-be12-4aa2-992e-562667ccd165/content>
- Cagua Gómez, B. J. (2020). *Análisis de costos de producción nacional de aceite crudo de palma vs precio internacional y su incidencia en la industria aceitera de Ecuador* [Universidad de las Américas]. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/13442/1/UDLA-EC-TMDOP-2020-04.pdf>
- Campos, V. P., Portal, V. L., Markoski, M. M., Quadros, A. S., Bersch-Ferreira, Â. C., Garavaglia, J., & Marchant, A. (2020). Effects of a healthy diet enriched or not with pecan nuts or extra-virgin olive oil on the lipid profile of patients with stable coronary artery disease: A randomised clinical trial. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 33(3), 439-450. <https://doi.org/10.1111/jhn.12727>
- Cepeda Calero, J. L. (2021). *Caracterización de yogurt tipo III con la adición de mermelada de sambo (Cucurbita ficifolia Bouché) como edulcorante* [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15516/1/27T00468.pdf>
- Chaves Yela, J. A., Ortiz Tobar, D. P., Bahos Ordoñez, E. M., Ordoñez Forero, G. A., & Villota Padilla, D. C. (2020). Análisis del perfil de ácidos grasos y propiedades fisicoquímicas del aceite de palma de mil pesos (*Oenocarpus Bataua*). *Perspectivas en Nutrición Humana*, 22(2), 175-188. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v22n2a05>
- Corsini Bravo, F. S. (2020). *Diseño de proceso de refinamiento de aceite de canola en la Planta Aven-sur* [Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/178063/Dise%c3%b1o-de-proceso-de-refinamiento-de-aceite-de-canola-en-planta-Avensur.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuchiye Chacha, C. I. (2023). *Extracción por prensado en frío y valoración de las características fisicoquímicas y sensoriales del aceite de dos variedades de aguacate (Persea americana)* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9992/1/MUTC-001419.pdf>
- ESPAC (Ed.). (2021). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. <https://www.ecuadorcencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-bbd/>
- Gómez Herrera, C. (2009). Importancia actual de la oleoquímica en el sector industrial de tensioactivos. *Grasas y Aceites*, 60(4), 413-419. <https://doi.org/10.3989/gya.032309>
- Guartanza Loja, J. L. (2023). *Extracción de aceite a par-*

- tir de semillas de sambo (cucurbita ficifolia) proveniente de la Parroquia Chuquiribamba del Cantón Loja [Universidad.Nacional.de.Loja].[https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/27498/1/Jos%C3%A9Luis\\_GuartzanzaLoja.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/27498/1/Jos%C3%A9Luis_GuartzanzaLoja.pdf)
- Hernández Galeno, C. del A., Flores Zárate, M., Castro Lara, D., Vera Sánchez, K. S., & Toledo Aguilar, R. (2020). Diversidad y distribución de calabazas (*Cucurbita* spp.) en Guerrero, México. *Agro Productividad*, 40-46.
- Montenegro Bonilla, D. M., Flores Flores, N. L., Rodríguez Lira, B. M., Arriaga Montiel, N. I., Yáñez Chávez, D. I., & Ramírez Moreno, E. (2023). Análisis de los aceites vegetales y su estabilidad en la fritura. *Educación y Salud Boletín Científico. Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 11(22), 58-66. <https://doi.org/10.29057/icsa.v11i22.10217>
- Montenegro Bonilla, D. M., Flores Flores, N. L., Rodríguez Lira, B. M., Arriaga Montiel, N. I., Yáñez Chávez, D. I., & Ramírez Moreno, E. (2023). Análisis de los aceites vegetales y su estabilidad en la fritura. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 11(22), 58-66. <https://doi.org/10.29057/icsa.v11i22.10217>
- NMX-F-808-SCFI. (2018). Alimentos—Aceite vegetal comestible—Especificaciones. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas. <https://platiica.economia.gob.mx/normalizacion/nmx-f-808-scfi-2018/>
- Quiñonez Ortiz, M. J., & Toapanta Guamaní, E. F. (2019). Efecto de la adición de pasta de semillas de sambo (*Cucurbita ficifolia*) como reemplazo parcial de grasa animal en la elaboración de salchicha cabanossi. [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6006/6/PC-000734.pdf>
- Ramírez Montes, S., Rodríguez Ávila, J. A., Santos López, E. M., Galán Vidal, C. A., & Tavizón Pozos, J. A. (2023). Clasificación de aceites vegetales comestibles de acuerdo con su degradación. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 11(Especial), 1-4. <https://doi.org/10.29057/icbi.v11i-Especial.10220>
- Ramírez Nieves, I. A. T. (2018). Evaluación de las propiedades fisicoquímicas de aceites y grasas residuales potenciales para la producción de biocombustibles [Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C.]. [https://cideteq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1021/369/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20las%20propiedades%20fisicoqu%C3%admicas%20de%20aceites%20y%20grasas%20residuales%20potenciales%20para%20la%20producci%C3%B3n%20de%20biocombustibles\\_rees.pdf](https://cideteq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1021/369/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20las%20propiedades%20fisicoqu%C3%admicas%20de%20aceites%20y%20grasas%20residuales%20potenciales%20para%20la%20producci%C3%B3n%20de%20biocombustibles_rees.pdf)
- Rodríguez Almeida, E. O. (2022). Extracción y caracterización físico-química de cera natural de *Morella pubescens* Humb & Bonp (Laurel de cera) a nivel laboratorio [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/18194/1/33T00409.pdf>
- Rosario León, P. H. (2019). Efecto protector de la almendra de semillas de *Cucurbita ficifolia* Bouché (calabaza blanca) en el daño hepático inducido por paracetamol en ratones [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNMS\\_71e3254f6f18a0e9f76b95983e4d820e](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNMS_71e3254f6f18a0e9f76b95983e4d820e)
- Rosquete Afonso, G. (2019). Máster chef senior: Aceite de oliva virgen [Universidad de laLaguna]. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/15159/Master%20chef%20senior%20Aceite%20de%20oliva%20virgen%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz Mora, F. E. (2022). Extracción, caracterización e índice de estabilidad del aceite de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) a diferentes condiciones de inhibición oxidativa [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34281/1/t1938mquim.pdf>
- Sánchez Torres, A. (2020). Diseño de una planta de producción de aceite de oliva refinado a partir de aceite de oliva lampante [Universidad de Sevilla]. <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/93300/fichero/TFG-3300+S%C3%81NCHEZ+TORRES%-2C+ANA.pdf>
- Silverthorn, D. U., Ober, W. C., Garrison, C. W., & Fernández Castelo, S. (2008). *Fisiología humana: Un*

- enfoque integrado (4a ed). Medica Panamericana. <https://search.worldcat.org/title/fisiologia-humana-un-enfoque-integrado/oclc/1025503101#.Xzx-J4aqhl>
- Tovar Tobar, K. A. (2022). Estudio de factibilidad técnica económica para la elaboración de balanceado a base de harina de sambo para cerdos en el cantón Latacunga. *Universidad Técnica de Cotopaxi*. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9215>
- Vaillant Sánchez, S. (2018). Investigación sobre el uso del aceite de jojoba (*Simmondsia chinensis*) como plastificante natural para el procesamiento de elastómeros (EPDM) [Centro de Investigación en Química Aplicada]. <https://ciqa.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1025/586/1/Tesis%20MTP%20Sandra%20Vaillant%2011%20Sep%202018.pdf>
- Vega Dominguez, J. C. (2023). Refinado de aceite crudo de pescado de anchoveta (*Engraulis ringens*) en la Empresa BIOPEX S.A.C [Universidad Nacional de Barranca]. <https://repositorio.unab.edu.pe/item/c83da082-210d-4bee-8167-1630db1d1336>
- Yahay, M., Heidari, Z., Allameh, Z., & Amani, R. (2021). The effects of canola and olive oils consumption compared to sunflower oil, on lipid profile and hepatic steatosis in women with polycystic ovarian syndrome: A randomized controlled trial. *Lipids in Health and Disease*, 20(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12944-021-01433-9>
- Zambrano Zambrano, J. C. (2019). Estudio comparativo de la calidad de snacks elaborados a partir de semillas de zambo (*Cucurbita Ficifolia B*) y semillas de girasol (*Helianthus Annuus L*) [Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5444>

## **Propolis como conservante natural en leche chocolatada**

Xavier Andres Cedeño Carpio<sup>1</sup>; Alex Alberto Dueñas Rivadeneira<sup>2</sup>; Luis Humberto Vásquez Cortez<sup>3,4</sup>

### **Resumen**

El propóleo, una sustancia elaborada por las abejas para proteger su colmena, se investigó como un potencial conservante natural para la leche chocolatada. Se evaluaron diferentes concentraciones de un extracto etanólico de propóleo (0,5 ml.L-1, 1 ml.L-1, 1,5 ml.L-1) a lo largo de cinco semanas, comparándolas con un control sin conservantes y con sorbato de potasio. Se analizaron parámetros como pH, propiedades fisicoquímicas, acidez titulable y la presencia de bacterias como aerobias mesófilas, coliformes totales, *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Listeria monocytogenes*. Se realizó también una evaluación sensorial. Los resultados mostraron que el extracto etanólico de propóleo, especialmente a una concentración de 0,5 ml.L-1, inhibió el crecimiento de bacterias aerobias mesófilas y coliformes totales durante el período de estudio. No hubo cambios significativos en las propiedades fisicoquímicas de la leche chocolatada. En cuanto a la aceptación sensorial, no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, pero se detectó una tendencia hacia una mejor aceptación organoléptica en las muestras con 1 ml.L-1 de extracto etanólico de propóleo. Estos hallazgos sugieren que el extracto etanólico de propóleo podría ser efectivo como conservante natural para la leche chocolatada, ya que inhibe el crecimiento bacteriano sin comprometer su calidad. Sin embargo, se señala la necesidad de investigaciones adicionales para determinar las concentraciones óptimas y los métodos de aplicación para su potencial uso industrial.

**Palabras claves:** Inhibición bacteriana, concentraciones de extracto, eficacia del conservante, evaluación sensorial.

## **Propolis as a natural preservative in chocolate milk**

### **Abstract**

Propolis, a substance produced by bees to protect their hive, was investigated as a potential natural preservative for chocolate milk. Different concentrations of an ethanolic extract of propolis (0.5 ml.L-1, 1 ml.L-1, 1.5 ml.L-1) were evaluated over five weeks, comparing them with a control without preservatives and with potassium sorbate. Parameters such as pH, physicochemical properties, titratable acidity, and the presence of bacteria such as mesophilic aerobes, total coliforms, *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Listeria monocytogenes* were analyzed. Sensory evaluation was also conducted. The results showed that the ethanolic extract of propolis, especially at a concentration of 0.5 ml. L-1, inhibited the growth of mesophilic aerobes and total coliforms during the study period. There were no significant changes in the physicochemical properties of the chocolate milk. Regarding sensory acceptance, no significant differences were found between the different treatments, but there was a trend towards better organoleptic acceptance in samples with 1 ml.L-1 of ethanolic extract of propolis. These findings suggest that the ethanolic extract of propolis could be effective as a natural preservative for chocolate milk, as it inhibits bacterial growth without compromising its quality. However, further research is needed to determine the optimal concentrations and application methods for its potential industrial use.

**Keyword:** Bacterial inhibition, extract concentrations, preservative efficacy, sensory evaluation.

**Recibido:** 02 de febrero de 2025

**Aceptado:** 22 de abril de 2025

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, ICAI-CONICET, xaviercedenocarpio@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9240-7630>

<sup>2</sup> Facultad de Agrociencia, Universidad Técnica de Manabí, Chone, Ecuador, alex.duenas@utm.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-8603-0694>.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera en Agroindustria, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos, Ecuador; lvazquezc@utb.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-1850-0217>

<sup>4</sup> Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, ICAI-CONICET.

## I. INTRODUCCIÓN

La ciencia y tecnología de los alimentos comprende desde la salud hasta el vínculo del bienestar en el consumo de los alimentos. El desarrollo en formas considerables permite cumplir grandes objetivos en la industria alimenticia con parámetros diversos como la higiene, seguridad y producción. Al conocer que la leche y los productos lácteos al ser transformados necesitan de técnicas y envases adecuados que prolonguen la duración del producto, es necesario agregar conservantes de origen químicos y/o naturales, donde el propóleo puede ser empleado como un conservante de origen natural. La leche con sabores es una bebida láctea que se elabora con saborizantes y azúcar, normalmente es enriquecida con vitaminas y calcio; tradicionalmente su consumo se direcciona hacia la población infantil (Vásquez et al., 2024).

La innovación del consumo es baja en comparación con otros productos como las bebidas gaseosas sin alcohol, para los consumidores que no desean desistir del sabor, la salud o la practicidad, la leche chocolatada está demostrando ser una alternativa popular, recientemente se ha centrado en sabores para los adultos, el deleite irresistible y la regeneración del envasado hace ampliar las expectativas de los consumidores. “La leche chocolatada es un alimento de sabor dulce que se consume en estado de refrigeración, se prepara y constituye exclusivamente por leche entera o semidescremada, y con la adición de sustancias aromatizadas naturales” (Villamil et al., 2020).

La leche modificada se puede elaborar a partir de la leche entera, parcialmente descremada o descremada, pasteurizada o sometida a tratamiento UHT, o a esterilización comercial (Álvarez et al., 2022). Muchas veces se puede agregar en la formulación suero de leche en polvo que va a depender de los niveles de grasas iniciales a estos se le ha adicionado saborizantes, aromatizantes, estabilizantes y conservantes autorizados, con el objetivo de lograr un producto con características organolépticas diferentes a la leche natural. Los aditivos alimentarios son agregados de forma deliberada a los alimentos en pequeñas cantidades, con el fin de modificar sus características organolépticas, sus técnicas de elaboración y preservación, o para mejorar la adaptación del uso al que son destinados.

Cualquier sustancia que no se consuma normalmente, ni tampoco se utilice como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutricional, y cuya

adición intencionada al alimento con fines tecnológicos (incluidos los organolépticos) en sus fases de fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento; resulte o pueda preverse razonablemente que resulte (directa o indirectamente) para sí, o para sus subproductos, en un componente del alimento o un elemento que afecte a sus características (Cuadros et al., 2017).

Los aditivos tienen un papel fundamental a la hora de mejorar las propiedades físicas de los alimentos, su objetivo es aportar aroma, color, sabor, y a su vez, vida útil al producto para alargar la conservación, esto hace que los alimentos continúen siendo seguros, nutritivos y apetecibles hasta su consumo (Velázquez et al., 2019). Los conservantes tienen un rol dentro de la preservación de las leches saborizadas, son la parte funcional para ampliar la variedad de los compuestos que ayudan a retrasar o prevenir la proliferación bacteriana y proteger los productos del deterioro. “El problema del deterioro microbiano de los alimentos tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes (deterioro de materias primas y productos elaborados antes de su comercialización, pérdida de la imagen de marca, etc.) como para distribuidores y consumidores” (Villamil et al., 2020).

En el Ecuador los principales consumidores de bebidas lácteas y saborizadas, son los habitantes con edades que oscilan entre los 3 y 12 años, ellos representan el 10% del consumo en el Ecuador. “El consumidor ecuatoriano antes de comprar un producto lácteo, se preocupa por factores como la salud y la economía, porque se siente atraído por un sabor diferente ante la leche común” (Contero et al., 2021).

Los conservantes que se emplean en el Ecuador son en su mayoría sustancias naturales y artificiales, éstas se utilizan en la preservación de los alimentos ante la eminente acción de los microorganismos, para reducir el deterioro por un lapso de tiempo determinado, bajo las condiciones de almacenamiento adecuadas; esto depende del tipo de sustancia, el tiempo de exposición y la cantidad que se adicionará, de lo cual podría resultar carcinogénico (nitrocompuestos), mutagénicos (nitrosaminas), o producir disturbios metabólicos (anhídrido sulfuroso, ácido benzoico y otros).

El propóleo es un conservante natural que posee una condición semejante a los conservantes químicos, los cuales son utilizados actualmente en la industria alimentaria; las biomoléculas del propóleo se presentan como una técnica que permite reemplazar

dichos conservantes tradicionales. “El propóleo hasta el momento no presenta efectos indeseables o perjudiciales para la salud del consumidor” (Rodríguez, 2011). Utilizar estos efectos positivos del propóleo en productos lácteos saborizados permitirá la generación de una producción con mayores índices de durabilidad. El enfoque de la investigación fue la obtención de una alternativa bioconservadora con el extracto etanólico de propóleo (EEP), siendo éste adicionado a varias muestras, con la finalidad de reducir el crecimiento de microorganismos, así se extenderá la vida útil de la leche chocolatada, cumpliendo con los objetivos del buen vivir de los ecuatorianos. Con la implementación del extracto etanólico de propóleo como bioconservador será factible mejorar la calidad de la leche chocolatada, y que conserven las características organolépticas deseables al consumidor.

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el 18% del ganado vacuno del país está en Manabí. Según cifras del 2012, de las 5,2 millones de reses que se contabilizaron en el país, 977.000 son de la provincia antes mencionada, por esta razón Manabí es considerada la provincia con mayor producción nacional (Taipe et al., 2022).

Considerando el principio de conservación de los alimentos, se considera que para prolongar su vida útil se debe emplear tratamientos térmicos, envases adecuados y/o conservantes; los mismos que en las líneas de producción de mercadeo garantizarán la salida de alimentos seguros, inocuos e higienizados. El cumplimiento de los parámetros referidos, permitirá hacer frente a las eminentes amenazas procedentes del deterioro o hasta de la toxicidad del alimento; y de la acción desfavorable de microorganismos como bacterias, levaduras y mohos. La eficacia y eficiencia de los procedimientos se demuestra mediante los análisis físicos, químicos y microbiológicos que aseguran la calidad del producto, el objetivo principal de la investigación fue evaluar el propóleo como conservante natural en leche chocolatada y su incidencia en las características organolépticas, con tres objetivos específicos; Estandarizar el proceso de la leche con extracto etanólico de propóleo, Evaluar diferentes porcentajes de propóleo como conservante de leche chocolatada, Determinar la aceptación de los tratamientos mediante un panel sensorial.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

En este apartado se detallan los aspectos que engloban los materiales utilizados durante la investigación: ubicación geográfica; equipos, materiales de laboratorio, implementos y herramientas; estandarización del proceso; y proceso de obtención del extracto etanólico de propóleo y la leche chocolatada.

### Localización

El propóleo utilizado para la ejecución del trabajo investigativo procede de la finca Delfin Carlozama de la provincia de Imbabura, Ecuador; con este los estudios se realizaron en el laboratorio de lácteos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí, ubicado en la vía Boyacá kilómetro 1.5 del cantón Chone, provincia de Manabí; y los análisis microbiológicos se ejecutaron en la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, de la misma institución.

### Estandarización del proceso

Se realizaron seis pruebas preliminares para estandarización de la leche chocolatada con el extracto etanólico de propóleo:

**Tabla 1.** Resultados de las muestras preliminares de estandarización de proceso

Fórmula	Descripción
Muestra 1: Cacao puro 76,1 g Leche entera 500 ml Azúcar 50 g Goma xantán 0,09g	La leche inicialmente tenía 10°Brix (Bx) al momento de terminar el producto constó con 19°Bx. Para este caso se efectuaron 5 muestras de 100 ml. Se usó goma xantán lo cual permitió una corta estabilidad dentro del producto.
Muestra 2: Leche entera 650 ml Azúcar 25g Cacao sin grasa 25g Goma xantán 0.11g	Se tomó a la leche los sólidos solubles los cuales estaban en 10°Brix y al término de la elaboración de la leche chocolatada se volvió tomar la lectura siendo de 18°Bx. Se elaboraron 5 unidades por 130 ml de producto y se sometió a mínima cantidad de goma xantán.
Muestra 3: Leche entera 950 ml Azúcar 35g Cacao sin grasa 35g Goma xantán 0.13 g Carboximetilcelulosa (CMC) 0,19 g	Se tomó la referencia de los sólidos solubles de la leche entera de 10°Bx y al finalizar el producto obtuvo 20°Bx. Esta proporción de leche era para 7 unidades con un contenido de 130 ml. La adición del componente estabilizante permitiría la persistencia del producto.

Muestra 4:  
Leche entera 950 ml  
Azúcar 20 g  
Cacao sin grasa 25 g  
Goma xantán 0.28 g  
Carragenina 0.13 g

Muestra 5:  
Leche entera 950 ml  
Azúcar 20 g  
Cacao sin grasa 12 g  
CMC 0.19 g  
Carragenina 0.13 g

Muestra 6:  
Leche entera 950 ml  
Azúcar 20g  
Cacao sin grasa 7.7  
Goma xantán 0.28 g  
CMC 0.19 g  
Carragenina 0.13 g

Muestra 7:  
Leche entera 1000 ml  
Azúcar 25 g  
Cacao sin grasa 10 g  
Goma xantán 0.15 g  
CMC 0.20 g  
Carragenina 0.30  
Extracto etanólico de propóleo con 0,5 ml.L<sup>-1</sup>, 1 ml.L<sup>-1</sup>, 1,5 ml.L<sup>-1</sup>

Se realizó la toma de sólidos solubles que fue de 10°Bx y al término de la elaboración del producto la cifra fue de 19°Bx. Con una proporción de 130ml de leche chocolatada para 7 unidades envasadas y con estabilizante de Carragenina.

Se inició con la toma de sólidos solubles en 10°Bx de la leche entera, y al finalizar la elaboración se obtuvo 19°Bx. Con una proporción de 130 ml de leche chocolatada en 7 envases con la adición de CMC y Carragenina.

En el primero la toma de los grados Brix en la leche fue de 10°Bx, y finalizando el proceso fue de 19°Bx. Esta formulación permitió elaborar 7 unidades de chocolatada con 130 ml en cada envase, la adición fue de tres estabilizantes.

Al tener la referencia de que los estabilizantes funcionaron en la muestra #6, se la escogió para ser usada con la interacción de los extractos etanólicos de propóleo en diferentes concentraciones al 0,5 ml.L<sup>-1</sup>, 1 ml.L<sup>-1</sup>, 1,5 ml.L<sup>-1</sup> el que anteriormente fue rotaevaporado para la eliminación del solvente.

### Obtención del extracto etanólico del propóleo (EEP)

**Recepción de la materia prima:** En esta primera fase se procedió a la limpieza del propóleo con la eliminación de impurezas adheridas en el momento de la recolección y en este caso fue fundamental observar ciertas características organolépticas de la materia prima.

**Congelación:** El propóleo fue llevado al congelador a una temperatura de < 5°C por 6 horas, para que los cristales de hielo atravesaran el mismo y fuera más fácil trocearlo.

**Troceado:** Se dividió el propóleo en partes diminutas con el objetivo de que pueda diluirse en alcohol en menor tiempo.

**Disolución del alcohol:** Se calculó la cantidad de agua destilada en un alcohol etílico de 96° para que este contenga 70° GL.

**Preparación del propóleo y el alcohol:** Se pesaron 100 gramos de propóleo en 200 cc de alcohol etílico de 70° GL.

**Maceración:** Se realizaron constantes movimientos diarios para disolver las partículas de propóleo en el alcohol, al cabo de 30 días se obtuvo el

Extracto Etanólico de Propóleo (EEP).

**Filtrado:** Se empleó papel whatman#41 con un estimado de 3 horas para la decantación del extracto y la eliminación de impurezas.

**Rotavaporador V 700:** El uso del equipo permitió la extracción del solvente del compuesto logrando concentrar el Extracto Etanólico de Propóleo (EEP), mediante la bomba de vacío, se redujo la presión sin que sea necesario aplicar tanto calor al sistema, ni tampoco la reducción de la cantidad de alcohol etílico presente en el mismo, el proceso tuvo una duración de 4 horas.

**Envasado:** Se envasó en frasco oscuro para evitar que la luz ingrese al frasco y deteriore el Extracto Etanólico de Propóleo (EEP), a través de reacciones fotoquímicas, de esta manera se preservó el producto.

**Almacenado:** Una vez envasado, no fue necesario introducir el producto en medios fríos, y por el contenido en alcohol etílico pudo mantenerse a temperatura ambiente.

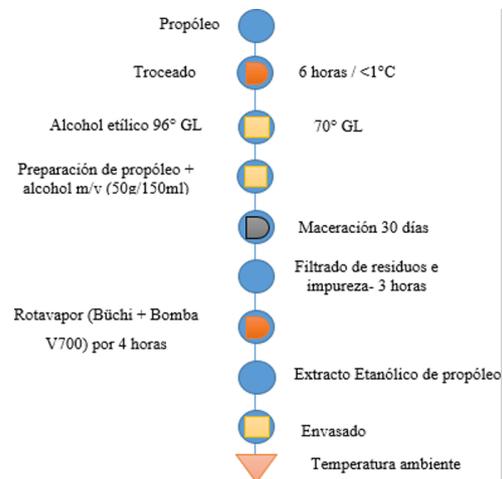


Figura 1. Flujograma de obtención del extracto etanólico de propóleo

### Elaboración de la leche chocolatada con extracto etanólico de propóleo (EEP)

**Recepción de materia prima:** En esta primera fase se verificó las características organolépticas, el estado sanitario, y la composición física química (pH, densidad, acidez) de la leche entera recién ordeñada.

**Filtrado y enfriamiento:** Se elaboraron registros de hallazgos de residuos físicos (impurezas, piedras, etc.) en la leche, al finalizar este procedimiento se sometió a enfriamiento <7°C.

**Estandarización:** El contenido de materia grasa fue de 3,8 % para la leche entera.

**Dosificación:** Se adicionó los siguientes aditivos: azúcar, estabilizantes y Extracto Etanólico de Propóleo

(EEP) en diferentes concentraciones con el fin de obtener un producto homogéneo.

**Pasteurización:** Se procedió a calentar la leche chocolatada a una temperatura de 60°C por 30 minutos.

**Homogenización:** Se redujo de tamaños de los glóbulos grasos y otras partículas de los aditivos con el fin de mejorar las características organolépticas de la leche chocolatada.

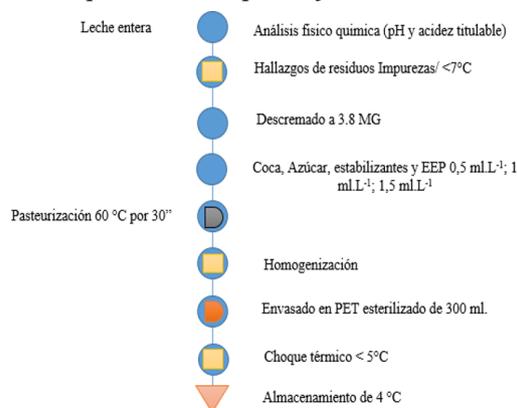
**Envasado:** Se utilizó envases de plástico (polietileno), apropiado para resistir altas temperaturas, en presentaciones de 300 ml.

**Almacenamiento:** Una vez terminado el producto fue almacenado en un cuarto frío manteniendo una temperatura de 4°C; ya que así se logró evitar la proliferación de agentes patógenos

**Diseño experimental**

Para las tres concentraciones de extracto etanólico de propóleo de 0,5 mL.L<sup>-1</sup>, 1,1 mL.L<sup>-1</sup>, 1,5 mL.L<sup>-1</sup>, la muestra testigo sin conservante y el control químico sorbato de potasio, se evaluaron las características físico químicas (pH y acidez titulable). Las evaluaciones

fueron cada siete días durante un periodo de cinco semanas, éstas se llevaron a cabo a través de un diseño bifactorial de clasificación simple univariado y para el análisis sensorial del producto se realizó un análisis de clasificación simple. En la tabla 2 se presenta la descripción de los tratamientos en estudios, la segunda columna estipula los códigos que se le otorgó al test sensorial que fue llenado por los jueces afectivos.



**Figura 1.** Flujograma de elaboración de leche chocolatada con extracto etanólico

**Tabla 2.** Descripción de los tratamientos en estudio

Nº	TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	NORMAS INEN
Químico sintético		3 Réplicas con Sorbato de potasio.	
Testigo		3 Réplicas con leche sin conservante.	
T1	516	3 Réplicas con EEP 0,5 mL.L <sup>-1</sup>	Referencia de la norma 2395:2011 para leches fermentadas de kumis.
T2	408	3 Réplicas con EEP 1,0 mL.L <sup>-1</sup>	
T3	315	3 Réplicas con EEP 1,5 mL.L <sup>-1</sup>	

**Análisis estadísticos**

El estudio que se aplicó fue un ANOVA multifactorial entre grupos, procedimiento indicado por el programa SPSS en la opción *Modelo lineal general univariante*, este MLG Factorial proporcionó un análisis de regresión y un ANOVA para una variable dependiente (respuesta). Para la comparación de medias se utilizó la Prueba de Tukey, todos los ensayos se realizaron por triplicado analizando sus resultados correspondientes para las características organolépticas, con los tres tratamientos de extracto etanólico de propóleo (Vera Barahona & Vera Chang, 2018).

**Análisis microbiológico**

Se procedió a la realización de los diferentes análisis microbiológicos que fueron necesario aplicarse para cada uno de los tratamientos y sus réplicas, mediante las

técnicas y procedimientos adecuados. A continuación, se los describe:

**Recuento total Aerobios Mesófilos**

Se preparó una dilución de 1:10 de la muestra, envasándola en una botella de dilución se adicionó la cantidad apropiada de agua peptonada tamponada estéril con la muestra de leche chocolatada, se mezcló homogéneamente hasta ajustar su pH entre 6.6 y 7.2; volumétricamente 1ml de leche en 9ml de agua peptonada tamponada; de lo cual se tomó un 1ml de las disoluciones para ser adicionadas en placas de recuento rápido (petrifilm™ 3M) de aerobios mesófilos (*aerobic plate count AC*). Estas muestras se replicaron para los demás tratamientos, así mismo las “disoluciones se inocularon a 35°C ± 1°C por 48 horas en atmósfera aerobia y posteriormente se leyeron los resultados en un contador de colonias estándar”.

### Recuento de coliformes

A partir de una dilución de 1:10 para cada una de las réplicas con sus respectivos tratamientos, se procedió a adicionar la cantidad apropiada del siguiente diluyente agua peptonada tamponada estéril y con pH ajustado a 7.2; se mezcló bien la muestra mediante los métodos usuales de los cuales se tomó 1ml de cada uno en placas de recuento rápido (petrifilm™ 3M) para “coliformes totales (Coliform counts CC) que fueron incubadas por 24 h ± 2 h a 37°C ± 1°C y por 24 h a 48h ± 2 h a 35°C + 1°C para determinar *Escherichia coli*”.

### Aislamiento de *Salmonella spp*

Con la dilución de 1:10 para cada una de las réplicas con sus respectivos tratamientos, se procedió a adicionar la cantidad sugerida con un diluyente estéril de agua peptonada tamponada y con el ajuste de pH entre 6.6 y 7.2; se aplicó 1ml de la dilución a la placa placas de recuento rápido (petrifilm™ 3M ) de *Salmonella* (Salx) y se dispersó para luego ser sometida a la “incubadora por 24 ± 2h a 35°C ± 1°C para determinar la presencia de *Salmonella*”.

### Análisis microbiológico

Se procedió a la realización de los diferentes análisis microbiológicos que fueron necesario aplicarse para cada uno de los tratamientos y sus réplicas, mediante las técnicas y procedimientos adecuados. A continuación, se los describe:

### Recuento total Aerobios Mesófilos

Se preparó una dilución de 1:10 de la muestra, envasándola en una botella de dilución se adicionó la cantidad apropiada de agua peptonada tamponada estéril con la muestra de leche chocolatada, se mezcló homogéneamente hasta ajustar su pH entre 6.6 y 7.2; volumétricamente 1ml de leche en 9ml de agua peptonada tamponada; de lo cual se tomó un 1ml de las disoluciones para ser adicionadas en placas de recuento rápido (petrifilm™ 3M) de aerobios mesófilos (*aerobic plate count AC*). Estas muestras se replicaron para los demás tratamientos, así mismo las “disoluciones se inocularon a 35°C ± 1°C por 48 horas en atmósfera aerobia y posteriormente se leyeron los resultados en un contador de colonias estándar”.

### Recuento de coliformes

A partir de una dilución de 1:10 para cada una de las

réplicas con sus respectivos tratamientos, se procedió a adicionar la cantidad apropiada del siguiente diluyente agua peptonada tamponada estéril y con pH ajustado a 7.2; se mezcló bien la muestra mediante los métodos usuales de los cuales se tomó 1ml de cada uno en placas de recuento rápido (petrifilm™ 3M) para “coliformes totales (Coliform counts CC) que fueron incubadas por 24 h ± 2 h a 37°C ± 1°C y por 24 h a 48h ± 2 h a 35°C + 1°C para determinar *Escherichia coli*”.

### Aislamiento de *Salmonella spp*

Con la dilución de 1:10 para cada una de las réplicas con sus respectivos tratamientos, se procedió a adicionar la cantidad sugerida con un diluyente estéril de agua peptonada tamponada y con el ajuste de pH entre 6.6 y 7.2; se aplicó 1ml de la dilución a la placa placas de recuento rápido (petrifilm™ 3M ) de *Salmonella* (Salx) y se dispersó para luego ser sometida a la “incubadora por 24 ± 2h a 35°C ± 1°C para determinar la presencia de *Salmonella*”.

Este resultado se expresa el contenido en ácido láctico. “Un grado Dornic equivale a 0,1g/l de ácido láctico ó 0,01mL/L en gramos de ácido láctico por litro o kilogramo. NaOH (0.1N) libre de carbonatos (cada mililitro equivale a 0.009g de ácido láctico)” (Rodríguez, 2005).

La acidez se calcula mediante la ecuación siguiente: Siendo:

$$A = 0,09 \frac{V X N}{M} * 100$$

A = acidez titulable de la leche, en porcentaje de masa de ácido láctico.

V = Volumen de la solución de hidróxido de sodio empleado en la titulación, cm<sup>3</sup>. N = Normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

M= muestra de leche chocolatada.

$$A = 0,09 \frac{15,97 \text{ ml} \times 0,009}{10 \text{ ml}} \times 100 = 0,129$$

Ejemplo de acidez titulable de una réplica de la leche chocolatada sin conservante fue de 0.13°D.

### Análisis sensorial

El procedimiento del test sensorial se efectuó con jueces afectivos que son “individuos que no tiene que ser seleccionados ni adiestrados, son consumidores escogidos al azar, representativos de la población a la cual se estima está dirigido el producto que se evalúa” (Vásquez et al., 2023). Estas pruebas se emplearon

en condiciones similares a las que normalmente se utilizan al consumir el producto. Para este análisis afectivo se detallaron las tres escalas que se tomaron en consideración. En primera instancia, se buscó la presentación de las muestras, los jueces afectivos procedieron a degustarlas; en segundo lugar, se añadió un código que no le permitió a los jueces afectivos el reconocimiento de las muestras; sin embargo, el investigador tenía conocimiento de que código correspondía a cada una. Luego los jueces afectivos tuvieron que adicionar una X en los valores de cada parámetro a evaluar en el test sensorial.

**III. RESULTADOS:** Resultados de la estandarización del proceso

Los estabilizantes CMC, Goma Xantán y el emulsificante Carragenina, se deben mezclar con un aditivo como el azúcar para garantizar la homogeneidad del producto; así mismo el extracto etanólico de propóleo debe ser rotaevaporado para la eliminación del solvente (etanol), debido a que este producto es de primera necesidad para niños, jóvenes y adultos. La tabla 3 que se muestra a continuación, hace referencia a los procesos previos a elaboración de la leche chocolatada, misma que se aplicó con la finalidad de comprobar si los estabilizantes y el emulsificador reaccionaban a la bebida, para esto se evaluó las características físicas como la sinéresis, presencia de flóculos y sedimentación, para evidenciar la existencia de estas características en el producto se les asignó un signo positivo de presencia.

**Tabla 2.** Descripción de los tratamientos en estudio

Fórmula	Sinéresis	Presencia de flóculos	Sedimentación
Muestra 1: Goma Xantán 0,09 g	+	+	+
Muestra 2: Goma Xantán 0,11 g	+	+	+
Muestra 3: Goma Xantán 0,13 g + CMC		+	+
Muestra 4: Goma Xantán + Carragenina		+	+
Muestra 5: CMC + Carragenina	+		+
Muestra 6: Goma Xantán + CMC + Carragenina			
Muestra 7: Goma Xantán + CMC + Carragenina + EEP (0,5 ml.L <sup>-1</sup> , 1 ml.L <sup>-1</sup> , 1,5 ml.L <sup>-1</sup> )			

En la tabla 3, de resultados de estandarización del proceso se pudo apreciar que en las muestras 1 y 2, solo con la utilización de Goma Xantán de menor y mayor proporción existió una sinéresis, presencia de flóculos y sedimentación en la leche chocolatada lo que hizo que sea un estabilizante inadecuado para este producto.

En la muestra 3, con el empleo de Goma Xantán y CMC se apreció la presencia de flóculos y sedimentación, la sinéresis que ejerció anteriormente fue descartada, para esto se controló los niveles de proporción en gramos de cada uno de los estabilizantes.

La muestra 4, con el empleo de Goma Xantán y Carragenina, uno que es estabilizante y el otro emulsificador, permitió desaparecer la sinéresis que ejercía en el producto, además corroboró la permanencia de flóculos y sedimentación en el producto.

La muestra 5, tuvo presencia de sinéresis y

sedimentación por lo tanto, no existió presencia de flóculos en la leche chocolatada.

La muestra 6, fue la única con dos estabilizantes y un emulsificador, lo que permitió conocer que se necesita un emulsionante en la leche chocolatada para que homogenice el producto y lo preserve sin contar los parámetros que fueron evaluados.

Teniendo un precedente que fue la muestra 6 con los estabilizantes más el emulsificador, se procedió a adicionar a la muestra 7 el extracto etanólico de propóleo rotaevaporado, ante lo cual no existió sinéresis, presencia de flóculos, ni sedimentación durante el tiempo de prueba. Además, cumplió con lo establecido en la norma ecuatoriana 2395:2011 al presenciar una cifra inferior a 0,5 ml.L<sup>-1</sup> cantidad de alcohol en la leche saborizada.

### Resultado de análisis microbiológicos

En la tabla 4, se representa el crecimiento esporádico de dos bacterias aerobios mesófilos (AC) y coliformes totales (CC) de todos los tratamientos que se hicieron desde el día 0 hasta la quinta semana, es decir, que los microorganismos de leche chocolatada (LCH) para AC demostraron un crecimiento desde la segunda semana con alrededor de  $34,3\text{ufc/ml}^{-1}$  hasta alcanzar la quinta semana con niveles elevados sobre los  $73\text{ufc/ml}^{-1}$ ; mientras que, los coliformes totales tuvieron un crecimiento desde la segunda semana de  $23,3\text{ufc/ml}^{-1}$  con presencia hasta la quinta semana de  $71,3\text{ufc/ml}^{-1}$ .

Para el tratamiento de sorbato de potasio (SP) en AC, comenzaron a crecer desde la cuarta semana con niveles bajos de  $6\text{ufc/ml}^{-1}$  hasta la quinta semana con  $9,3\text{ufc/ml}^{-1}$ . Así mismo, para los CC se obtuvieron en la cuarta semana niveles bajos sobre los  $6,3\text{ufc/ml}^{-1}$  y alcanzando  $13\text{ufc/ml}^{-1}$  en la quinta semana.

En el tratamiento de extracto etanólico de propóleo de  $0,5\text{ml.L}^{-1}$  tuvieron crecimiento en la cuarta semana con niveles de  $1,7\text{ufc/ml}^{-1}$  y en la quinta semana con  $4,3\text{ufc/ml}^{-1}$ , en coliformes totales solo se obtuvo en la quinta semana  $5\text{ufc/ml}^{-1}$ . Los datos obtenidos fueron similares a los de Fatma et al., (2010) quienes evaluaron el extracto etanólico de propóleo como conservante natural para pescado fresco, en la cual no se presentaron coliformes totales, coliformes fecales, *E. coli*, *Salmonella sp*, *Staphylococcus coagulosa* positiva ni esporas de *Clostridium sp*, entonces se reportó actividad bactericida y bacteriostática de

extracto etanólico de propóleo a  $0,6\text{mg/ml}$ . Además, Suarez et al., (2014) determinaron los parámetros microbiológicos y sensoriales de filetes de pescado preservado con propóleo bajo refrigeración que, revelaron carga microbiana inicial representados por mesófilos aerobios y psicófilos, y coliformes totales pero no se encontró diferencias significativas ( $p>0,05$ ) para las diferentes concentraciones ( $0,8, 1,2\text{mg/ml}$ ). La técnica de difusión se usó para probar el antagonismo entre el extracto de etanol de propóleo, pero no existió presencia de *Salmonella*, *E. Coli*, *S. aureus* y *Clostridium sp*, concordando con los resultados de este trabajo.

El extracto etanólico de propóleo de  $1\text{ml.L}^{-1}$  se obtuvo a partir de la cuarta semana con niveles muy bajos de AC  $1,3\text{ufc/ml}^{-1}$  y para la quinta semana  $3,5\text{ufc/ml}^{-1}$  no se obtuvo presencia de coliformes totales.

Para el tratamiento con extracto etanólico de propóleo de  $1,5\text{ml.L}^{-1}$ , se obtuvo en la quinta semana un  $<3\text{ufc/ml}^{-1}$ , no hubo presencia en la quinta semana de CC. Cabe recalcar que el extracto etanólico de propóleo hizo efecto de preservante natural en la leche chocolatada, siendo un inhibidor que ayudó a eliminar este tipo de bacterias con mejores resultados que un preservante químico durante el mismo tiempo y en las mismas condiciones.

En la siguiente tabla se presenta el resultado de los análisis microbiológicos en la leche chocolatada y se observa la presencia en  $\text{ufc/ml}^{-1}$  de crecimiento de aerobios mesófilos y coliformes totales, lo cual se encuentra mencionado en el texto ya descrito.

Tabla 4. Resultados de los análisis microbiológicos en la leche chocolatada en  $\text{ufc/ml}^{-1}$

Semanas	Aerobios Mesófilos ( $\text{ufc/ml}^{-1}$ )					Coliformes Totales ( $\text{ufc/ml}^{-1}$ )					Escherichia coli ( $\text{ufc/ml}^{-1}$ )	Salmonella ( $\text{ufc/ml}^{-1}$ )	Listeria monocytogenes ( $\text{ufc/ml}^{-1}$ )	
	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3				4
Testigo	34,3	51,7	62,2	69,6	73,3			23,3	35,7	65,0	71,3			
Químico					6	9,3				6,3	9			
EEP 0,5 $\text{ml.L}^{-1}$					1,7	4,3						5		No presencia en ninguna de las semanas para cada uno de los tratamientos.
EEP 1,0 $\text{ml.L}^{-1}$					1,3	3,5								
EEP 1,5 $\text{ml.L}^{-1}$						< 3								

### Resultado de análisis físico-químicos

Según la tabla 5, de los análisis físico-químicos realizados continuamente a la bebida chocolatada durante las cinco semanas de estudios fueron de acidez titulable y pH para cada uno de los tratamientos

por semana, con esto se comprobó la variabilidad del producto. A continuación, se presenta la tabla de resultados de los análisis físico-químicos por tratamiento.

Tabla 5. Resultados de análisis físico-químico de tratamiento pH y acidez titulable

VARIABLES	TRATAMIENTOS					Sig.	Error estándar
	Testigo	Químico	EEP 0,5 ml.L <sup>-1</sup>	EEP 1 ml.L <sup>-1</sup>	EEP 1,5 ml.L <sup>-1</sup>		
Acidez titulable (grados dornic)	0,157 <sup>c</sup>	0,150 <sup>bc</sup>	0,136 <sup>a</sup>	0,143 <sup>ab</sup>	0,138 <sup>a</sup>	0,000	0,0028
pH	5,70 <sup>a</sup>	6,15 <sup>b</sup>	6,13 <sup>b</sup>	6,25 <sup>b</sup>	6,26 <sup>b</sup>	0,000	0,067

a, b, c. Medias con diferentes subíndices difieren significativamente (p < 0,05).

Para el pH existió diferencia significativa para el testigo con respecto a los otros tratamientos. En la acidez titulable no existió diferencia significativa entre los tratamientos con extractos etanólicos de propóleo, pero son diferentes con los tratamientos testigos y químicos que presentaron resultados iguales entre ellos, lo cual indica que los tratamientos con extractos etanólicos de propóleo obtuvieron menor acidez titulable en comparación a los tratamientos antes descritos.

### Acidez Titulable

Para la lectura de la figura 3. se narra la siguiente leyenda, sobre el lado derecho se encuentran los respectivos colores comenzando desde el 0.00 hasta el 5.00 que representan las semana de inicio y final de la investigación, del lado izquierdo se puede visualizar la respectivas cantidades proximales de acidez titulable, y por último en la parte inferior los tratamientos que fueron evaluados, las barras que se encuentran dentro de la figura tienen un círculo que simboliza cada tratamiento, que con el pasar del tiempo fueron ascendiendo, esta figura se lee desde la parte inferior con el color azul denominado día cero que representa la toma de acidez titulable para todas las muestras.

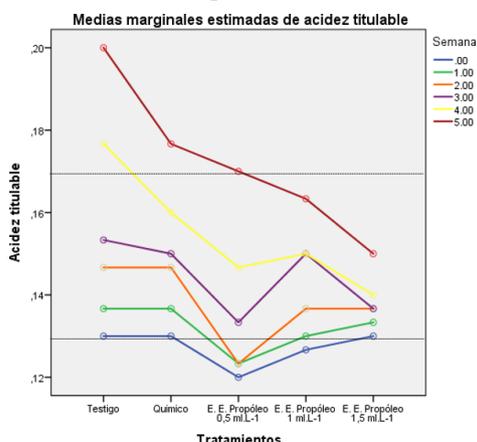


Figura 3. Análisis de tratamiento de acidez titulable

La figura 3, representa el análisis por tratamiento de acidez titulable durante los periodos de tiempo que fueron evaluados, desde el día cero hasta la quinta semana, luego de esto se presencié el comportamiento de los extractos etanólicos de propóleo en la segunda y tercera semana para el extracto etanólico de propóleo 0.5ml.L<sup>-1</sup> con 0.12 grados dornic (°D); por ende en la última semana la leche chocolatada sin conservante denominado testigo supera los 0,20°D y no es una leche apta para el consumo. Para el químico sintético sorbato de potasio supera los límites normales de 0,17°D, EEP 0,5 ml.L<sup>-1</sup> tiene 0,17°D, ligeramente sobrepasa el rango normal para la aceptabilidad de la bebida, por otra parte el extracto etanólico de propóleo de 1 ml.L<sup>-1</sup> se encuentra sobre los 0,16°D y para el extracto etanólico de propóleo (EEP) 1,5 ml.L<sup>-1</sup> con 0,15°D.

### pH

Para la comprensión de la figura 4.1. se describe la siguiente leyenda, sobre el lado derecho se encuentran los respectivos colores comenzando desde el 0,00 hasta el 5,00 que representan las semanas de inicio y final de la investigación, del lado izquierdo se puede visualizar la respectivas cantidades proximales de pH, y por último en la parte inferior los tratamientos que fueron evaluados, las barras que se encuentran dentro de la figura tienen un círculo que simboliza cada tratamiento y que durante el pasar del tiempo de evaluación van decreciendo los diferentes tratamientos.

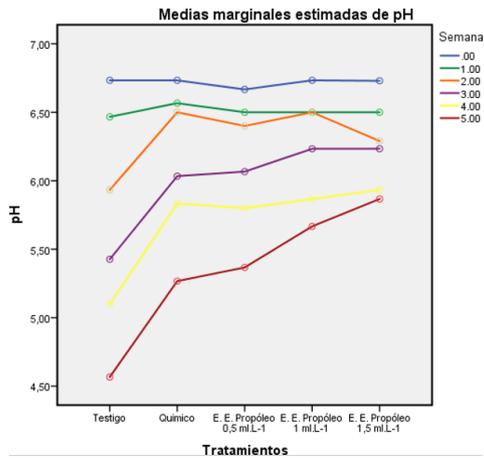


Figura 4. Análisis de tratamiento de tratamiento de pH

Según la grafica 4, se muestra que durante el día cero y la primera semana la mayoría de los tratamientos de pH se mantienen a excepción del testigo que es la leche chocolatada sin conservante denominado (LCH), durante la segunda semana el (LCH) tiene una variación de descenso que se prolonga durante las cinco semanas siendo 4,5 el pH más bajo. Durante las cinco semanas que se evaluó al tratamiento químico sintético sorbato de potasio (SP) se observa un descenso progresivo del preservante, para el parámetro de extracto etanólico de propóleo de 0.5ml.L<sup>-1</sup> está cercano a 5,5 pH; mientras que, los de 1ml.L<sup>-1</sup> y 1.5ml.L<sup>-1</sup> tienen niveles de 5,7 y 5,9 pH, éstos son los que mayor estabilidad obtienen durante las cinco semanas.

Tabla 6. Resultado de análisis físico-químicos de semana de pH y acidez titulable

Variables	SEMANAS						Sig.	Error estándar
	0	1	2	3	4	5		
Acidez Titulable (grados dornic °D)	0,127 <sup>a</sup>	0,132 <sup>ab</sup>	0,138 <sup>bc</sup>	0,144 <sup>c</sup>	0,155 <sup>d</sup>	0,172 <sup>e</sup>	0,000	0,00288
pH	6,72 <sup>e</sup>	6,50 <sup>d</sup>	6,32 <sup>d</sup>	5,99 <sup>c</sup>	5,70 <sup>b</sup>	5,34 <sup>a</sup>	0,000	0,0656

a, b, c, d, e. Media con diferencias subíndices difieren significativamente (p < 0,05)

Según la tabla 6, se presentó que existieron diferencias significativas sobre la cuarta y quinta semana de acidez titulable, pero también son diferentes con las otras semanas. Entre la primera y segunda semana para el pH, no existió diferencia significativa pero este baja considerablemente desde la tercera hasta la quinta semana, para este último puede que los extractos etanólicos de propóleo hayan incidido en la reducción de pH debido al efecto inhibitorio que existió en las muestras de la bebida chocolatada.

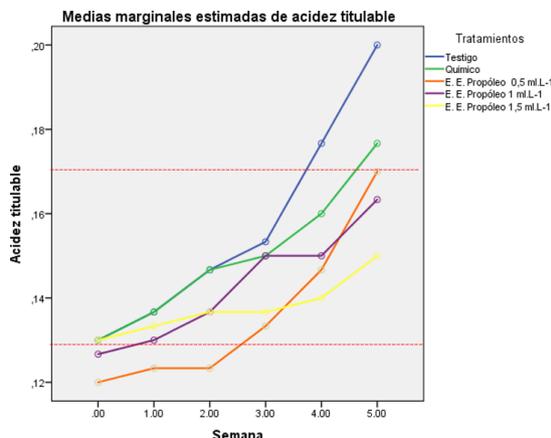


Figura 5. Análisis de semana de acidez titulable

La figura 5, representa los niveles de acidez titulable durante las cinco semanas, el comportamiento del testigo y químico señalan que hasta la segunda semana siguen la misma línea de acidez sobre los 0,14°D; mientras que, en la última semana este alcanzó niveles elevado superiores a 0,20°D, y el químico en 0,17°D. Por lo tanto, el comportamiento de los extracto etanólico de propóleo son diferentes en proporción al 0,5 y 1,0 mL.L<sup>-1</sup>, respectivamente tienen valores de 0,17 a 0,16°D. El de mayor concentración de extracto etanólico de propóleo conservó la acidez titulable en la última semana de investigación en 0,15 °D.

Durante el periodo de evaluación los tres parámetros de extracto etanólico de propóleo tuvieron eficacia y se mantuvieron estables durante 5 semanas, amparados en las normas técnicas ecuatorianas INEN, (2012) para leches fluidas con ingredientes, donde los tres tratamientos estuvieron por debajo de los 0,17°D.

A continuación, la figura 6. de medias marginales estimadas de pH por semana.

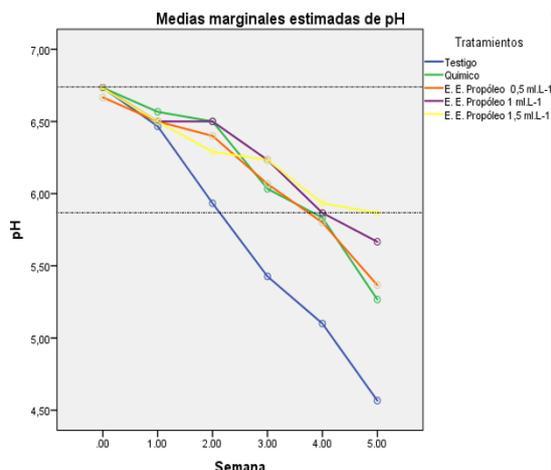


Figura 6. Análisis de semana de pH

Los parámetros de pH según la figura 6, en cada uno de los grupos se comportaron normales hasta la primera semana, luego el comportamiento por deterioro de la leche chocolatada sin conservante dio lugar a una leche ácida en la quinta semana; mientras que, el

químico sintético sorbato de potasio se asemejaría con el extracto etanólico de propóleo de 0,5 ml.L<sup>-1</sup> inferior a 5,5 de pH; la conducta de extracto etanólico de propóleo 1 ml.L<sup>-1</sup> y 1,5 ml.L<sup>-1</sup> son muy particulares, se mantienen ligeramente estables en el producto durante las cinco semanas con 5,8 de pH.

### Resultado del análisis del panel sensorial

El resultado del panel sensorial fue mediante la aplicación de un test sensorial dirigido a un selecto grupo de individuos, denominados técnicamente jueces afectivos. La finalidad del test sensorial era conocer la aceptación de los encuestados, en el anexo I se encuentra el formato de test sensorial que fue aplicado a los panelistas. A continuación se presenta la tabla 7, de las medias de ANOVA, un factor para la prueba sensorial, en donde se evaluaron los tratamientos con extracto etanólico de propóleo y la incidencia en sus características organolépticas.

Tabla 7. Resultado de las medias del ANOVA de un factor para la prueba sensorial

Tratamiento	Extracto etanólico de propóleo 0,5 ml.L <sup>-1</sup>	Extracto etanólico de propóleo 1,0 ml.L <sup>-1</sup>	Extracto etanólico de propóleo 1,5 ml.L <sup>-1</sup>	Sig.	Error estándar
Apariencia	4	4,25	4,08	No existe significancia	0,342
Color	4,08	4,17	4,08		0,279
Olor	4,33	4,42	4,36		0,335
Sabor	3,67	4,5	4,17		0,358
Textura	3,83	4,58	4,08		0,359

En esta tabla se compara los resultados de las medias de un factor, para cada uno de los tratamientos y su incidencia en las características organolépticas.

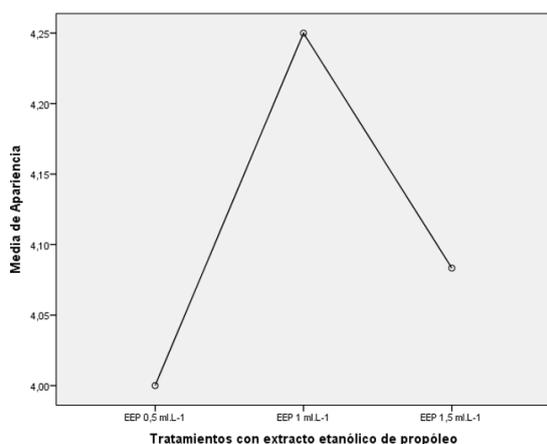


Figura 7. Media de Apariencia

La figura 7, de media de apariencia indica el nivel de aceptación dentro de los tres tratamientos de extracto etanólico de propóleo de 0,5 ml.L<sup>-1</sup>, 1 ml.L<sup>-1</sup> y 1,5 ml.L<sup>-1</sup> con una escala mayor a 4,25 para el extracto etanólico de propóleo 1 ml.L<sup>-1</sup>; mientras que, el de 1,5 ml.L<sup>-1</sup> tiene 4,08 y por último el de 0,5 ml.L<sup>-1</sup> es de 4,0; no existe significancia para ninguno de los tratamientos con un error típico de 0,342.

En la literatura no se reportan investigaciones de leche chocolatada en análisis sensoriales con extracto etanólico de propóleo, por lo tanto no existió discusión sobre los análisis sensoriales.

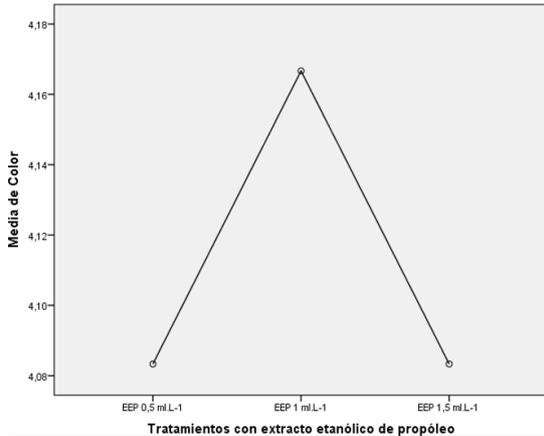


Figura 8. Media de Color

La figura 8, de la media de color indica que el de mejor tratamiento fue el extracto etanólico de propóleo (EEP) de 1 mL.L<sup>-1</sup> con 4,17; mientras los dos últimos factores evaluados están en 4,08 que son los extractos etanólicos de propóleo (EEP) de 0,5 y 1,5 mL.L<sup>-1</sup>; no existe significancia pero persiste un error típico de 0,279.

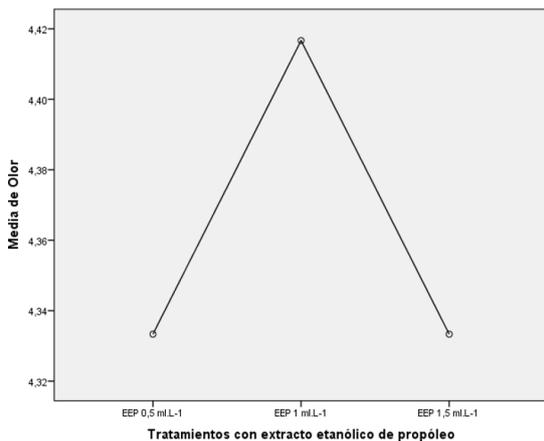


Figura 9. Media de olor

En la figura 9, en la media de olor el extracto etanólico de propóleo (EEP) 1 mL.L<sup>-1</sup> tiene mayor aceptación con 4,42 con una diferencia de 4,33 para el extracto etanólico de propóleo (EEP) de 0,5 mL.L<sup>-1</sup> y de 4,36 para extracto etanólico de propóleo (EEP) de 1,5 mL.L<sup>-1</sup>, no existe diferencia significativa y el error típico fue de 0,335.

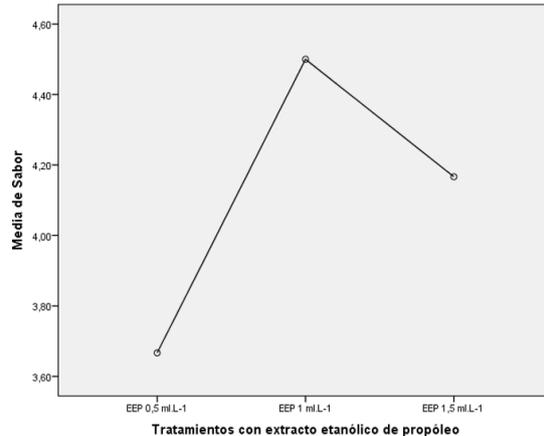
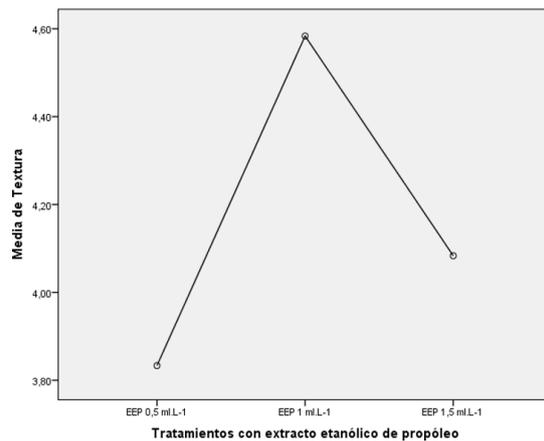


Figura 10. Media de Sabor

En la figura 10, media de sabor asemeja una mayor aceptación a extracto etanólico de propóleo (EEP) 1 mL.L<sup>-1</sup> con 4,0; mientras que, el extracto etanólico de propóleo (EEP) 0,5 mL.L<sup>-1</sup> tuvo 3,67 y el extracto etanólico de propóleo (EEP) 1,5 mL.L<sup>-1</sup> con 4,17; no existe diferencias significativas con un error típico de 0,358.



En la figura 10, media de textura se representa con 4,58 el extracto etanólico de propoleo de 1 mL.L<sup>-1</sup> es el de mayor aceptación; mientras que, el de 1,5 mL.L<sup>-1</sup> tuvo 4,08 y por último el de 0,5 mL.L<sup>-1</sup> estuvo en 3,83; no existió diferencias significativas inmersas en el parámetro de textura, se obtuvo un error típico de 0,359. Para la situación del parámetro de textura

al utilizar el extracto etanólico de propóleo incidió de manera favorable, y en este caso la elección de los jueces afectivos fue por la tendencia en las características organolépticas.

#### IV. CONCLUSIONES

Los resultados mostrados indican que, para la elaboración de una bebida láctea chocolatada con extracto etanólico de propóleo, se debe eliminar el solvente mediante rotoevaporación y utilizar estabilizantes como la goma xantán y CMC que se añadieron en frío y caliente, sin que estas alteraran la fluidez del producto; y la participación del emulsificador en este caso la carragenina impidió el asentamiento de grumos. Con estas sustancias se garantizó la calidad de la bebida chocolatada, evitando la sedimentación, sinéresis y floculación, que de no ser empleados hubiesen alterado los sólidos presentes en la chocolatada con las diferentes dosificaciones que se utilizaron, entre ellos el extracto etanólico de propóleo.

El estudio sobre las propiedades conservadoras del extracto etanólico de propóleo en la leche chocolatada envasada en botellas plásticas, reveló mediante las muestras evaluadas que la dosis de 1ml.L-1 presentó efectos inhibitorios, que incidieron en la preservación de las características física-químicas durante el periodo indagatorio. Mientras que la dosis del sorbato de potasio, presentó un decrecimiento en la acción conservante a partir de la cuarta semana, donde se presenció aerobios mesófilos de 6ufc/ml-1 y coliformes totales 6.3ufc/ml-1.

Se establece que de las concentraciones evaluadas la que tuvo mayor aceptación por parte de los jueces afectivos fue la de 1ml.L-1 de extracto etanólico de propóleo en una leche saborizada, esto se determinó mediante la media de resultados, que evidenció una incidencia en las características organolépticas.

Las acotaciones referidas en los acápites anteriores reflejan que la utilización del extracto etanólico de propóleo en las bebidas lácteas pueden ser aplicadas sin riesgo alguno de contaminación por los microorganismos.

#### V. REFERENCIAS

Álvarez, M., Pineda, M., Chacón, A., & Cubrero, E. (2022). Physicochemical and sensory characteristics of whole, skimmed and lactose-free goat and bovine milks. *Agronomía Mesoamericana*, 33(2),

1–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.15517/am.v33i2.47039>

Contero, R., Requelma, N., Cachipundo, C., & Acurio, D. (2021). Calidad de la leche cruda y sistema de pago por calidad en el Ecuador. *LA GRANJA: REVISTA DE CIENCIAS DE LA VIDA*, 33(1), 31–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.17163/lgr.n33.2021.03>

Cuadros, C., Vichido, M., Montijo, E., Zárate, F., Cadena, J., Cervantes, R., Toro, E., & Ramírez, J. (2017). Actualidades en alimentación co. *Acta Pediatrica de Mexico*, 38(3), 182–201. <https://doi.org/10.18233/apm38no3pp182-2011390>

Fatma, A., Gehan, K., & Atta, O. (2010). Propolis as a natural decontaminant and antioxidant in fresh oriental sausage. *Veterinaria Italiana*, 46(2), 167–172. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20560126>

INEN. (2012). Leche cruda. Requisitos. *Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN*, 1–7.

Rodríguez, E. (2011). Uso de agentes antimicrobianos naturales en la conservación de frutas y hortalizas. *Ra Ximhai*, 7(1), 153–170. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46116742014>

Suarez, H., Jiménez, Á., & Díaz, C. (2014). Determination of microbiological and sensory parameters of fish fillets with propolis preserved under refrigeration. *Revista MVZ Cordoba*, 19(3), 4214–4225. <https://doi.org/10.21897/rmvz.84>

Taipe, M., Guambi, L., Solorzano, J., Molina, C., Zambrano, T., Caiza, F., & Aranguren, J. (2022). Realidades de la ganadería bovina en la provincia de Manabí. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 311–338. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i4.2588](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2588)

Vásquez, L., Cortez, A., Novillo, J., & Rodríguez, A. (2024). Nutrición en la defensa inmunitaria, el papel de la leche y sus componentes naturales, revisión sistemática. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 4(843), 1–14. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024843>

Vásquez, L., Vera, J., Alvarado, K., Ochoa, K., Intriago, F.,

- Raju, M., & Radice, M. (2023). Calidad sensorial de cuatro cruces experimentales de cacao adicionando pasta de frutas deshidratadas. *Revista Multidisciplinaria Desarrollo Agropecuario, Tecnológico, Empresarial y Humanista*, 5(1), 1–9. <https://investigacion.utc.edu.ec/index.php/dateh/article/view/803>
- Velázquez, G., Collado, R., Cruz, R., Velasco, A., & Rosales, J. (2019). Reacciones de hipersensibilidad a aditivos alimentarios. *Revista Alergia Mexico*, 66(3), 329–339. <https://doi.org/10.29262/ram.v66i3.613>
- Vera Barahona, J., & Vera Chang, J. F. (2018). *Resumen de principios de diseños experimentales* (G. Compás (ed.); 1st ed.).
- Villamil, R., Robelto, G., Mendoza, M., Guzmán, M., Cortés, L., Méndez, C., & Giha, V. (2020). Desarrollo de productos lácteos funcionales y sus implicaciones en la salud: Una revisión de literatura. *Revista Chilena de Nutricion*, 47(6), 1018–1028. <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v47n6/0717-7518-rchnut-47-06-1018.pdf>

# Importancia nutricional de los platos tradicionales de Zumbahua, Cotopaxi – Ecuador

Vicente Guerrón Troya<sup>1</sup>; Alicia Moreno Ortega<sup>2</sup>; Gina Guapi Alava<sup>3</sup>;  
Rafael Moreno Rojas<sup>4</sup>

## Resumen

El presente estudio tiene como objetivo analizar el aporte nutricional de los principales platos consumidos por la población de Zumbahua, Cotopaxi, Ecuador. Abarcando 20 comunidades rurales, se evaluaron 49 platos tradicionales mediante encuestas de recordatorio de 24 horas y frecuencia de consumo, para estimar su contribución nutricional. El análisis se realizó utilizando el software Nutriplato 365, de alimentos ecuatorianos, considerando el efecto del tratamiento térmico y la retención de nutrientes durante la cocción. Los resultados revelaron alta variabilidad en la composición nutricional de los platos. En general, el aporte energético fue moderado, exceptuando postres con mayor contenido calórico, destacando el Chapo con cachiguira, también con el mayor contenido lipídico. Las Habas tostadas y el Cuy asado presentaron mayor contenido proteico. En cuanto a minerales, el Queso sin sal con miel aportó más calcio; el Tallarín con sardina enlatada, magnesio; y el Yahuarloco, hierro. Respecto a vitaminas, los Sancochos fueron fuente principal de tiamina, riboflavina y niacina; el Cachicaldo de ácido fólico; y la Salsa de cebolla con huevo junto al Dulce de mashua, de vitamina C. Se concluye que los platos tradicionales proporcionan una gama diversa de nutrientes esenciales, siendo en muchos casos adecuados a las necesidades nutricionales locales.

**Palabras claves:** evaluación nutricional, minerales, nutrientes, platos tradicionales, vitaminas, poblaciones andinas.

## Nutritional importance of traditional dishes from Zumbahua, Cotopaxi, Ecuador

### Abstract

This study aimed to analyze the nutritional value of the main dishes consumed by the population of Zumbahua, Cotopaxi, Ecuador. Covering 20 rural communities, 49 traditional dishes were evaluated through 24-hour recall surveys and consumption frequency to estimate their nutritional contribution. The analysis was conducted using the Nutriplato 365 software for Ecuadorian foods, considering the effect of heat treatment and nutrient retention during cooking. The results revealed high variability in the nutritional composition of the dishes. Overall, energy intake was moderate, except for desserts with higher caloric content, such as Chapo with cachiguira, also with the highest lipid content. Toasted broad beans and roasted guinea pig had higher protein content. Regarding minerals, unsalted cheese with honey provided the most calcium; tallarín with canned sardines, magnesium; and Yahuarloco, iron. Regarding vitamins, the Sancochos were the main source of thiamin, riboflavin, and niacin; the Cachaldo of folic acid; and the Onion and Egg Sauce and the Mashua Sweet were the main source of vitamin C. It is concluded that traditional dishes provide a diverse range of essential nutrients, and in many cases are adequate for local nutritional needs.

**Keywords:** nutritional assessment, minerals, nutrients, traditional dishes, vitamins, Andean populations.

**Recibido:** 31 de marzo de 2025

**Aceptado:** 24 de abril de 2025

<sup>1</sup> Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo - Ecuador, Docente - Investigador, <https://orcid.org/0000-0001-9674-7923>, [alberto84\\_43@hotmail.com](mailto:alberto84_43@hotmail.com)

<sup>2</sup> Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMBIC). Avda. Menendez Pidal, Córdoba, España, Docente - Investigador, <https://orcid.org/0000-0002-2892-4294>, [t22moora@uco.es](mailto:t22moora@uco.es)

<sup>3</sup> Universidad Técnica Estatal De Quevedo, Quevedo - Ecuador, Docente - Investigador, <https://orcid.org/0000-0002-8917-217X>, [magin\\_2210@yahoo.com](mailto:magin_2210@yahoo.com)

<sup>4</sup> Dpto. de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Campus de Rabanales Ed. Darwin, España, Docente - Investigador, <https://orcid.org/0000-0003-3134-7392>, [rafael.moreno@uco.es](mailto:rafael.moreno@uco.es)

## I. INTRODUCCIÓN

La alimentación de las personas está influenciada por factores socioculturales, publicidad, clima y actitudes hospitalarias, entre otros (Jiménez-Benítez et al., 2010). Existen evidencias científicas que demuestran que una buena nutrición desde el inicio es clave para el desarrollo humano (Lidia & Mañotti, 2010).

En Ecuador coexisten problemas de desnutrición, sobrepeso y obesidad. Estos son factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles, que se encuentran entre las principales causas de mortalidad en el país (Fao, 2017). La prevalencia de la desnutrición en Ecuador es del 23,2%, siendo más pronunciada en áreas rurales, especialmente en la Sierra (32%), la Amazonía (22,7%), la Costa (15,7%), y la Región Insular (5,8%). A pesar de los esfuerzos del gobierno con programas de nutrición, no han sido suficientes, especialmente en comunidades indígenas, donde la desnutrición crónica infantil supera el 50% (Moncayo et al., 2021).

Las principales causas de desnutrición son dietas inadecuadas, mala absorción de nutrientes, inequidad social y escasez de alimentos (Moncayo et al., 2021). Ecuador ha implementado más de 12 programas relacionados con la salud y nutrición desde 1993, la tasa de desnutrición crónica infantil (DCI) en menores de 5 años ha aumentado entre el 2014 y 2018, pasando del 24,8% al 27,2% en niños menores de dos años (Unicef, 2021).

En Ecuador, la transición alimentaria está asociada con el crecimiento económico (Ferrari, 2013). La ingesta de alimentos más energéticos y azucarados ha incrementado la prevalencia de la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles (Mateos-Marcos et al., 2017). Aún no existen datos específicos sobre las ingestas dietéticas recomendadas para la población ecuatoriana, por lo que las comparaciones se realizan con las pautas de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (Cuervo et al., 2010). La seguridad alimentaria se ha convertido en uno de los problemas más críticos en Ecuador. A menudo confundimos la calidad con la apariencia, olvidando que la verdadera calidad de un alimento radica en su contenido nutricional (Sarmiento Ramírez et al., 2015).

Estudios previos revelan información sobre la dieta y el estado nutricional de la población en varias regiones de Ecuador. Según (Sánchez-Llaguno et al., 2013), al evaluar la dieta ecuatoriana aplicando un recordatorio

de 24 horas, reportó un consumo inadecuado de varios nutrientes, incluyendo fibra, vitamina E, yodo y selenio (Neira-Mosquera et al., 2015).

De acuerdo con (Neira-Mosquera et al., 2013), la mortalidad en Ecuador está relacionada con factores dietéticos. El estudio del perfil de ácidos grasos en platos tradicionales ecuatorianos ha revelado una composición nutricionalmente adecuada, con una alta proporción de ácido oleico y linoleico (Mosquera et al., 2018).

La población indígena Épera-Siapidara en Ecuador presenta una situación de inseguridad alimentaria y una doble carga de malnutrición. (Villena, Moreno, & Molina, 2019), validaron un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos para esta población (Villena, Moreno, Mateos, et al., 2019), identificando deficiencias en la ingesta de fibra, calcio, potasio y hierro en todos los grupos de edad, así como deficiencias de vitaminas A, D, ácido fólico y tiamina.

La información sobre la dieta y el estado nutricional es muy variable entre regiones de Ecuador, las Islas Galápagos revelan una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población residente (Neira-Mosquera et al., s. f.). La ingesta de energía y macronutrientes superan las recomendaciones, especialmente en mujeres, mientras que el consumo de fibra, yodo, ácido fólico y vitamina E es inadecuado (Neira-Mosquera et al., 2019). En otras regiones como Esmeraldas, los estudios indican deficiencias en calcio, varias vitaminas y baja ingesta de fibra (Mateos-Marcos et al., 2017).

Para obtener una evaluación nutricional precisa de la dieta ecuatoriana, es fundamental considerar la diversidad regional y cultural. La elaboración de herramientas validadas, como tablas o bases de datos de composición de alimentos (GAD Parroquial Zumbahua, 2024), atlas fotográficos de porciones (Guerrón et al., 2025) y cuestionarios de frecuencia de consumo adaptados a la población ecuatoriana (Villena, Moreno, & Molina, 2019), facilita la recolección de información dietética confiable y permite identificar a los grupos poblacionales con mayor riesgo de deficiencias nutricionales. En este contexto, resulta esencial identificar los platos de consumo local más frecuentes y realizar su correspondiente valoración nutricional (Greenfield H, 2003).

La diversidad de resultados en estudios de diferentes regiones de Ecuador destaca la necesidad de investigar aquellas zonas no documentadas, sobre todo en las que

los datos de desnutrición son preocupantes, zona de Sierra (Ferrari, 2013). Por lo que tras una indagación preliminar mediante un cuestionario de recordatorio de 24h en Zumbahua (Guapi et al., 2025), se comprobó la existencia de numerosos platos de consumo específico de esta región no documentados previamente.

Zumbahua, está ubicada en la región andina de Ecuador entre los 3.300 y 4.000 metros sobre el nivel del mar. Su población actual supera los 20.000 habitantes, la mayoría son indígenas. El idioma predominante es el kichwa, seguido por el castellano. Su economía está basada en la agricultura de subsistencia, y sus habitantes consumen productos autóctonos, complementados con proteína animal propias de la región (GAD Parroquial Zumbahua, 2024). Sin embargo, la globalización ha comenzado a modificar los patrones alimentarios tradicionales, lo que plantea nuevos desafíos para la nutrición y la salud pública en Ecuador (Villena, Moreno, & Molina, 2019).

Los resultados sin publicar (Martínez-Hernández et al., 2020), generan interrogantes sobre las notables diferencias en los aportes nutricionales en comparación con los reportados en otros estudios realizados en el país (Neira-Mosquera et al., 2019), (Guapi et al., 2025), (Villalobos et al., 2015), (Zacchia et al., 2016). Esta discrepancia evidenció la necesidad de realizar una indagación detallada sobre el aporte nutricional de los platos consumidos por la población de Zumbahua, en la provincia de Cotopaxi, Ecuador. Los resultados obtenidos podrían constituir una base sólida para el desarrollo de políticas públicas y la elaboración de bases de datos que reflejen con mayor precisión las necesidades nutricionales específicas de las comunidades andinas.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio inició con la aplicación de un cuestionario de recordatorio de 24h (Guapi et al., 2025). Encuesta permitió comprobar que parte de los platos no estaban previamente documentados, por lo que se procedió a recopilar, recrear y valorar nutricionalmente dichas recetas.

El estudio se llevó a cabo en 20 comunidades rurales de la parroquia Zumbahua, provincia de Cotopaxi, Ecuador. Las comunidades fueron Apagua, Campamento, Chami 1, Chami 2, Chugchilan, Cocha Huma, Guantopolo, La Cocha, Michacalá, Ponce Quilotoa, Pucaugsha, Quilapungo, Saraugsha, Tacusha,

Talatac, Tiglan, Tigua Rumichaca, Tugma, Yanashpa y Yanaturo. En estas zonas predominan características similares en la preparación y consumo de alimentos. En dichas comunidades, los platos se elaboran y consumen, utilizando ingredientes y métodos de preparación tradicionales, lo que permite analizar patrones alimenticios representativos de la región.

Se identificaron 49 platos típicos más consumidos por los habitantes de estas comunidades, con el objetivo de evaluar su composición nutricional, se realizaron entrevistas personales, que fueron realizadas por una residente de la comunidad que hablaba en Kichwa. La entrevistadora preguntaba a los encuestados sobre los alimentos y platos que solían preparar y consumir, lo que permitió determinar los ingredientes utilizados en cada plato y las cantidades promedio consumidas por los habitantes.

Las recetas recopiladas fueron elaboradas siguiendo las instrucciones locales. Después de cocinarlas se pesaron para estimar las mermas por evaporación y se emplataron en diferentes cantidades para su fotografiado y posterior uso en la elaboración de un atlas fotográfico (Guerrón et al., 2025). Se obtuvo de cada plato el peso de todos los ingredientes en crudo, el peso cocinado, así como datos sobre el tipo e intensidad del tratamiento térmico, para estimar de forma correcta la retención de nutrientes de los platos elaborados (Wang et al., 2020), (Cook et al., 2014).

Para la evaluación nutricional de los platos, se utilizó el software Nutriplato 365, incrementado con alimentos de Ecuador y países limítrofes, previamente recopilados (Mateos-Marcos et al., 2017), (Guapi et al., 2025), (Neira-Mosquera et al., 2019), (Sánchez-Llaguno et al., 2013), (Guerrón et al., 2025), (Aranceta-Bartrina et al., 2015) y con datos recopilados de la tabla FAO/LATINFOODS correspondientes a alimentos típicos de Ecuador. Esta actualización fue crucial para asegurar la precisión de los cálculos, dada la disponibilidad limitada de análisis bromatológicos por la falta de laboratorios locales especializados. Las recetas de cada plato se calcularon en relación la porción comestible de 100 g, teniendo en cuenta los factores de rendimiento y retención de nutrientes según el tipo de tratamiento culinario, como el asado, cocido o frito en aceite, siguiendo las recomendaciones de (Greenfield H, 2003).

Los datos recolectados fueron organizados y clasificados según los nutrientes evaluados y se

compararon con las Recomendaciones Dietéticas de AESAN (Martínez-Hernández et al., 2020), por ser las más actuales y en la mayoría de nutrientes coincidentes con Cantidad Diaria Recomendada (CDR) para América Latina, de acuerdo con el International Life Sciences Institute (ILSI), siguiendo los estándares de Vannucchi et al., (2011), para contextualizar la adecuación nutricional de los platos en relación con las necesidades de la población (Vannucchi et al., 2011).

### III. RESULTADOS

#### Descripción de los platos en el estudio y su consumo habitual

La encuesta de recordatorio de 24h que se realizó previamente a la investigación de los platos, reveló que los habitantes de Zumbahua a pesar de realizar cinco tomas de alimentos al día, las correspondientes a media mañana y media tarde para muchos habitantes consiste solo en la ingesta de agua o café. Un 55% a media mañana y un 63% a media tarde no toman alimentos con aporte energético y un 36% no toma alimentos energéticos entre horas, ni por la mañana, ni por la tarde. También se observa que en aquellos encuestados que toman alimentos sólidos entre horas es porque omiten y minimizan una de las comidas principales más próximas. Por ello, centraremos el estudio en las tres comidas principales, de las cuales el almuerzo es la más energética, seguida de la merienda (última toma del día) y por último el desayuno (Figura 1).

Entre las bebidas, el agua es el alimento más nombrado en la encuesta (90% de los encuestados), seguido del café (33%), la Horchata (17% sola y un 3% con leche) el Agua de panela (9%) Colada de máchica (7%). De los alimentos sólidos el más nombrado es el pan (54% de los encuestados) seguido del huevo en diferentes preparaciones: hervido (19%), frito (14%), tortilla (5%) y escalfado (4%). Los platos elaborados objetos de la presente investigación son un total de 49 platos clasificados en cuatro categorías: coladas, sopas y caldos; segundos; bebidas; y postres. Estos platos fueron preparados según las recetas recopiladas

de la población encuestada, reflejando los hábitos alimenticios locales. Esta riqueza culinaria demuestra la estrecha relación entre la comunidad y su entorno, así como la adaptación de ingredientes autóctonos en diversas combinaciones que responden tanto a la necesidad nutricional como a los gustos tradicionales de la población.

#### Aportes nutricionales de los platos estudiados

En líneas generales los platos presentan un contenido calórico (tabla 1) medio bajo (112 Kcal/100g) ya que la mayoría de ellos son coladas, sopas y caldos ( $76 \pm 34$  Kcal/100g), donde el componente hídrico es elevado; igual ocurre con las bebidas ( $76 \pm 52$  Kcal/100g); los segundos (platos) tienen un contenido algo mayor ( $102 \pm 46$  Kcal/100g); siendo los platos más energéticos los postres ( $318 \pm 82$  Kcal/100g), de entre ellos el Chapo con cachiguira es el que presenta el contenido calórico más elevado (414 Kcal/100g).

También un postre es el que presenta el contenido proteico más elevado (25.7 g/100g) que son las Habas tostadas, seguido del Cuy asado con papas (17,3 g/100g), el Queso sin sal con miel (17,2 g/100g) y los Tallarines (con pescado frito: 12,8 g/100g y con sardina: 12,2 g/100g).

En cuanto al aporte graso, el Chapo con cachiguira, de nuevo es que tiene el contenido más alto (12,3 g/100g), seguido del Queso con miel (11,3 g/100g) y de tres sopas elaboradas con cerdo: Sopa de fideos blancos con carne de cerdo (11,0 g/100g), Sopa de morocho con cerdo (9,3 g/100g) y Colada de quinoa con carne de cerdo (8,1 g/100g).

En el aporte de carbohidratos se establece una gran diferencia entre la mayoría de los postres, que presentan los contenidos más elevados (44,4-77,6 g/100g), estando el resto de los alimentos por debajo de 20 g/100g, salvo por el Cachicaldo (41,7 g/100g) y el Dulce de mashua (29,3 g/100g). Curiosamente también son los postres los alimentos que más fibra aportan (1,7-4,7 g/100g) salvo de nuevo el Cachicaldo (3,6 g/100g).

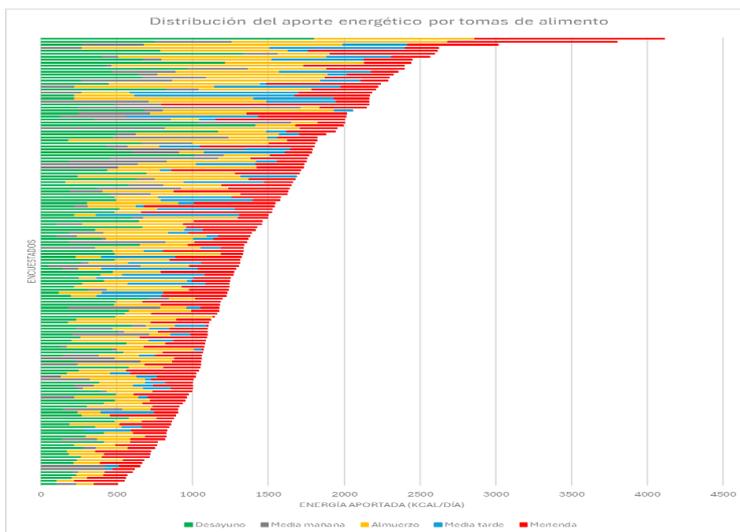


Figura 1. Distribución del aporte energético entre tomas de comidas realizadas en Zumbahua

Tabla 1. Contenido en gramos por 100g del plato proteínas, lípidos, carbohidratos y fibra. Energía (Kcal/100g)

Plato	Energía (Kcal)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Carbohidratos (g)	Fibra (g)
Colada de arroz de castilla con carne de borrego	49,77	2,05	1,76	6,29	0,15
Colada de arroz de cebada con carne de res	48,06	2,91	1,10	6,86	0,22
Colada de arroz de cebada sin carne	32,38	0,87	0,12	7,18	0,23
Colada de avena con carne de borrego	89,19	3,49	4,80	8,25	0,83
Colada de avena con carne de res	87,59	4,84	3,77	9,20	0,95
Colada de avena con pollo	69,53	3,93	3,51	5,94	0,49
Colada de haba con carne de borrego	49,79	2,66	1,84	5,68	0,22
Colada de morocho con menudencias de pollo	66,39	3,04	1,42	10,91	0,28
Colada de quinoa con carne de cerdo	109,48	1,94	8,07	8,00	0,49
Colada de quinoa con carne de res	58,03	3,61	1,49	7,75	0,48
Sancocho de carne de res	87,86	6,59	4,05	6,70	0,47
Sancocho de gallina	70,64	3,66	3,69	6,18	0,41
Sancocho sin carne de res	61,22	1,67	1,38	11,15	0,65
Sopa de arroz de castilla	50,20	1,03	0,01	11,03	0,09
Sopa de fideos blancos con carne de cerdo	132,42	2,05	11,03	7,32	0,25
Sopa de fideos blancos con carne de res	72,03	5,95	2,46	6,88	0,24
Sopa de fideos blancos con huevos	51,67	2,22	0,98	8,94	0,21
Sopa de fideos blancos con pollo	84,72	4,88	4,18	7,47	0,26
Sopa de morocho con carne de cerdo	116,86	1,73	9,33	7,55	0,23
Sopa de morocho con carne de res	61,50	3,40	1,49	9,18	0,23

Sopa de morocho con pollo	61,42	3,75	2,19	7,19	0,22
Sopa de pollo con arroz de castilla	79,29	3,82	2,86	9,56	0,13
Sopa de quinoa con menudencias de pollo	52,85	2,77	1,20	7,85	0,47
Sopa de quinoa con pollo	82,27	4,46	3,78	7,95	0,49
Sopa de fideo blanco con carne de borrego	90,87	4,46	4,67	7,64	0,25
Cachicaldo	204,92	6,04	2,30	41,71	3,61
Caldo de cabeza de borrego	58,68	6,98	2,07	2,71	0,07
Locro de cuy	41,42	3,84	0,28	5,75	0,13
Yahuarlocro	95,48	10,83	2,33	6,89	0,15
Borrego frito acompañaado con papas	84,27	3,61	3,33	9,71	0,23
Cuy asado con papas cocinadas	90,76	17,34	1,49	0,37	0,03
Papayano	39,0	1,3	0,2	7,8	0,9
Salsa de cebolla con huevo	72,04	1,18	3,81	10,09	0,91
Seco de borrego acompañaado con papas enteras cocidas	87,88	3,73	3,26	10,91	0,34
Seco de borrego acompañaado de arroz	104,52	4,42	5,03	10,65	0,37
Tallarín con pescado frito	176,84	12,82	7,55	12,41	0,68
Tallarín con sardina enlatada con tomate	161,32	12,23	6,78	10,15	0,63
Colada de machica	87,14	1,83	1,14	18,06	0,67
Colada de maicena	59,07	1,61	1,44	10,37	0,22
Colada de tapiokita	20,42	0,02	0,01	5,09	0,10
Dulce de mashua	166,30	3,26	2,03	29,32	1,98
Horchata	34,16	0,54	0,13	7,98	0,18
Horchata con leche	89,78	3,19	3,41	12,03	0,18
Chapo con agua de panela	196,22	3,88	1,04	44,40	2,09
Chapo con cachiguira	414,35	9,20	12,30	68,81	4,66
Chapo con miel	346,53	7,52	1,98	77,59	4,03
Habas tostadas	346,77	25,69	2,54	57,86	1,73
Maíz tostado	362,50	6,44	4,62	76,06	2,21
Queso sin sal con miel	242,13	17,25	11,31	18,42	0,00

### **Elementos inorgánicos en los platos (mg/100g)**

Con relación al contenido de elementos inorgánicos (tabla 2), el mayor contenido de calcio lo ostenta el Queso sin sal con miel (400 mg/100g) seguido a distancia por el Tallarín con sardina enlatada con tomate (146 mg/100g). Este último es el más rico en magnesio (24,4 mg/100g). Las Habas tostadas son la mejor fuente de fósforo (467 mg/100g); pero también son la principal fuente de sodio (1491 mg/100g) con valores muy similares para el Maíz tostado (1490 mg/100g) y el Cuy asado con papas cocidas (1313 mg/100g), quedando el

resto de los platos muy por debajo. Los Tallarines son la mejor fuente de potasio (con sardina 179 mg/100g y con pescado 143 mg/100g).

Dedicaremos un poco de más atención a los platos que más hierro aportan, ya que este elemento es un limitante en zonas de elevada altitud como es el caso de Zumbahua, debido a los mayores requerimientos de hemoglobina. El Yahuarlocro, un plato elaborado con sangre y vísceras de borrego, principalmente, es el que mayor aporte de hierro presenta (12,5 mg/100g), si bien el Chapo con cachiguira (10,7 mg/100g) y el Dulce de mashua (10,4 mg/100g) son también buenos

**Tabla 2.** Contenido de elementos inorgánicos en los platos (mg/100g)

<b>Plato</b>	<b>Ca (mg)</b>	<b>Mg (mg)</b>	<b>P (mg)</b>	<b>Na (mg)</b>	<b>K (mg)</b>	<b>Fe (mg)</b>	<b>Cu (mg)</b>	<b>Zn (mg)</b>	<b>Mn (mg)</b>
Colada de arroz de castilla con carne de borrego	4,74	2,73	25,30	55,75	12,05	0,34	0,01	0,24	0,00
Colada de arroz de cebada con carne de res	6,37	3,34	29,25	166,52	9,29	0,80	0,02	0,42	0,01
Colada de arroz de cebada sin carne	5,68	2,65	24,18	140,14	2,86	0,63	0,01	0,03	0,00
Colada de avena con carne de borrego	10,15	12,71	56,04	183,28	34,33	0,70	0,00	0,63	0,01
Colada de avena con carne de res	11,01	13,72	50,01	262,26	31,12	0,92	0,03	0,94	0,01
Colada de avena con pollo	7,91	9,70	41,09	156,04	35,91	0,47	0,03	0,33	0,01
Colada de haba con carne de borrego	6,99	2,43	33,16	4,80	16,74	0,63	0,01	0,25	0,01
Colada de morocho con menudencias de pollo	6,02	4,65	39,04	188,78	17,80	0,96	0,01	0,31	0,01
Colada de quinoa con carne de cerdo	8,05	14,76	35,15	163,32	34,33	0,70	0,06	0,23	0,11
Colada de quinoa con carne de res	8,30	14,89	37,97	194,37	35,55	0,85	0,06	0,63	0,11
Sancocho de carne de res	8,02	3,09	35,48	90,00	22,96	0,89	0,05	1,05	0,01
Sancocho de gallina	6,31	3,82	35,13	94,30	21,43	0,47	0,00	0,16	0,00
Sancocho sin carne de res	6,93	1,96	29,16	88,25	7,15	0,58	0,00	0,03	0,00
Sopa de arroz de castilla	5,58	3,53	23,58	186,85	9,67	0,36	0,01	0,04	0,01
Sopa de fideos blancos con carne de cerdo	9,56	6,76	15,72	229,60	25,78	0,58	0,02	0,13	0,01
Sopa de fideos blancos con carne de res	6,94	7,23	24,80	295,00	28,88	0,85	0,04	0,99	0,01
Sopa de fideos blancos con huevos	15,79	9,11	27,11	322,54	32,28	0,61	0,01	0,20	0,01
Sopa de fideos blancos con pollo	11,61	9,49	34,18	235,46	55,77	0,51	0,04	0,28	0,01
Sopa de morocho con carne de cerdo	4,77	3,35	22,73	158,88	13,03	0,39	0,02	0,08	0,01
Sopa de morocho con carne de res	5,44	3,70	29,14	185,63	10,00	0,59	0,02	0,46	0,01
Sopa de morocho con pollo	4,94	4,58	32,30	153,27	25,51	0,39	0,02	0,19	0,01
Sopa de pollo con arroz de castilla	5,62	5,29	36,15	210,52	24,16	0,39	0,03	0,16	0,01
Sopa de quinoa con menudencias de pollo	7,90	14,87	42,08	157,87	40,44	1,08	0,04	0,42	0,11
Sopa de quinoa con pollo	9,00	16,79	51,17	166,42	55,74	0,75	0,07	0,36	0,12
Sopa de fideo blanco con carne de borrego	7,29	8,43	43,77	238,56	37,35	0,67	0,00	0,62	0,01
Cachicaldo	46,87	6,29	179,20	22,82	90,52	5,47	0,00	0,19	0,00
Caldo de cabeza de borrego	14,48	0,87	38,68	11,69	50,51	0,80	0,00	0,03	0,00
Locro de cuy	8,48	2,74	47,73	244,33	1,45	0,59	0,01	0,03	0,00
Yahuarlocro	39,27	3,50	82,35	197,12	12,09	12,54	0,00	0,04	0,00
Borrego frito acompañado con papas	7,62	4,89	43,78	170,63	22,32	0,57	0,00	0,43	0,00
Cuy asado con papas cocinadas	27,44	10,39	232,43	1313,30	14,28	1,77	0,00	0,03	0,01
Papayano	7,8	9,6	19,1	490,5	15,4	1,9	0,3	1,9	0,3
Salsa de cebolla con huevo	24,15	4,30	40,02	563,72	0,12	0,64	0,00	0,00	0,00
Seco de borrego acompañado con papas enteras cocidas	7,20	5,26	46,07	206,90	28,28	0,72	0,02	0,42	0,01
Seco de borrego acompañado de arroz	11,49	10,51	54,39	293,18	49,78	0,41	0,06	0,77	0,06
Tallarín con pescado frito	6,30	18,36	101,97	61,51	143,10	0,78	0,06	0,51	0,00
Tallarín con sardina enlatada con tomate	146,10	24,37	224,80	62,73	178,75	1,56	0,00	0,87	0,00
Colada de machica	34,93	2,94	57,22	14,61	31,72	1,48	0,01	0,12	0,01

Colada de maicena	42,41	7,34	47,23	18,30	49,96	0,44	0,01	0,16	0,02
Colada de tapiokita	4,10	1,14	0,68	2,52	1,19	0,09	0,01	0,04	0,01
Dulce de mashua	24,40	2,44	16,89	9,25	22,19	10,41	2,16	11,56	1,69
Horchata	6,49	0,82	20,91	1,56	0,34	0,69	0,00	0,02	0,01
Horchata con leche	93,94	8,56	92,11	42,58	108,69	0,73	0,00	0,31	0,00
Chapo con agua de panela	27,11	0,40	131,36	0,80	0,00	4,78	0,00	0,01	0,00
Chapo con cachiguira	57,81	0,00	286,08	0,00	0,00	10,69	0,00	0,00	0,00
Chapo con miel	42,17	0,42	245,58	2,30	10,66	8,31	0,01	0,19	0,06
Habas tostadas	45,21	11,15	467,38	1490,69	0,31	5,48	0,00	0,00	0,00
Maíz tostado	9,58	11,15	265,38	1490,69	0,31	2,22	0,00	0,00	0,00
Queso sin sal con miel	399,68	0,42	254,28	2,30	10,66	0,80	0,01	0,19	0,06

### Contenido de vitaminas en los platos (/100g)

En el caso de las vitaminas hidrosolubles (tabla 3), los Sancochos son la principal fuente de tiamina (1,1-1,5 mg/100g), riboflavina (0,65-0,98 mg /100g) y niacina (7,18-10,29 mg EN/100g), posiblemente por el plátano verde dominico, que es su principal ingrediente. El aporte de piridoxina es bastante homogéneo, destacando el Tallarín con sardina (0.06 mg/100g); en cambio en ácido fólico destaca el Cachicaldo con 9,26 µg/100g, que supone casi el triple de los siguientes alimentos. Los principales platos aportadores de cobalamina son los platos con menudencias de pollo y especialmente el Tallarín con sardina (4,8 µg/100g). La Salsa de cebolla con huevo (15.4 mg/100g) y el Dulce de mashua (12.4 mg/100g) son los principales aportadores de vitamina C. Dado que los platos con verduras crudas son casi inexistentes y el consumo de fruta y verdura fresca es poco habitual, aun con un escaso aporte, estos platos tienen una elevada importancia en el aporte de vitamina C a la dieta de estas poblaciones.

Los platos con menudencias, de nuevo, son las principales fuentes, en esta ocasión de vitamina A (185-209 µg ER/100g), seguidos del Cachicaldo (149 µg ER/100g). Por último, en el caso de la vitamina E destacan las coladas, y especial la de maicena (0.9n mg α-TE/100g) (tabla 4).

Los aportes de yodo, selenio, ácido pantoténico, biotina, vitaminas D y K no han sido considerados en esta investigación, por presentar las bases de datos y tablas de composición de alimentos disponibles, gran cantidad de valores omitidos, lo que podría inducir a estimar menor aporte del real.

Extrapolando la frecuencia de consumo de cada plato para cada encuestado (diaria, semanal, mensual, anual) por la cantidad de cada plato ingerida en cada toma, a su equivalente en gramos/día y calculando

los aportes de nutrientes en base a la composición nutricional (tablas 2 a 4) obtuvimos el aporte nutricional diario de cada plato que comparado la recomendación para el almuerzo de un hombre de 20-25 años supone el porcentaje de la IDR que aporta cada plato.

Podemos indicar que el conjunto de platos estudiados a partir de la frecuencia de consumo de cada uno de ellos cubre las necesidades de tiamina (245%), hierro (184%), sodio (171%) y niacina (103%) y suponen un buen aporte de fósforo (92%) y proteínas (79%). El resto de los componentes nutricionales estudiados quedan por debajo del 50% de la cantidad recomendada. Con la ingesta habitual conjunta de Sancocho sin carne y Horchata (con o sin leche) ya se cubren las necesidades de tiamina. De igual forma con la ingesta habitual conjunta de Yahuarlocro y Chapo con cachiguira se superan las necesidades de hierro (para hombres), si bien habría que añadir el Dulce de mashua para cubrir las de mujeres fértiles. Como comentamos, este aporte de hierro es fundamental para mantener la salud y el rendimiento físico a elevadas altitudes. Las Habas y el Maíz tostados cubren las necesidades fisiológicas de sodio, pero ya que no se ha podido estimar en cada hogar la condimentación con sal de mesa, los datos de sodio deben evaluarse con precaución.

La ingesta habitual de la suma de los tres Sancochos y el Chapo con cachiguira cubren las necesidades diarias de niacina.

Para llegar a cubrir las necesidades de fósforo y de proteína, se requiere la participación de al menos 7 de los platos que aportan más de estos nutrientes. Concretamente en el caso de la proteína, el segundo plato que más aporta es el Cuy asado, que adquiere alto precio y no está al alcance de toda la población.

Es preocupante los bajos porcentajes de la IDR

para nutrientes como el calcio (15%), magnesio (15%) o la fibra dietética (17%), principalmente por el bajo consumo de lácteos y de platos con vegetales (el

consumo de vegetales crudos es muy raro y en los platos tan solo algunos específicos).

**Tabla 3.** Contenido de vitaminas en los platos (/100g)

Plato	B1 (mg)	B2 (mg)	B3 (mg EN)	B6 (mg)	B9 (ug)	B12 (ug)	C (mg)	A (ug ER)	E (mg a-TE)
Colada de arroz de castilla con carne de borrego	0,04	0,05	0,85	0,01	0,35	0,12	1,38	11,22	0,01
Colada de arroz de cebada con carne de res	0,99	0,04	1,09	0,01	0,52	0,09	1,80	9,75	0,06
Colada de arroz de cebada sin carne	1,03	0,03	0,74	0,00	0,29	0,00	1,39	10,13	0,01
Colada de avena con carne de borrego	0,05	0,06	1,18	0,05	2,57	0,21	2,51	0,88	0,13
Colada de avena con carne de res	0,04	0,06	1,25	0,05	3,13	0,14	2,73	1,02	0,23
Colada de avena con pollo	0,03	0,05	1,36	0,04	2,07	0,00	0,94	0,02	0,07
Colada de haba con carne de borrego	0,03	0,04	0,96	0,01	0,61	0,12	3,20	30,53	0,02
Colada de morocho con menudencias de pollo	0,04	0,12	1,00	0,03	0,57	0,60	1,75	208,96	0,01
Colada de quinoa con carne de cerdo	0,03	0,04	0,63	0,01	1,91	0,00	1,64	12,62	0,01
Colada de quinoa con carne de res	0,02	0,06	0,98	0,01	2,00	0,10	1,76	12,35	0,07
Sancocho de carne de res	1,11	0,75	8,47	0,01	0,92	0,23	2,14	30,79	0,15
Sancocho de gallina	0,98	0,65	7,18	0,02	1,07	0,03	2,13	17,03	0,04
Sancocho sin carne de res	1,50	0,98	10,29	0,00	0,37	0,00	3,22	25,00	0,01
Sopa de arroz de castilla	0,06	0,05	0,65	0,01	0,67	0,00	1,07	46,06	0,02
Sopa de fideos blancos con carne de cerdo	0,03	0,03	0,64	0,01	1,02	0,00	1,17	44,74	0,02
Sopa de fideos blancos con carne de res	0,02	0,06	1,42	0,01	1,18	0,20	1,12	41,37	0,14
Sopa de fideos blancos con huevos	0,03	0,06	0,86	0,02	3,39	0,07	1,41	60,49	0,10
Sopa de fideos blancos con pollo	0,04	0,06	1,66	0,04	2,63	0,00	1,39	73,70	0,03
Sopa de morocho con carne de cerdo	0,02	0,02	0,47	0,01	0,67	0,00	1,96	21,99	0,02
Sopa de morocho con carne de res	0,03	0,05	0,88	0,01	0,42	0,10	1,47	12,23	0,07
Sopa de morocho con pollo	0,02	0,02	0,66	0,01	0,57	0,00	1,65	20,83	0,01
Sopa de pollo con arroz de castilla	0,06	0,06	1,30	0,02	0,92	0,00	1,21	9,34	0,01
Sopa de quinoa con menudencias de pollo	0,03	0,12	0,95	0,03	1,99	0,53	1,60	184,59	0,01
Sopa de quinoa con pollo	0,03	0,06	1,49	0,03	2,73	0,00	1,69	12,59	0,01
Sopa de fideo blanco con carne de borrego	0,04	0,07	1,55	0,03	0,94	0,32	1,33	39,95	0,02
Cachicaldo	0,10	0,06	4,34	0,04	9,26	0,10	1,52	149,40	0,20
Caldo de cabeza de borrego	0,01	0,08	0,55	0,00	0,09	0,01	0,55	1,12	0,00
Locro de cuy	0,03	0,06	1,42	0,00	0,01	0,00	1,45	0,02	0,00
Yahuarlocro	0,05	0,18	2,03	0,00	0,25	0,02	1,68	4,08	0,01
Borrego frito acompañaado con papas	0,07	0,08	1,46	0,02	0,33	0,23	1,79	26,57	0,01
Cuy asado con papas cocinadas	0,04	0,09	4,01	0,01	0,06	0,00	0,20	0,01	0,00
Papayano	0,0	0,0	0,6	0,0	2,4	0,0	5,1	6,5	0,0
Salsa de cebolla con huevo	0,41	0,36	0,36	0,00	0,00	0,00	15,45	1,40	0,00
Seco de borrego acompañaado con papas enteras cocidas	0,06	0,10	1,98	0,02	1,24	0,23	4,54	3,40	0,04

Seco de borrego acompañado de arroz	0,03	0,04	1,37	0,04	2,41	0,32	3,09	4,82	0,14
Tallarín con pescado frito	0,05	0,03	0,41	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tallarín con sardina enlatada con tomate	0,06	0,13	2,30	0,06	0,00	4,80	0,33	15,87	0,00
Colada de machica	0,02	0,05	0,87	0,01	0,57	0,04	0,13	1,16	0,01
Colada de maicena	0,03	0,06	0,36	0,02	1,88	0,09	0,21	15,68	0,90
Colada de tapiokita	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,04	0,00
Dulce de mashua	0,00	0,03	0,13	0,01	0,58	0,04	12,41	25,93	0,01
Horchata	1,11	0,01	0,41	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00
Horchata con leche	1,13	0,12	1,00	0,04	2,59	0,19	0,43	38,20	0,06
Chapo con agua de panela	0,07	0,05	3,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Chapo con cachiguira	0,15	0,08	7,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Chapo con miel	0,14	0,07	6,99	0,06	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Habas tostadas	0,27	0,29	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maíz tostado	0,02	0,10	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Queso sin sal con miel	0,03	0,49	0,14	0,06	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00

#### IV. DISCUSIÓN

Aunque se aplicó la misma metodología y herramientas para valorar el aporte nutricional, los resultados obtenidos para los platos de Zumbahua difieren sustancialmente de los reportados en estudios realizados sobre otras poblaciones ecuatorianas (Mateos-Marcos et al., 2017), (Sánchez-Llaguno et al., 2013), (Neira-Mosquera et al., 2019), (Guapi et al., 2025). Por ejemplo, Sánchez Llaguno y colaboradores, en su análisis sobre la población general ecuatoriana, señalan deficiencias en tiamina (60% de la IDR) e insuficiencia en el aporte de hierro (90% de la IDR), mientras que en el presente estudio se observa un aporte elevado de ambos nutrientes (245% de tiamina y 184% de hierro) (Hurrell & Egli, 2010) (Sánchez-Llaguno et al., 2013).

En el estudio sobre la población ecuatoriana en las Islas Galápagos (Neira-Mosquera et al., 2019), también se registra una ingesta elevada de hierro (110–237% de la IDR, excepto en mujeres jóvenes), así como de tiamina (102–195% de la IDR), con la mayoría de los micronutrientes en niveles cercanos o superiores a las recomendaciones. En contraste, los datos obtenidos en la población indígena Épera revelan un aporte nutricional bajo para la mayoría de los nutrientes, incluido el hierro y la tiamina (Villalobos et al., 2015).

Asimismo, los estudios sobre población ecuatoriana migrante en España (Neira-Mosquera et al., 2015), muestran un mayor aporte de la mayoría de los nutrientes en comparación con los datos obtenidos en Zumbahua. Por otra parte, el perfil nutricional de

los platos de Zumbahua difiere considerablemente del observado en Iquitos (Perú), donde los alimentos fritos representaban la principal fuente de energía y nutrientes, y donde el aporte de tiamina fue deficiente en todos los platos, sin identificarse ninguno con un contenido de hierro tan elevado como en nuestro estudio (Greenfield H, 2003).

Más allá del contenido nutricional de cada plato, es fundamental considerar su frecuencia de consumo para estimar su relevancia en la dieta de la población estudiada. Dado que no existen guías nutricionales específicas para Ecuador y que las guías latinoamericanas (Fao, 2017) y españolas (Stone et al., 2016) presentan similitudes, optamos por utilizar estas últimas, ya que además incluyen un dato complementario: la ingesta nutricional por toma de alimentos (Skolmowska et al., 2022) lo que permite un ajuste más preciso.

A partir de las ingestas de referencia para hombres de 20–29 años (Stone et al., 2016) y del porcentaje correspondiente a la comida principal del día (almuerzo) para cada nutriente (Skolmowska et al., 2022), calculamos los requerimientos nutricionales esperados para comparar con el aporte real de los platos analizados. Esta comparación se basó en los datos obtenidos en la última encuesta de frecuencia de consumo aplicada a esta población, en la que se incluyeron todos los platos valorados. La estimación de cantidades se realizó de forma más precisa mediante el uso de un atlas fotográfico diseñado específicamente para este estudio (Martínez-Hernández et al., 2020).

Dado que el aporte nutricional global de la dieta en esta población ya ha sido abordado en una publicación previa (Martínez-Hernández et al., 2020), en este trabajo nos centraremos en destacar la relevancia de aquellos platos que contribuyen de forma significativa a la ingesta de los distintos nutrientes.

## V. CONCLUSIONES

Los platos identificados como principales aportadores de nutrientes, tanto por su alto contenido nutricional como por su frecuencia de consumo, evidencian cómo las poblaciones andinas han mantenido su salud a lo largo del tiempo. Esto ha sido posible gracias a la selección de ingredientes locales y la elaboración de preparaciones culturalmente aceptadas, que han permitido cubrir adecuadamente sus necesidades nutricionales. Destaca el consumo de Yahuarloco y Chapo con cachiguira, que garantizan un adecuado aporte de hierro en el primer caso, además, altamente biodisponible por su contenido en hierro hemo, fundamental para la producción de hemoglobina. Otros platos como el Dulce de mashua, las Habas y Maíz tostados o las Horchatas, también representan una fuente importante de nutrientes en su dieta. Además de suponer un valioso aporte a las tablas y bases de datos de composición de alimentos, esta información puede servir de referencia para futuras investigaciones sobre poblaciones andinas. Sin embargo, se observa un riesgo evidente derivado de la globalización alimentaria, que tiende a desplazar estas preparaciones tradicionales nutricionalmente equilibradas y adaptadas al entorno por otras menos adecuadas en términos nutricionales. Esta tendencia representa un desafío que merece atención en el diseño de estrategias de salud pública y nutrición para preservar los hábitos alimentarios beneficiosos de estas comunidades. Por tanto, en poblaciones como la estudiada se identifica el riesgo claro de la globalización alimentaria, que reduce el consumo de este tipo de platos adaptados al territorio, por otros donde los aportes nutricionales no siempre están bien balanceados.

## VI. REFERENCIAS

Aranceta-Bartrina, J., Varela-Moreiras, G., Serra-Majem, L., Pérez-Rodrigo, C., Abellana, R., Ara, I., Arija, V., Aznar, S., Manuel Ávila, J., Belmonte, S., Blasco, R., Caldeiro, J., Carrillo, L., Corella, D., Luisa López, M., Garaulet, M., García-Luna, P. P., García-Perea,

A., Gil, Á., ... Zamora, S. (2015). Methodology of dietary surveys, studies on nutrition, physical activity and other lifestyles. *Nutricion Hospitalaria*, 31, 9-12. [https://www.fen.org.es/anibes/archivos/documentos/Documento\\_de\\_Consenso.pdf](https://www.fen.org.es/anibes/archivos/documentos/Documento_de_Consenso.pdf)

Cook, N. R., Appel, L. J., & Whelton, P. K. (2014). Lower levels of sodium intake and reduced cardiovascular risk. *Circulation*, 129(9), 981-989. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.006032>

Cuervo, M., Abete, I., Baladia, E., Corbalán, M., Manera, M., Basulto, J., Alfredo Martínez, J., Cabrerizo, L., Gargallo, M., Iglesias, C., Lorenzo, H., Planas, M., Polanco, I., Quiles, J., Romero De Ávila, L., Russolillo, G., Villarino, A., Álvarez, J., Alves, M., ... Zamora, S. (2010). Ingesta dietética de referencia (IDR) para Población Española FESNAD. Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética. <https://www.sennutricion.org/es/2010/03/02/ingestas-dieteticas-de-referencia-idr-para-la-poblacion-espaola-consenso-fesnad-2010>

Fao. (2017). *FAO y Ministerio de Salud promueven Guías Alimentarias para orientar mejores hábitos alimenticios en la población*. <https://www.fao.org/ecuador/noticias/detail-events/ru/c/892907/>

Ferrari, M. (2013). Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *Diaeta*, 31(143). <https://www.studocu.com/co/document/universidad-metropolitana-colombia/nutricion-y-dietetica/articulo-recordatorio-de-24-horas/17425626>

GAD Parroquial Zumbahua. (2024). *GAD Parroquial Zumbahua*. <https://zumbahua.gob.ec/cotopaxi/datos-generales/>

Greenfield H, S. D. (2003). *Datos de composición de alimentos obtención, gestión y utilización*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <https://www.fao.org/4/y4705s/y4705s.pdf>

Guapi, A. G. M., Moreno, O. A., Guerrón, T. V. A., & Moreno, R. R. (2025). *Valoración nutricional de la población de Zumbahua (Ecuador) mediante recordatorio de 24h y cuestionario de frecuencias de*

- consumo de alimentos.
- Guerrón, T. V. A., Maurixi, G., Alava, G., Pilar, M., Espo-  
nera, V., Moreno, A., Rafael, O., & Rojas, M. (2025).  
*Atlas fotográfico y tablas de composición de alimen-  
tos de Ecuador. Nueva edición, incluyendo platos de  
Zumbahua, provincia de Cotopaxi.*
- Hurrell, R., & Egli, I. (2010). Iron bioavailability and  
dietary reference values. En *American Journal of  
Clinical Nutrition* (Vol. 91, Número 5). [https://doi.  
org/10.3945/ajcn.2010.28674F](https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.28674F)
- Jiménez-Benítez, D., Rodríguez-Martín, A., & Jimé-  
nez-Rodríguez, R. (2010). *Análisis de determinantes  
sociales de la desnutrición en Latinoamérica SO-  
CIAL DETERMINANTS ANALYSIS OF MALNU-  
TRITION IN LATIN AMERICA*. [https://scielo.isciii.  
es/pdf/nh/v25s3/03\\_articulo\\_03.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v25s3/03_articulo_03.pdf)
- Lidia, D., & Mañotti, G. (2010). La nutrición como pilar  
para el desarrollo del capital humano Nutrition as a  
Pillar in the Development of Human Capital. En *Pe-  
diatr.* (Asunción) (Vol. 2).
- Martínez-Hernández, A. J., Cámara, H. M., María Gi-  
ner Pons, R., González Fandos, E., López García, E.,  
Mañes Vinuesa, J., del Puy Portillo Baquedano, M.,  
Rafecas Martínez, M., Gutiérrez González, E., Gar-  
cía Solano Laura Domínguez Díaz, M., Alonso Calle-  
ja, C., María Giner Pons, R., Marín Sillué, S., Elena  
González Fandos, M., Rodríguez Lázaro, D., María  
José González Muñoz, M., José Morales Navas, F.,  
Rubio Armendáriz, C., Fernández Escámez, P., ... Ta-  
lens Oliag, P. (2020). *Informe del Comité Científico  
de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria  
y Nutrición (AESAN) de revisión y actualización de  
la Recomendaciones Dietéticas para la población  
española.*
- Mateos-Marcos, S., Villena-Esponera, M. P., & More-  
no-Rojas, R. (2017). Nutritional assessment of Esmel-  
raldan adult population (Ecuador). *Revista de Nutri-  
cao*, 30(6), 735-746. [https://doi.org/10.1590/1678-  
98652017000600006](https://doi.org/10.1590/1678-98652017000600006)
- Moncayo, M. F. C., Padilla, C. A. P., Argilagos, M. R., &  
Caicedo, R. G. (2021). La desnutrición infantil en  
Ecuador. Una revisión de literatura. En *Boletín de  
Malaria y Salud Ambiental* (Vol. 61, Número  
4, pp. 556-564). Instituto de Altos Estudios de Sa-  
lud Pública. [https://www.researchgate.net/publi-  
cation/357782829\\_La\\_desnutricion\\_infantil\\_en\\_  
Ecuador\\_Una\\_revisión\\_de\\_literatura](https://www.researchgate.net/publication/357782829_La_desnutricion_infantil_en_Ecuador_Una_revisión_de_literatura)
- Mosquera, N., Alejandro, J., Llaguno, S., Naynee, S.,  
Ortega, M., & Rojas, M. (2018). Estudio del perfil de  
ácidos grasos en platos tradicionales de la dieta de  
Ecuador. *Nutr. clín. diet. hosp*, 38(2). [https://revista.  
nutricion.org/PDF/NEIRA\[1\].pdf](https://revista.nutricion.org/PDF/NEIRA[1].pdf)
- Neira-Mosquera, J. A., Naynee Sánchez-Llaguno, S., Pi-  
lar Villena-Esponera, M., Moreno-Ortega, A., & Mo-  
reno-Rojas, R. (2019). *Caracterización del consumo  
de alimentos e ingesta de nutrientes de población  
residente en las Islas Galápagos*. [https://www.alan-  
revista.org/ediciones/2019/2/art-1/#](https://www.alan-revista.org/ediciones/2019/2/art-1/#)
- Neira-Mosquera, J. A., Pérez-Rodríguez, F., Sán-  
chez-Llaguno, S., & Moreno Rojas, R. (2013). Estu-  
dio sobre la mortalidad en Ecuador relacionada con  
factores de la dieta. *Nutrición Hospitalaria*, 28(5),  
1732-1740. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?scrip-  
t=sci\\_arttext&pid=So212-16112013000500053](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So212-16112013000500053)
- Neira-Mosquera, J. A., Sanchez-Llaguno, S., Pérez-Ro-  
dríguez, F., & Moreno-Rojas, R. (2015). Assessment  
of the food patterns of immigrant Ecuadorian popu-  
lation in Southern Spain based on a 24-h food recall  
survey. *Nutrición Hospitalaria*, 32(2). [https://www.  
researchgate.net/publication/281854340\\_Assess-  
ment\\_of\\_the\\_food\\_patterns\\_of\\_immigrant\\_Ecu-  
adorian\\_population\\_in\\_Southern\\_Spain\\_based\\_  
on\\_a\\_24-h\\_food\\_recall\\_survey](https://www.researchgate.net/publication/281854340_Assessment_of_the_food_patterns_of_immigrant_Ecuadorian_population_in_Southern_Spain_based_on_a_24-h_food_recall_survey)
- Sánchez-Llaguno, S. N., Neira-Mosquera, J. A., Pé-  
rez-Rodríguez, F., & Moreno Rojas, R. (2013). Pre-  
liminary nutritional assessment of the Ecuadorian  
diet based on a 24-h food recall survey in Ecuador.  
*Nutrición Hospitalaria*, 28(5), 1646-1656. [https://  
www.researchgate.net/publication/258101077\\_Pre-  
liminary\\_nutritional\\_assessment\\_of\\_the\\_Ecuado-  
rian\\_diet\\_based\\_on\\_a\\_24-h\\_food\\_recall\\_survey\\_  
in\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/258101077_Preliminary_nutritional_assessment_of_the_Ecuadorian_diet_based_on_a_24-h_food_recall_survey_in_Ecuador)
- Sarmiento Ramírez, I., Andrade Hernández, E. E., Go-  
yes Huilca, B. R., Zambrano Pesántez, F. E., Merce-

- des, P., & Paredes, C. (2015). Alimentación y hábitos alimentarios de la población en la Zona 1 del Ecuador: aportaciones a la identidad cultural andina y de América Latina. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 21(4), 30-35. [https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUTR\\_COMUN\\_4\\_2015\\_Sarmiento.pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUTR_COMUN_4_2015_Sarmiento.pdf)
- Skolmowska, D., Głabska, D., Kolota, A., & Guzek, D. (2022). Effectiveness of Dietary Interventions to Treat Iron-Deficiency Anemia in Women: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. En *Nutrients* (Vol. 14, Número 13). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu14132724>
- Stone, M. S., Martyn, L., & Weaver, C. M. (2016). Potassium intake, bioavailability, hypertension, and glucose control. En *Nutrients* (Vol. 8, Número 7). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu8070444>
- Unicef. (2021). *Desnutrición Crónica Infantil: Uno de los mayores problemas de salud pública en Ecuador*. <https://www.unicef.org/ecuador/media/9686/file>
- Vannucchi, H., Berezovsky, M. W., Masson, L., Cortés, Y., Sifontes, Y., & Bourges, H. (2011). *ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición* (Vol. 61).
- Villalobos, D., Villalobos, D., García, D., & Bravo, A. (2015). *Situación nutricional de niños indígenas de la etnia Añú de la laguna de Sinamaica del estado Zulia, Venezuela*. <http://www.didac.ehu.es/antropo/33/33-4/Villalobos.pdf>
- Villena, E. M. P., Moreno, R. R., Mateos, M. S., Salazar, D. M. V., & Molina, R. G. (2019). Validation of a photographic atlas of food portions designed as a tool to visually estimate food amounts in Ecuador. *Nutrición Hospitalaria*, 36(2), 363-371. <https://doi.org/10.20960/NH.2147>
- Villena, E. M. P., Moreno, R. R., & Molina, R. G. (2019). Food Insecurity and the Double Burden of Malnutrition of Indigenous Refugee Épera Siapidara. *Journal of Immigrant and Minority Health*, 21(5), 1035-1042. <https://doi.org/10.1007/s10903-018-0807-5>
- Wang, Y. J., Yeh, T. L., Shih, M. C., Tu, Y. K., & Chien, K. L. (2020). Dietary sodium intake and risk of cardiovascular disease: A systematic review and dose-response meta-analysis. En *Nutrients* (Vol. 12, Número 10, pp. 1-14). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu12102934>
- Zacchia, M., Abategiovanni, M. L., Stratigis, S., & Capasso, G. (2016). Potassium: From Physiology to Clinical Implications. *Kidney Diseases*, 2(2), 72-79. <https://doi.org/10.1159/000446268>

# Ciclo de vida del cacao con economía circular en la Amazonía ecuatoriana

Rolando Marcel Torres Castillo<sup>1</sup>; Juan Carlos Bustamante Cuenca<sup>2</sup>;  
Leonardo Daniel Cabezas Andrade<sup>3</sup>; Rolando Fabián Zabala Vizuetes<sup>4</sup>;  
Cristina Yajaira Zurita Quishpe<sup>5</sup>; Jerick Kleyner Ochoa Cordero<sup>6</sup>;  
Marco Omar Vizuetes Montero<sup>7\*</sup>

## Resumen

El cacao es uno de los cultivos más importantes en Ecuador, especialmente en la Amazonía, sin embargo, su producción genera diversos impactos ambientales y sociales, principalmente relacionados con la gestión inadecuada de residuos. Este estudio analizó el impacto ambiental de las plantaciones de cacao mediante una evaluación del ciclo de vida (ACV) con un enfoque en la economía circular, tomando como caso de estudio el cantón Loreto, provincia de Orellana. El análisis se realizó utilizando la herramienta GaBi, aplicando el método TRACI 2.1 para identificar los principales impactos ambientales desde el transporte de plantas hasta la venta del producto final. Los resultados revelaron que las emisiones de CO<sub>2</sub> (228 kg), SO<sub>2</sub> (0.00462 kg) y N (0.00128 kg) están principalmente asociadas al uso de diesel en el transporte. Se identificaron impactos significativos sobre el agua, el aire y el suelo durante las etapas de riego, abono y fertilización, así como pérdida de biodiversidad causada por el uso intensivo de insumos químicos. En conclusión, la revalorización de subproductos del cacao bajo un enfoque de economía circular, junto con la implementación de estrategias sostenibles en la gestión de insumos, puede mitigar los impactos negativos y promover una producción más sostenible.

**Palabras clave:** Cultivo tropical, gestión de residuos, producción agrícola, revalorización de subproductos, sostenibilidad ambiental.

## Life cycle of cocoa with a circular economy focus in the Ecuadorian Amazon

### Abstract

The cacao crop is one of the most important in Ecuador, particularly in the Amazon region; however, its production generates various environmental and social impacts, mainly related to inadequate waste management. This study analyzed the environmental impact of cacao plantations through a Life Cycle Assessment (LCA) with a circular economy approach, using Loreto Canton, Orellana Province, as a case study. The analysis was conducted using the GaBi software, applying the TRACI 2.1 method to identify the main environmental impacts from plant transportation to the final product sale. The results revealed that CO<sub>2</sub> (228 kg), SO<sub>2</sub> (0.00462 kg), and N (0.00128 kg) emissions were primarily associated with diesel use during transportation. Significant impacts on water, air, and soil were identified during irrigation, fertilization, and soil preparation stages, as well as biodiversity loss caused by intensive use of chemical inputs. In conclusion, the valorization of cacao by-products under a circular economy approach, along with the implementation of sustainable input management strategies, can mitigate negative impacts and promote more sustainable production.

**Keywords:** Tropical crop, waste management, agricultural production, by-product valorization, environmental sustainability.

**Recibido:** 12 de febrero de 2025

**Aceptado:** 25 de abril de 2025

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Sede Orellana), <https://orcid.org/0000-0002-0096-2897>, rolando.torres@esPOCH.edu.ec,

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Sede Orellana), <https://orcid.org/0009-0003-7168-0787>, juan.bustamante@esPOCH.edu.ec,

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Sede Orellana), <https://orcid.org/0000-0001-5056-9180>, leonardod.cabezas@esPOCH.edu.ec,

<sup>4</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Sede Orellana), <https://orcid.org/0000-0001-7541-4441>, rzabala@esPOCH.edu.ec,

<sup>5</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Sede Orellana), <https://orcid.org/0009-0006-3628-1299>, cristina\_yajaira102000@outlook.com,

<sup>6</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Sede Orellana), <https://orcid.org/0009-0006-3536-7576>, jeryckkleyner98@hotmail.com,

<sup>7</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Sede Orellana), <https://orcid.org/0000-0001-8272-419X>, marco.vizuetes@esPOCH.edu.ec,

\*Autor para correspondencia: Marco Vizuetes-Montero: marco.vizuetes@esPOCH.edu.ec

## I. INTRODUCCIÓN

El cacao es uno de los cultivos más relevantes para la economía de varios países, especialmente en Ecuador, donde se lo considera un producto emblemático. Este país fue reconocido como el mayor productor mundial de cacao fino de aroma a finales del siglo XIX, destacándose por la calidad de su producción (Alcívar-Córdova et al., 2021). En la actualidad, las provincias amazónicas de Ecuador han incrementado significativamente su superficie cultivada, pasando de 8,090 ha en 2001 a 30,764 ha en 2018, lo que ha generado empleo y oportunidades económicas para estas regiones (Viteri et al., 2018).

Sin embargo, la producción de cacao también plantea desafíos ambientales importantes, particularmente en lo que respecta a la gestión de residuos. Entre los subproductos generados, la cascarilla y la cáscara de mazorca representan una fuente significativa de desechos, cuya acumulación y gestión inadecuada pueden causar problemas como degradación del suelo, emisiones de gases de efecto invernadero y proliferación de vectores de enfermedades (Salazar-Camacho et al., 2024). Además, la expansión de las plantaciones de cacao puede contribuir a la pérdida de biodiversidad y a la degradación de bosques naturales (Maney et al., 2022).

Frente a este panorama, surge la necesidad de evaluar el ciclo de vida de la producción de cacao como una herramienta clave para comprender los impactos ambientales asociados y para promover prácticas sostenibles. Este análisis permite identificar oportunidades de mejora, optimizar la gestión de residuos y fomentar la revalorización de subproductos como la cascarilla, la cual puede ser utilizada en aplicaciones industriales y medicinales, contribuyendo a una economía circular (Ronie et al., 2024). En este contexto, la aplicación de un enfoque de economía circular puede transformar los residuos de cacao en recursos valiosos, promoviendo la sostenibilidad económica y ambiental de esta actividad.

Este artículo tiene como objetivo analizar el impacto ambiental de las plantaciones de cacao mediante una evaluación del ciclo de vida, con un enfoque en la gestión de residuos bajo principios de economía circular en el cantón Loreto, provincia de

Orellana, una de las principales zonas productoras de cacao en Ecuador.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### Sitio de estudio

El estudio se llevó a cabo en la provincia de Orellana, la cual está situada en el nororiente de Ecuador, limita al norte con Sucumbíos, al este con Perú, al sur con la provincia de Pastaza y al Oeste con Napo. Orellana tiene una superficie de 21,599.11 km<sup>2</sup> (GADPO, 2020). Dentro de esta provincia se ubica el cantón Loreto, donde se encuentra la Finca Real en la que se llevó a cabo la investigación.

### Análisis del ciclo de vida del cacao

Se utilizó la metodología del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) (Saavedra & Vargas, 2000) para describir los impactos ambientales del cultivo de cacao según las normas NTC-ISO 14040 y NTC ISO 14044. Para llevar a cabo el análisis de ciclo de vida del cultivo de cacao se utilizó el software GaBi, donde se realizaron los siguientes pasos acorde a la guía de la Sociedad Pública de Gestión Ambiental Basque Ecodesign Center (IHOBE, 2017).

1) Inicio y configuración: Para utilizar el software GaBi, primero se necesitó un computador compatible con la aplicación. Se configuró las preferencias del usuario, como el idioma y las unidades de medida, para asegurarse de que los resultados fueran comprensibles y relevantes.

2) Creación del proyecto: Una vez iniciado el software, se creó un nuevo proyecto de análisis del ciclo de vida. Se ingresaron los detalles del proceso de cultivo de cacao y se definieron los objetivos y el alcance del análisis.

3) Selección de inventarios: Se accedió a la base de datos de inventario de ciclo de vida de GaBi. En esta etapa, se eligieron los materiales, procesos y actividades relevantes para el análisis. Se buscaron y seleccionaron los datos específicos necesarios para modelar el ciclo de vida del proceso en cuestión.

4) Modelado del ciclo de vida: Se procedió a crear un modelo detallado del ciclo de vida utilizando los datos de inventario seleccionados. Esto involucró la construcción de una representación gráfica y numérica del flujo de materias y energía a lo largo

de todas las etapas, desde la extracción de materias primas hasta la disposición final.

5) Asignación de datos y parámetros: Se asignaron los datos de inventario a las etapas correspondientes del modelo. Esto incluyó la entrada de consumos de recursos, emisiones y otros indicadores de impacto ambiental. Además, se ajustaron los parámetros del modelo según fuera necesario para reflejar con precisión la realidad.

6) Análisis de impacto ambiental: Se seleccionaron los métodos de evaluación de impacto ambiental que mejor se adecuaron a los objetivos del estudio. Estos métodos cuantificaron y evaluaron los impactos ambientales y de sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida.

7) Resultados y reportes: Una vez completado el análisis, se generaron informes y gráficos que resumieron los resultados obtenidos. Estos informes comunicaron los impactos ambientales, el rendimiento de sostenibilidad y otras métricas relevantes de manera clara y comprensible.

**Impactos generados por el cultivo de cacao**

Para determinar los impactos generados por el cultivo de cacao, se usó la metodología de

Evaluación de Impacto Ambiental por Indicadores (Perevochtchikova, 2013), el cual es un enfoque sistemático que se utiliza para evaluar y cuantificar los efectos potenciales que un proyecto, actividad o política puede tener sobre el medio ambiente. En este caso, se basó en un enfoque cualitativo de los impactos asociados al ciclo de vida del cacao, para ello se elaboró un checklist que se puede encontrar en el Apéndice A.

**III. RESULTADOS**

En la Fig. 1 se presenta el flujo de procesos establecido para el Ciclo de Vida del cacao de la plantación de la Finca Real, el proceso corresponde al cultivo de 1875 plantas sembradas en 3 ha. El proceso de este ciclo empieza desde el transporte de las plantas desde el lugar de la compra hasta las inmediaciones de la finca, luego se procede a la siembra de los clones para la plantación de cacao, después se realiza el mantenimiento, posterior cosecha, para luego el producto cosechado ser fermentado, puesto a secar para eliminar su exceso de humedad, poder almacenarlo para, finalmente, ser transportado al centro de acopio para su posterior conversión en un nuevo producto.

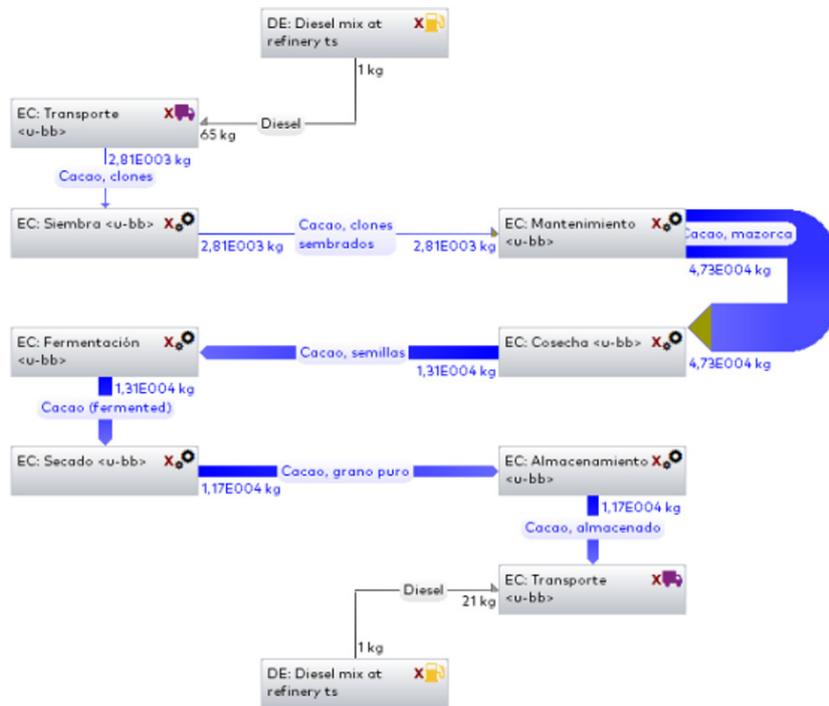
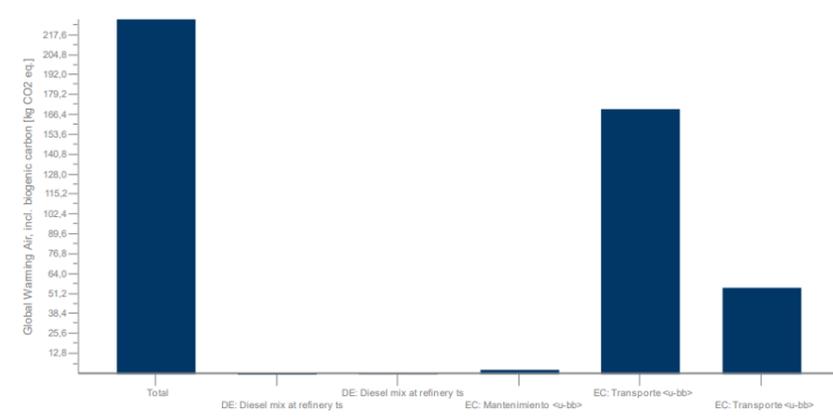


Figura 1. Flujo de procesos del ciclo de vida del cacao

El programa GaBi generó resultados que corresponden a la herramienta de evaluación de impacto ambiental TRACI 2.1 (*Tool for the Reduction and Assessment of Chemical and other environmental Impacts*), la cual brindó datos acerca de los principales impactos ambientales de los procesos. En la Fig. 2 se visualiza una generación total de 228 kg de CO<sub>2</sub> correspondiente al

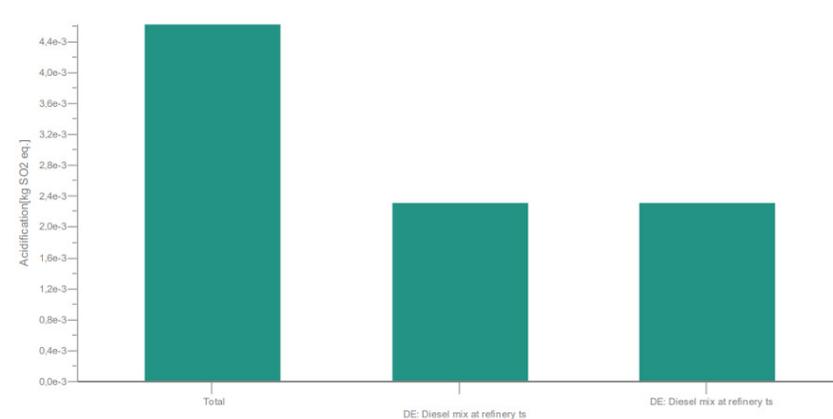
calentamiento global, incluido carbono biogénico, durante el primer ciclo de vida del cacao, según el programa GaBi, la valorización de este impacto ambiental es bueno, es decir, que el impacto no es grave para el medio ambiente. Los principales procesos que generaron mayor cantidad de CO<sub>2</sub> fue la introducción de Diesel para el funcionamiento de los camiones encargados del transporte.



**Figura 2.** Calentamiento global incluido carbono biogénico

En la Fig. 3 se visualiza una generación total de 0.00462 kg de SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre) correspondiente a la acidificación durante el primer ciclo de vida del cacao, según el programa GaBi, la valorización de este impacto ambiental

es bueno, es decir, que el impacto no es grave para el medio ambiente. Los principales procesos que generaron mayor cantidad de SO<sub>2</sub> fue la introducción de Diesel para el funcionamiento de los camiones encargados del transporte.



**Figura 3.** Acidificación en el ciclo del cacao

La Fig. 4 muestra una generación total de 0.00128 kg de N correspondiente a la eutrofización durante el primer ciclo de vida del cacao, según el programa GaBi, la valorización de este impacto ambiental es bueno, es decir, que el impacto no

es grave para el medio ambiente. Los principales procesos que generaron mayor cantidad de N fue la introducción de Diesel para el funcionamiento de los camiones encargados del transporte.

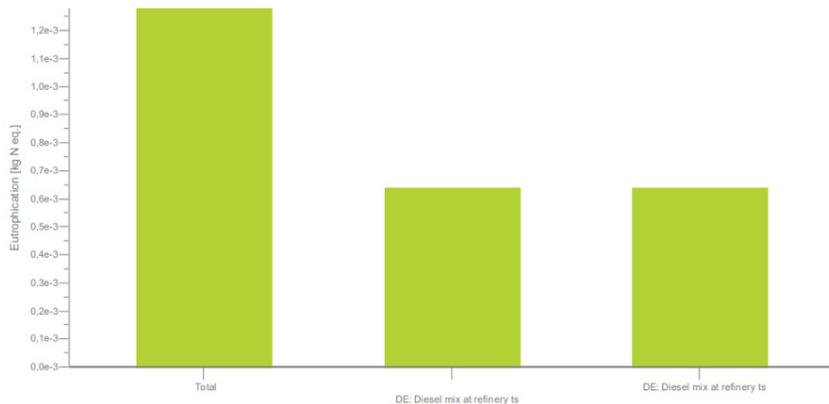


Figura 4. Eutrofización en el ciclo del cacao

La Fig. 5 presenta una generación total de 1.53E-11 kg de CFC (clorofluorocarbono) correspondiente al agotamiento del ozono durante el primer ciclo de vida del cacao, según el programa GaBi, la valorización de este impacto ambiental es bueno,

es decir, que el impacto no es grave para el medio ambiente. Los principales procesos que generaron mayor cantidad de CFC fue la introducción de Diesel para el funcionamiento de los camiones encargados del transporte.

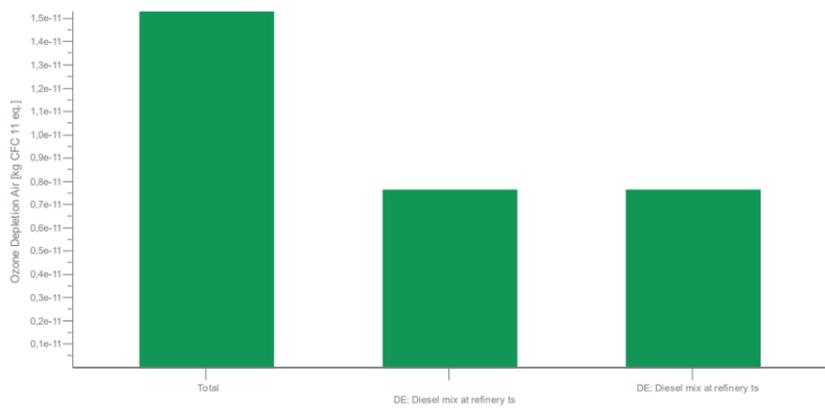


Figura 5. Agotamiento de ozono en el ciclo del cacao

La Fig. 6 presenta una generación total de 0.958 CTUe (Unidad de Toxicidad en los Ecosistemas [PAF (Fracción Potencialmente Afectada de especies) m3día/kg emitido]) correspondiente a la ecotoxicidad durante el primer ciclo de vida del cacao, según el programa GaBi, la valorización

de este impacto ambiental es bueno, es decir, que el impacto no es grave para el medio ambiente. Los principales procesos que generaron mayor cantidad de CTUe fue la introducción de Diesel para el funcionamiento de los camiones encargados del transporte.

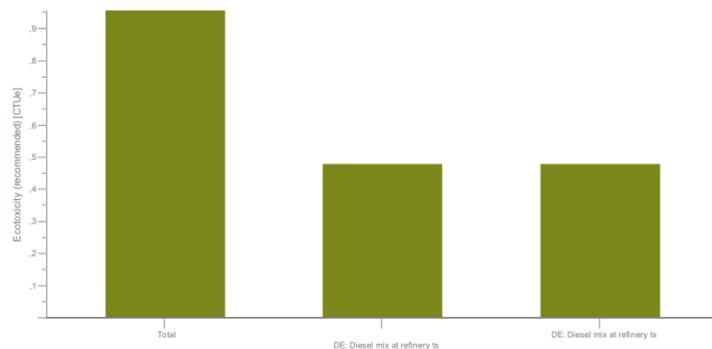


Figura 6. Ecotoxicidad en el ciclo del cacao

Según los resultados de la Tabla 1, el cultivo de cacao produce impactos de contaminación sobre el agua durante el proceso de siembra debido a actividades de riego y de abono y fertilización, también ocasiona impactos de contaminación sobre el aire durante el transporte de semillas,

el riego, el abono y la fertilización y la venta del producto final, impactos de incremento de ruido durante el transporte, la preparación de suelo y la venta del producto final, impactos de presencia de malos olores en el transporte de semillas y venta del producto final.

**Tabla 1.** Impactos generados por el cultivo de cacao

Impactos generados	Etapas de la producción de cacao								
	Acopio		Siembra				Cosecha		
	Transporte de semillas	Germinar semilla	Preparación de suelo	Siembra de la planta	Riego	Abono/fertilización	Recolección del fruto	Secado de granos	Venta del producto final
<b>1. Sobre el agua</b>									
Contaminación					X	X			
Disminución del caudal									
Cambio de uso									
<b>2. Sobre el aire</b>									
Contaminación	X				X	X			X
Incremento del ruido	X		X						X
Presencia de malos olores	X								X
<b>3. Sobre el suelo</b>									
Pérdida de suelos									
Acidificación						X			
Salinización					X				
Erosión			X						
Contaminación	X				X	X			X
<b>4. Sobre vegetación y fauna</b>									
Pérdida de biodiversidad			X			X			
Extinción de especies									
Alteración sobre especies endémicas									
<b>5. Sobre población</b>									
Enfermedades					X	X			

Continuando, se produce impactos sobre el suelo en cuanto a la acidificación durante el abonado y la fertilización, salinización durante el riego, erosión durante la preparación del suelo, y, contaminación durante el transporte de semillas, riego, abonado y fertilización. Adicionalmente, se produce impactos sobre la vegetación y fauna, existiendo pérdida de biodiversidad por la preparación del suelo, ocasionado por el ruido de maquinarias y actividad humana, y el abono y

fertilización, que al usar productos muy fuertes destruye la biodiversidad microbiológica.

Finalmente, el cultivo de cacao puede ocasionar impactos sobre la población circundante, por las actividades de riego, al contaminar aguas de posible uso humano, y el abonado y la fertilización, donde, si no se usan adecuadamente estos tipos de productos pueden provocar reacciones contrarias en la piel y/o vías respiratorias.

#### IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados confirman que el transporte es una de las principales fuentes de emisiones en la cadena de suministro de productos agrícolas. Por ejemplo, Silva-Parra et al. (2021) identificaron que el transporte representaba hasta el 40% de las emisiones totales de GEI en la producción de café en Colombia. Asimismo, en un análisis del ciclo de vida del aceite de palma en Malasia, Hassan et al. (2011) reportaron que el uso de combustibles fósiles durante el transporte contribuye significativamente al calentamiento global, destacando la necesidad de optimizar esta etapa para reducir la huella de carbono.

En el caso del cacao, las emisiones de 228 kg de CO<sub>2</sub> son menores en comparación con cultivos más intensivos en insumos y transporte, como el maíz, trigo, según autores (Ortiz-Rodríguez et al., 2016). Sin embargo, esto no exime al sector cacaotero de la responsabilidad de implementar mejoras sostenibles en su cadena de valor. Por ejemplo, estudios como el de Toplicean & Datcu (2024) sugieren que la integración de prácticas de economía circular, como el uso de biocombustibles derivados de subproductos agrícolas, podría reducir significativamente las emisiones asociadas al transporte.

Estudios similares respaldan que el uso de combustibles fósiles en actividades agrícolas contribuye significativamente a la acidificación. Por ejemplo, Munasinghe et al. (2019) reportaron que en la producción de aceite de palma, el transporte y la maquinaria agrícola son responsables de una alta proporción de emisiones de SO<sub>2</sub>, afectando negativamente los ecosistemas acuáticos y terrestres. De manera similar, varios estudios han destacado en la evaluación del ciclo de vida del café en Colombia, que el dióxido de azufre emitido durante el transporte genera impactos en la calidad del aire, que a largo plazo afectan la biodiversidad y la salud humana (Coltro et al., 2024).

En el contexto del cacao, la literatura evidencia el impacto ambiental en la cadena de suministro del cacao sugiriendo que las emisiones de SO<sub>2</sub>, aunque menores en comparación con otros contaminantes, contribuyen significativamente a la acidificación local cuando las distancias de transporte son amplias (Rahmah et al., 2024). Estos

hallazgos subrayan la importancia de implementar estrategias que reduzcan las emisiones derivadas del uso de diesel en el transporte.

A pesar de los bajos niveles de SO<sub>2</sub> registrados en este estudio (0.00462 kg), otras investigaciones como el de Lourenço et al. (2024) sugiere que incluso emisiones moderadas de dióxido de azufre pueden generar impactos acumulativos en áreas vulnerables. En este sentido, es fundamental integrar tecnologías sostenibles, como el uso de biocombustibles o vehículos eléctricos, para reducir las emisiones de SO<sub>2</sub> asociadas al transporte agrícola.

Estudios previos han demostrado que el uso de combustibles fósiles, como el diesel, en la maquinaria agrícola y el transporte es una fuente significativa de emisiones relacionadas con la eutrofización. Por ejemplo, Wyer et al. (2022) destacaron que las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y amoníaco (NH<sub>3</sub>), derivados del transporte y la aplicación de insumos agrícolas, contribuyen de manera importante a la eutrofización, afectando cuerpos de agua cercanos a las áreas de producción agrícola.

Asimismo, la literatura menciona que durante el transporte y la logística tienen impactos acumulativos sobre los ecosistemas acuáticos, promoviendo el crecimiento excesivo de algas y alterando la calidad del agua (Kumar et al., 2021). Este patrón también es respaldado por Caicedo-Vargas et al. (2022), quienes analizaron el impacto económico y ambiental del cacao en la región Amazónica del Ecuador y concluyeron que las emisiones asociadas a la logística, aunque bajas, contribuyen significativamente a la eutrofización en regiones con sensibilidad ambiental.

En comparación con otros cultivos, el impacto de 0.00128 kg de N en el ciclo de vida del cacao es menor. Según autores, cultivos intensivos como el trigo o el maíz generan niveles significativamente mayores de emisiones relacionadas con la eutrofización debido al uso de fertilizantes y actividades de transporte a gran escala (Rebolledo-Leiva et al., 2022). Sin embargo, incluso valores bajos como los obtenidos en este estudio pueden tener un impacto significativo a largo plazo si no se implementan medidas de mitigación adecuadas.

Estudios similares confirman que los

combustibles fósiles, incluidos el diesel, contribuyen indirectamente al agotamiento del ozono debido a la generación de sustancias precursoras de CFC y otros gases halogenados. Por ejemplo, estudios de Pelletier et al. (2008) identificaron que las emisiones relacionadas con el transporte y el uso de maquinaria agrícola contribuyen en pequeña medida al agotamiento del ozono, pero tienen un efecto acumulativo cuando se consideran en múltiples ciclos productivos.

De manera similar, Wani y Mishra (2022) encontraron que en la producción de manzano de palma, el transporte y las actividades relacionadas con el almacenamiento son responsables de una proporción de las emisiones que afectan la capa de ozono. Esto coincide con los resultados de Pérez-Neira et al. (2020) quienes analizaron la cadena de suministro del cacao y concluyeron que, aunque el agotamiento del ozono tiene una baja contribución relativa en comparación con otros impactos ambientales, no debe ser subestimado debido a su relevancia global.

En comparación con otros cultivos, el impacto de  $1.53E-11$  kg de CFC durante el ciclo de vida del cacao es considerablemente bajo. Sin embargo, la literatura señala que incluso pequeñas cantidades de CFC pueden tener efectos perjudiciales en la atmósfera, especialmente cuando provienen de fuentes persistentes como los combustibles fósiles (di Filippo et al., 2022). Esto destaca la necesidad de buscar alternativas sostenibles para reducir estas emisiones, como el uso de combustibles renovables o sistemas de transporte eléctricos.

Guddaraddi et al. (2023) sugieren que una solución viable es la transición hacia una economía circular en las cadenas de suministro agrícolas. Esto incluye la reutilización de residuos agrícolas para producir biocombustibles, que pueden reducir significativamente las emisiones de gases que contribuyen al agotamiento del ozono y otros impactos ambientales. Además, las políticas públicas que incentiven la adopción de tecnologías limpias y prácticas sostenibles en la producción agrícola también pueden desempeñar un papel crucial.

Estudios previos han señalado que las emisiones derivadas del uso de combustibles fósiles, como el diesel, pueden liberar compuestos tóxicos al

medio ambiente, afectando tanto los ecosistemas terrestres como acuáticos. Por ejemplo, Vouitsis et al. (2023) encontraron que en la producción de aceite de palma, las emisiones asociadas al transporte y al uso de maquinaria contribuyen significativamente a la ecotoxicidad debido a la liberación de metales pesados y compuestos orgánicos persistentes al ambiente. Esto coincide con lo reportado por Oginah et al. (2023) quienes en su estudio destacaron que, aunque las emisiones de ecotoxicidad son relativamente bajas, pueden causar efectos acumulativos en la biodiversidad local.

En el caso de los cultivos de cacao, Buor (2022) señalaron que las actividades logísticas, incluida la aplicación de insumos químicos y el transporte, son responsables de liberar sustancias que pueden alterar la salud de los ecosistemas acuáticos cercanos. Este impacto es particularmente relevante en regiones como Loreto, donde los ecosistemas son sensibles y ricos en biodiversidad. Estudios advierten que incluso valores bajos de ecotoxicidad pueden ser significativos cuando afectan especies clave o ecosistemas sensibles, como los presentes en áreas amazónicas (Posthuma et al., 2019).

Para mitigar este impacto, es crucial explorar alternativas sostenibles en el transporte y la gestión de insumos agrícolas. La transición hacia combustibles renovables o la electrificación del transporte agrícola podría reducir significativamente la ecotoxicidad. Además, la implementación de prácticas de economía circular, como la valorización de subproductos para la generación de energía limpia, podría disminuir la dependencia de combustibles fósiles, reduciendo el impacto sobre los ecosistemas.

La producción de cacao tiene impactos significativos, especialmente en las dimensiones ambiental y social. Las etapas más críticas en términos de impacto ambiental son el riego, el abono y fertilización, y la venta del producto final, afectando principalmente el agua, el aire y el suelo. Estas problemáticas destacan la necesidad de implementar prácticas sostenibles, como la gestión adecuada de insumos y el uso eficiente de recursos, para mitigar los impactos negativos en el entorno y en las comunidades locales.

## V. CONCLUSIONES

El análisis del ciclo de vida de las plantaciones de cacao en el cantón Loreto evidenció impactos ambientales en múltiples dimensiones, siendo el uso de diesel en el transporte uno de los principales contribuyentes a la emisión de contaminantes como CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y N, con implicaciones en el calentamiento global, la acidificación y la eutrofización. A pesar de que la magnitud de estos impactos fue calificada como baja por la herramienta TRACI 2.1, su persistencia resalta la necesidad de adoptar prácticas más sostenibles.

El riego, abonado y fertilización representan etapas críticas por su contribución a la contaminación del agua y del suelo, con efectos como la salinización, acidificación, y pérdida de biodiversidad microbológica. Asimismo, la contaminación del aire y el incremento del ruido, relacionados con el transporte y la venta del producto final, afectan la calidad ambiental y la salud de las comunidades cercanas. Estas problemáticas subrayan la importancia de gestionar adecuadamente los insumos agrícolas y minimizar el uso de productos químicos.

La exposición a residuos agrícolas y químicos provenientes del riego y la fertilización no solo impacta los ecosistemas locales, sino que también representa un riesgo para la salud de las poblaciones circundantes. Las enfermedades dermatológicas y respiratorias relacionadas con la gestión inadecuada de residuos agrícolas resaltan la necesidad de fortalecer las medidas de mitigación en estas actividades.

El enfoque en la economía circular ofrece oportunidades significativas para transformar los subproductos del cultivo de cacao, como la cascarilla y otros residuos, en recursos útiles para aplicaciones industriales, agrícolas y medicinales. Esto no solo reduciría los impactos ambientales, sino que también impulsaría la sostenibilidad económica de las comunidades productoras.

Los resultados enfatizan la urgencia de implementar estrategias sostenibles en las etapas críticas del ciclo de vida del cacao, tales como promover la revalorización de subproductos agrícolas bajo principios de economía circular, reducir el uso de insumos químicos mediante alternativas biológicas y naturales, optimizar los

procesos de transporte para minimizar el uso de combustibles fósiles y sus emisiones asociadas y fomentar la educación ambiental y la capacitación de los agricultores en prácticas sostenibles.

## VI. REFERENCIAS

- Alcívar-Córdova, K. S.; Quezada-Campoverde, J. M.; Barrezueta-Unda, S., Garzón-Montealegre, V. J.; Carvaja-Romero, H. (2021). Análisis económico de la exportación del cacao en el Ecuador durante el periodo 2014 – 2019. *Polo del Conocimiento*, 6 (3), 2430-2444. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2522>
- Buor, J. K. (2022). Understanding the socio-economic and environmental impacts of Ghana's change in economic status on the upstream cocoa supply chain. *Management of Environmental Quality*, 33 (6), 1379-1403. <https://doi.org/10.1108/MEQ-11-2021-0261>
- Caicedo-Vargas, C.; Pérez-Neira, D.; Abad-González, J.; Gallar, D. (2022). Assessment of the environmental impact and economic performance of cacao agroforestry systems in the Ecuadorian Amazon region: An LCA approach. *Science of the Total Environment*, 849, 157795. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157795>
- Coltro, L.; Tavares, M.; Sturaro, K. B. F. S. (2024). Life cycle assessment of conventional and organic Arabica coffees: From farm to pack. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 29 (9), 1672-1687. <https://doi.org/10.1007/s11367-024-02317-7>
- di Filippo, R.; Bursi, O. S.; di Maggio, R. (2022). Global warming and ozone depletion potentials caused by emissions from HFC and CFC banks due to structural damage. *Energy and Buildings*, 273, 112385. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.112385>
- Guddaraddi, A.; Singh, A.; Amrutha G.; Saikanth.; D. R. K.; Kurmi, R.; Singh, G.; Chowdhury, M.; Singh, B.V. (2023). Sustainable Biofuel Production from Agricultural Residues an Eco-Friendly Approach: A Review. *International Journal of Environment and Climate Change*, 13 (10), 2905-2914. <https://journalijecc.com/index.php/IJECC/article/view/2956>

- Hassan, M. N. A.; Jaramillo, P.; Griffin, W. M. (2011). Life cycle GHG emissions from Malaysian oil palm bioenergy development: The impact on transportation sector's energy security. *Energy Policy*, 39 (5), 2615-2625. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.02.030>
- Kumar, R.; Verma, A.; Shome, A.; Sinha, R.; Sinha, S.; Jha, P. K.; Kumar, R.; Kumar, P.; Shubham, S.; Sharma, P.; Vara, P. V. (2021). Impacts of Plastic Pollution on Ecosystem Services, Sustainable Development Goals, and Need to Focus on Circular Economy and Policy Interventions. *Sustainability*, 13 (17), 9963. <https://doi.org/10.3390/su13179963>
- Lourenço, K. S.; Barthel, M.; Velthof, G.; Westerik, D.; Rahn, E.; Pulleman, M.; Six, J.; Giller, K.E. (2024). *Ground Zero? Let's get real on regeneration! Report: Assessing greenhouse gas emissions from post-harvest residue management in coffee and cocoa production systems*. 44 p. <https://hdl.handle.net/10568/148913>
- Maney, C.; Sassen, M.; Hill, S. L. L. (2022). Modelling biodiversity responses to land use in areas of cocoa cultivation. *Agricultural, Ecosystem and Environment*, 324, 107712. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107712>
- Munasinghe, M.; Jayasinghe, P.; Deraniyagala, Y.; Matlaba, V. J.; Santos, J. F.; Maneschy, M. C.; Mota, J. A. (2019). Value-Supply Chain Analysis (VSCA) of crude palm oil production in Brazil, focusing on economic, environmental and social sustainability. *Sustainable Production and Consumption*, 17, 161-175. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2018.10.001>
- Oginah, S. A.; Posthuma, L.; Maltby, L.; Hauschild, M.; Fantke, P. (2023). Linking freshwater ecotoxicity to damage on ecosystem services in life cycle assessment. *Environment International*, 171, 107705. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107705>
- Ortiz-Rodríguez, O. O.; Villamizar-Gallardo, R.A.; Naranjo-Merino, C.A.; García-Caceres, R.G.; Castañeda-galvís, M. T. (2016). Carbon footprint of the colombian cocoa production. *Engenharia Agrícola*, 36, 260-270. <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng-Agric.v36n2p260-270/2016>
- Pelletier, N.; Arsenault, N.; Tyedmers, P. (2008). Scenario Modeling Potential Eco-Efficiency Gains from a Transition to Organic Agriculture: Life Cycle Perspectives on Canadian Canola, Corn, Soy, and Wheat Production. *Environmental Management*, 42 (6), 989-1001. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00267-008-9155-x>
- Pérez-Neira, D.; Copena, D.; Armengot, L.; Simón, X. (2020). Transportation can cancel out the ecological advantages of producing organic cacao: The carbon footprint of the globalized agrifood system of ecuadorian chocolate. *Journal of Environmental Management*, 276, 111306. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111306>
- Posthuma, L.; van Gils, J.; Zijp, M. C.; van de Meent, D.; de Zwart, D. (2019). Species sensitivity distributions for use in environmental protection, assessment, and management of aquatic ecosystems for 12 386 chemicals. *Environmental Toxicology & Chemistry*, 38 (4), 905-917. <https://doi.org/10.1002/etc.4373>
- Rahmah, D. M.; Januardi, P.; Mardawati, E.; Kastaman, R.; Kurniawan, K. I. A.; Sofyana, N. T.; Noguchi, R. (2024). Integrating life cycle assessment and multi criteria decision making analysis towards sustainable cocoa production system in Indonesia: An environmental, economic, and social impact perspective. *Heliyon*, 10 (19). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38630>
- Rebolledo-Leiva, R.; Almeida-García, F.; Pereira-Lorenzo, S.; Ruíz-Nogueira, B.; Moreira, M. T.; González-García, S. (2022). Introducing lupin in autochthonous wheat rotation systems in Galicia (NW Spain): An environmental and economic assessment. *Science of Total Environment*, 838, 156016. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156016>
- Ronie, M. E.; Abdul Aziz, A. H.; Kobun, R.; Pindi, W.; Roslan, J.; Putra, N. R.; Mamat, H. (2024). Unveiling the potential applications of plant by-products in food – A review. *Waste Management Bulletin*, 2 (3), 183-203. <https://doi.org/10.1016/j.wmb.2024.07.008>
- Saavedra, J. F.; Vargas, O.R. (2000). Estimación del impacto ambiental del cultivo de caña de azúcar uti-

- lizando la metodología del análisis del ciclo de vida (acv). *Revista de Ingeniería*, 12, 61-67. <https://doi.org/10.16924/revinge.12.11>
- Salazar-Camacho, N. A.; Delgadillo-Mirquez, L.; Sanchez-Echeverri, L. A.; Tovar-Perilla, N. J. (2024). Evaluating Sustainable Alternatives for Cocoa Waste Utilization Using the Analytic Hierarchy Process. *Sustainability*, 16 (17), 7817. <https://doi.org/10.3390/su16177817>
- Silva-Parra, A.; Trujillo-González, J. M.; Brevik, E. C. (2021). Greenhouse gas balance and mitigation potential of agricultural systems in Colombia: A systematic analysis. *Green House Gases Science & Technology*, 11 (3), 554-572. <https://doi.org/10.1002/ghg.2066>
- Toplicean, I.-M.; Dăcu, A.-D. (2024). An Overview on Bioeconomy in Agricultural Sector, Biomass Production, Recycling Methods, and Circular Economy Considerations. *Agriculture*, 14 (7), 1143. <https://doi.org/10.3390/agriculture14071143>
- Viteri, O.; Ramos-Martín, J.; Lomas, P. L. (2018). Livelihood sustainability assessment of coffee and cocoa producers in the Amazon region of Ecuador using household types. *Journal of Rural Studies*, 62 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.06.004>
- Vouitsis, I.; Portugal, J.; Kontses, A.; Karlsson, H. L.; Faria, M.; Elihn, K.; Juárez-Facio, A.T.; Amato, F.; Piña, B.; Samaras, Z. (2023). Transport-related airborne nanoparticles: Sources, different aerosol modes, and their toxicity. *Atmospheric Environment*, 301, 119698. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2023.119698>
- Wani, N. A.; Mishra, U. (2022). An integrated circular economic model with controllable carbon emission and deterioration from an apple orchard. *Journal of Cleaner Production*, 374, 133962. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133962>
- Wyer, K. E.; Kellegghan, D. B.; Blanes-Vidal, V.; Schaubberger, G.; Curran, T. P. (2022). Ammonia emissions from agriculture and their contribution to fine particulate matter: A review of implications for human health. *Journal of Environmental Management*, 323, 116285. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116285>



TECH



**SALUD Y BIENESTAR**

**HEALTH AND WELL-BEING**

## **Riesgos de síndrome metabólico a partir de las medidas antropométricas en conductores - terminal terrestre Machala**

Janette Esther Eras Carranza<sup>1</sup>; Lilian Marisol Floreano Solano<sup>2</sup>; Ana Marina Vaca Gallegos<sup>3</sup>; Carmen Elizabeth Silverio Calderón<sup>4</sup>; Sara Margarita Saraguro Salinas<sup>5</sup>

### **Resumen**

El síndrome metabólico es una condición caracterizada por la presencia de alteraciones metabólicas y cardiovasculares como obesidad central, dislipidemia, hipertensión arterial y resistencia a la insulina, factores que incrementan el riesgo de enfermedades crónicas. Su diagnóstico se establece con la presencia de intolerancia a la glucosa, diabetes mellitus tipo 2 o al menos dos de las siguientes condiciones: hipertensión arterial  $\geq 140/90$  mmHg, hipertrigliceridemia  $\geq 150$  mg/dl, reducción del colesterol HDL, perímetro abdominal elevado ( $\geq 90$  cm en hombres y  $\geq 85$  cm en mujeres) o un índice de masa corporal (IMC)  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>. Este estudio tuvo como objetivo determinar el riesgo de síndrome metabólico a partir de las medidas antropométricas en conductores del Terminal Terrestre de Machala. Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal en el que se aplicó una encuesta estructurada y se midieron la presión arterial, peso, talla, perímetro de cintura y cadera. Se calcularon medidas de tendencia central y dispersión, y se aplicó la prueba Z para comparar el IMC según grupo etario. Se evaluó a una muestra conformada en un 98% por hombres y 2% por mujeres, con una edad promedio de 45 años y un tiempo medio de ejercicio profesional de 12,5 años. El IMC promedio fue de 30,8 kg/m<sup>2</sup>, evidenciándose sobrepeso y obesidad en el 80% de los conductores con más de 10 años en la profesión. El 47,5% presentó presión arterial dentro de rangos normales, aunque con sobrepeso, mientras que aquellos con hipertensión también presentaron IMC elevado. La prueba Z mostró una diferencia significativa ( $Z=12,8$ ) en la relación entre IMC y grupos etarios. Se concluye que existe un alto riesgo de síndrome metabólico en los conductores evaluados, relacionado con el sobrepeso y la obesidad, por lo que las medidas antropométricas se consolidan como un indicador clave en la detección temprana de esta condición, destacando la necesidad de estrategias de prevención y promoción de la salud en esta población.

**Palabras claves:** Síndrome metabólico, choferes, antropométricos.

## **Risks of metabolic syndrome from anthropometric measures in drivers - Machala land terminal**

### **Abstract**

Metabolic syndrome is a condition characterized by the presence of metabolic and cardiovascular alterations such as central obesity, dyslipidemia, hypertension, and insulin resistance, which increase the risk of chronic diseases. Its diagnosis is established with the presence of glucose intolerance, type 2 diabetes mellitus, or at least two of the following conditions: hypertension  $\geq 140/90$  mmHg, hypertriglyceridemia  $\geq 150$  mg/dl, reduced HDL cholesterol, increased abdominal circumference ( $\geq 90$  cm in men and  $\geq 85$  cm in women), or a body mass index (BMI)  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>. This study aimed to determine the risk of metabolic syndrome based on anthropometric measurements in drivers at the Machala Bus Terminal. A quantitative, descriptive, and cross-sectional study was conducted, in which a structured survey was applied, and blood pressure, weight, height, waist, and hip circumference were measured. Measures of central tendency and dispersion were calculated, and the Z-test was applied to compare BMI according to age group. The sample consisted of 98% men and 2% women, with an average age of 45 years and a mean professional driving experience of 12.5 years. The average BMI was 30.8 kg/m<sup>2</sup>, with overweight and obesity observed in 80% of drivers with more than 10 years in the profession. 47.5% had normal blood pressure but were overweight, while those with hypertension also had an elevated BMI. The Z-test showed a significant difference ( $Z=12.8$ ) in the relationship between BMI and age groups. It is concluded that there is a high risk of metabolic syndrome among the evaluated drivers, related to overweight and obesity, making anthropometric measurements a key indicator for the early detection of this condition, highlighting the need for prevention strategies and health promotion in this population.

**Keywords:** Metabolic syndrome, drivers, anthropometrics.

**Recibido:** 7 de febrero de 2025

**Aceptado:** 21 de abril de 2025

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Machala, Janeracarr63@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9996-9748>

<sup>2</sup> Universidad Técnica de Machala, lfloreano@utmachala.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-4309-1358>

<sup>3</sup> Universidad Técnica de Machala, avaca@utmachala.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-7834-5071>

<sup>4</sup> Universidad Técnica de Machala, csilverio@utmachala.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-3587-4149>

<sup>5</sup> Universidad Técnica de Machala, ssaraguro@utmachala.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-4711-1416>

## I. INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (SM) comprende un conjunto de alteraciones cardiovasculares (CV) y presencia de diabetes mellitus (DM), se caracteriza por presentar obesidad central y dislipidemia. De ahí que se evidencian anomalías durante el metabolismo de la glucosa y presencia de hipertensión arterial (HTA), factores asociados a la resistencia a la insulina (RI) (Concepción, 2020). Este síndrome se caracteriza por la aparición en forma simultánea o secuencial de diversas alteraciones metabólicas, e inflamatorias a nivel molecular, celular o hemodinámico asociadas a la presencia de resistencia a la insulina y de adiposidad de predominio visceral (Hernández, y otros, 2017)

Para entender lo que representa el síndrome metabólico, se debe conceptuar cada una de las alteraciones que afectan a la persona, como son:

**Presión arterial:** La presión arterial es una medición de la fuerza ejercida contra las paredes de las arterias a medida que el corazón bombea sangre a su cuerpo. Hipertensión es el término que se utiliza para describir la presión arterial alta (Medline Plus, 2021).

**Obesidad abdominal:** La obesidad abdominal, también llamada central o visceral, refleja un exceso de tejido adiposo visceral. Esta anomalía conlleva una insulinoresistencia, que es la base fisiopatológica del síndrome metabólico (AulaFarmacia, 2017).

Así pues, el síndrome metabólico, fue descrito por el pionero Gerald Reaven, en 1988, y recibió la denominación de Síndrome X, que incluye la resistencia a la insulina, hipertensión arterial, dislipidemia y diabetes mellitus, no incluida la obesidad, actualmente es considerada como uno de los factores patogénicos basales. Otras denominaciones también se le han atribuido al síndrome metabólico para caracterizarlo, como síndrome de la resistencia a la insulina, síndrome del nuevo mundo, síndrome plurimetabólica, cuarteto de la muerte y síndrome dislipidémico de la obesidad. (Carvalho & Lima, 2019)

Se puede indicar que, en el año 1999, un grupo consultor de la Organización Mundial de la Salud (OMS) propuso la denominación actual (síndrome metabólico) y sugirió la primera definición de

trabajo unificada. Según este grupo, se considera que existe el SM si se cumple con el siguiente criterio diagnóstico:

Intolerancia a la glucosa o DM2 o Riesgo uno junto a dos o más de las siguientes alteraciones: HTA  $\geq 140/90$  mm Hg.

Dislipemia: hipertrigliceridemia  $\geq 150$  mg/dl o descenso de c-HDL  $0,90$  cm en hombres y  $\geq 0,85$  cm en mujeres o IMC  $\geq 30$  Kg/m<sup>2</sup>.

Microalbuminuria consistente en excreción urinaria de albúmina  $\geq 20$   $\mu$ g/min o cociente albúmina/creatinina  $\geq 30$  mg/g. (Silveira, Machado, Ferreira, & Tavares, 2014)

Actualmente, el síndrome metabólico, se encuentra registrada en el CIE10 (Clasificación Internacional de Enfermedades) con el código E88.810, pertenece al grupo de las patologías endocrinas, y en la atención primaria de salud, su diagnóstico completo no se lo puede realizar debido a las pruebas de laboratorio que tienen que hacerse como es la glicemia, colesterol y triglicéridos, tomándose en consideración los índices antropométricos y la toma de presión arterial, para establecer el riesgo existente entre las personas, y poder así iniciar el diagnóstico de síndrome metabólico. (MSP, 2020)

Así mismo este síndrome metabólico, tiene una red de causalidad relacionada con situaciones biológicas como son la herencia en función de la tendencia de familiares con diabetes o hipertensión u obesidad, además se encuentran los estilos de vida como es el sedentarismo, la ingesta de alimentos ricos en carbohidratos o azúcares, además la falta de ejercicios físicos. Entre las consecuencias esta la presencia de diabetes, hipertensión, accidente cerebrovascular, e infarto al miocardio, que de hecho se manifiestan en las primeras causas de morbi mortalidad en la población.

Por su impacto, está despertando la atención de la comunidad científica y profesional por el riesgo cardiovascular en el 20% y 25% de la población adulta a nivel mundial, asociada a las variables sociodemográficas (edad, escolaridad, situación conyugal y la vivienda), las comportamentales (la autopercepción de salud) y la de comorbidades (el accidente vascular encefálico, el exceso de peso, la depresión), de formas distintas entre los sexos. (Mejiaa, y otros, 2016)

Sin embargo, la identificación del síndrome metabólico en la atención primaria de salud es un asunto importante, la facilidad en la descripción en este ámbito, facilitaría el desarrollo del cuidado en la práctica, en la enseñanza y en la investigación, lo cual depende de un mayor análisis y abordajes novedosos. (Concepción, 2020)

Teniendo en cuenta que, la epidemia mundial de obesidad ha generado una nueva situación en la cual las complicaciones vinculadas al exceso de peso pronto sobrepasarán a aquellas relacionadas con la desnutrición en los países en vías de desarrollo; en naciones subdesarrolladas aproximadamente el 60% de los hogares cuentan con al menos un miembro con desnutrición y otro con sobrepeso y en las áreas empobrecidas de estos países ya no solo se sufre la falta de alimentos sino que, cuando éstos están disponibles, abundan los que poseen alto valor calórico y un exceso de hidratos de carbonos y grasas. A este fenómeno se lo ha denominado “paradoja nutricional” (Rosende, Pellegrini, & Iglesias, 2014), esta paradoja ha originado grandes problemas de malnutrición que deben ser abordados desde diferentes puntos de vista por los extremos en los que se encuentran en el peso, pero lo que tienen en común es la malnutrición.

En este sentido, un grupo poblacional que ha sido afectado con el síndrome metabólico, son los conductores de servicio público, que presentan un perfil de riesgo aumentado para desarrollar este síndrome. La obesidad, la hipertrigliceridemia y los bajos niveles de HDL-c fueron los principales parámetros de alarma para la presencia de este riesgo. (Rodríguez-Miranda, Jojoa-Ríos, Orozco-Acosta, & Nieto-Cárdenas, 2017)

Teniendo en cuenta que, otros estudios demuestran la importancia de las medidas antropométricas, que en los resultados de Nieto (2015), establece la significancia estadística existente entre el perímetro abdominal, con el IMC, y la glicemia (Nieto Cárdenas, 2015); mientras que en el estudio de Abasto González y otros concluyeron que el síndrome metabólico es altamente prevalente en la población de conductores del transporte público de la zona sur de la ciudad de Cochabamba (79,3%); asociado al tiempo de trabajo en el rubro, el incremento de edad, la ausencia de pareja y la situación de

trabajo. (Abasto González, Mamani Ortiz, Luizaga López, Pacheco Luna, & Illanes Velarde, 2018), se observa que los factores de riesgo son multifactorial relacionados entre los biológicos, estilos de vida y sociales.

Mientras que en el estudio de Pozo et al (2024), sobre el síndrome metabólico entre choferes profesionales, entre los principales riesgos se encuentran el estilo de vida sedentario, largas jornadas laborales, y el trabajo por turnos, que contribuyen significativamente al desarrollo de resistencia a la insulina, obesidad, y enfermedades cardiovasculares, la prevalencia de apnea obstructiva del sueño en este grupo ocupacional está estrechamente vinculada al síndrome metabólico, (Pozo, Delgado, Guamialamá, & Lomas, 2024).

El objetivo de la presente investigación es determinar el riesgo de síndrome metabólico a partir de las medidas antropométricas en conductores del terminal terrestre Machala.

## II. METODOLOGÍA

Se basa en una investigación cuantitativa, con un estudio descriptivo, se aplicó los métodos analítico-sintético, histórico-lógico, hipotético-deductivo. La técnica empleada fue la encuesta y la toma de presión arterial, medidas antropométricas como es peso, talla, perímetro cintura y perímetro cadera. El análisis estadístico se basa en el cálculo de las medidas de tendencia central y dispersión (desviación estándar), además se calculó la prueba Z de las variables de índice de masa corporal por los dos grupos de sexo (masculino y femenino), con la siguiente formula:

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{D\varepsilon_1^2}{n_1} + \frac{D\varepsilon_2^2}{n_2}}}$$

Para la interpretación del resultado, se valió de los siguientes parámetros: nivel de confianza al 95%, valor de significancia estadística  $p = 0.05$  (5%), valor crítico 1.96.

## III. RESULTADOS

Se encontró una prevalencia de sm del 10.4 % (12/115; ic 95 % 4.6-15.7) y se hallaron diferencias significativas entre los pacientes con y sin SM en

relación con la hipertensión ( $p = 0.03$ ), niveles de glucosa ( $p = 0.0004$ ), triglicéridos ( $p = <0.001$ ), hdl ( $p = 0.00004$ ), perímetro abdominal ( $p = 0.008$ ) e índice de masa corporal ( $p = 0.001$ ). En esta población de conductores, la hipertrigliceridemia fue el criterio más frecuente entre los que tenían síndrome metabólico, y se observó una tendencia hacia el sobrepeso y la obesidad, (Ramírez, y otros, 2019).

Cavagioni (2010) en un estudio a choferes adultos jóvenes ( $37,5 \pm 10$  años), 19% consumían tabaco, el 55% refirieron ingestión de bebidas alcohólicas, el 74% eran sedentarios, 57% usaban

medicamentos inhibidores del sueño; recorrían en promedio 800 km/día y conducían 10 horas/día. La prevalencia de la hipertensión arterial fue de 37%, 46% tenían sobrepeso, 36% obesidad y 58% circunferencia abdominal aumentada.

El análisis de regresión logística indicó que la hipertensión arterial se asoció con el aumento del índice de masa corporal, la glucemia y, el hábito de ingerir medicamentos para inhibir el sueño. Entre los profesionales fue expresiva la presencia de hipertensión arterial, sobrepeso y obesidad. (Cavagioni & Pierin, 2010).

**Tabla 1.** Grupos de edad relacionada con el sexo de los choferes de Terminal Terrestre de Machala 2022

EDAD	SEXO				TOTAL	%
	HOMBRE		MUJER			
	Frec.	%	Frec.	%		
16 - 20	3	1,5	1	0,5	4	2,0
21 -25	8	4,0	1	0,5	9	4,5
26 - 30	19	9,5	0	0,0	19	9,5
31 - 35	18	9,0	0	0,0	18	9,0
36 -40	27	13,5	0	0,0	27	13,5
41 - 45	24	12,0	1	0,5	25	12,5
46 - 50	40	20,0	1	0,5	41	20,5
51 - 55	18	9,0	0	0,0	18	9,0
56 - 60	21	10,5	0	0,0	21	10,5
61 - 65	13	6,5	0	0,0	13	6,5
66 - 70	5	2,5	0	0,0	5	2,5
<b>TOTAL</b>	<b>196</b>	<b>98,0</b>	<b>4</b>	<b>2,0</b>	<b>200</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Encuesta a choferes

De manera general el 98% de los choferes son de sexo masculino y el 2% de sexo femenino, en la edad el grupo atareo de 46 a 50 años de edad, con el 20.5%.

Esta situación denota que la ocupación de

chofer está vinculada al sexo masculino en la edad productiva, convirtiéndose precisamente en un oficio remunerado, son pocas las mujeres que hasta ahora han incursionado en este oficio. (Penny, 2017)

**Tabla 2.** Grupos de edad relacionada con el sexo de los choferes de Terminal Terrestre de Machala 2022

VARIABLES	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar
EDAD	44,2	45	50	12,1
TIEMPO DE CHOFER / AÑO	17,6	12,5	10	12,5
PESO KG	86,0	82	75/79,5/80/82/85/97,7	21,7
TALLA METRO	1,7	1,67	1,65	0,1
IMC	30,8	29,4	29,4	7,6

Fuente: Encuesta a choferes

En las medidas de tendencia central que la edad la media es de 44.2 años, mientras que la

mediana es de 45 años y la moda de 50 años, no coincidiendo las medidas. En el tiempo en años

como chofer igualmente hay diferencia ya que la media es de 17,6 años, mientras que la mediana es de 12,5 y la moda de 10 años como chofer, siendo la diferencia de 5 años. En el cálculo del peso, la media fue de 86 Kg, y la media fue de 82, mientras que la moda fue polimodal. En la talla el cálculo de

la media, mediana y moda no hay mayor diferencia estando la media en 1.7 metros, la mediana en 1.67, y la moda en 1.65. en el índice de masa corporal, existe poca diferencia entre ellas, ya que la media asciende a 30.8 Kg /mt2, la mediana es de 29.4, coincidiendo con la moda de 29.4.

**Tabla 3.** Tiempo en el oficio relacionado con el índice de masa corporal de los choferes del Terminal Terrestre de Machala 2022

TIEMPO DE OFICIO EN AÑOS	ÍNDICE DE MASA CORPORAL										Total	%
	Bajo peso menos de 18,5		Normopeso 18,5 a 24,9		Sobrepeso 25 a 29,9		Obesidad 30 a 39,10		Obesidad extrema de alto riesgo mas de 40			
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%		
1 a 5	0	0,0	1	0,5	22	11,0	19	9,5	0	0,0	42	21,0
6 a 10	0	0,0	1	0,5	24	12,0	15	7,5	0	0,0	40	20,0
11 a 15	0	0,0	2	1,0	9	4,5	11	5,5	2	1,0	24	12,0
16 a 20	0	0,0	1	0,5	10	5,0	12	6,0	1	0,5	24	12,0
21 a 25	0	0,0	0	0,0	5	2,5	10	5,0	1	0,5	16	8,0
26 a 30	0	0,0	0	0,0	15	7,5	8	4,0	1	0,5	24	12,0
31 a 35	0	0,0	0	0,0	7	3,5	5	2,5	0	0,0	12	6,0
36 a 40	0	0,0	2	1,0	3	1,5	5	2,5	0	0,0	10	5,0
41 a 45	0	0,0	0	0,0	2	1,0	2	1,0	0	0,0	4	2,0
46 a 50	0	0,0	0	0,0	4	2,0	0	0,0	0	0,0	4	2,0
TOTAL	0	0,0	7	3,5	101	50,5	87	43,5	4	2,0	200	100,0

Fuente: Encuesta a choferes

La tabla 3 demuestra que, en la relación de tiempo de oficio, con el índice de masa corporal, quien tiene mayor riesgo de manera general está en el 80% de los choferes entre 1 a 30 años en el ejercicio del oficio con una tendencia entre

sobrepeso y obesidad, de forma específica en los 12% de los choferes que tiene sobrepeso entre 6 a 10 años del oficio, mientras que entre 1 a 5 años de oficio de chofer esta entre sobrepeso (11%) y obesidad (9.5%).

**Tabla 4.** Índice de masa corporal relacionado con la presión arterial en los choferes del Terminal Terrestre de Machala. 2022

ÍNDICE DE MASA CORPORAL	PRESIÓN ARTERIAL				Total	%
	NORMAL 120/80		HIPERTENSIÓN IGUAL O MAYOR 140/90			
	Frec	%	Frec	%		
bajo peso menos de 18,5	0	0	0	0	0	0
normopeso 18,5 a 24,9	5	2,5	2	1	7	3,5
sobrepeso 25 a 29,9	95	47,5	6	3	101	50,5
obesidad 30 a 39,10	82	41	5	2,5	87	43,5
obesidad extrema de alto riesgo mas de 40	4	2	1	0,5	5	2,5
TOTAL	186	93	14	7	200	100

Fuente: Encuesta a choferes

Se observa en la tabla 4 de manera general, que el 93% tienen una presión arterial normal, y el 7% que se encuentra alterada, al relacionarla con el peso, el 47.5% de quienes tienen la presión arterial dentro del rango de la normalidad, se encuentran en sobrepeso, y en este grupo mismo, el 3% tienen alterada la presión arterial, esta situación establece un marcador entre el peso y la presión arterial como riesgo para síndrome metabólico.

**Tabla 5.** Prueba Z para calcular la diferencia entre el Índice de masa corporal por los grupos de sexo tanto masculino como femenino

Elementos	Sexo	
	Femenino	Masculino
N. población total	4	196
X promedio IMC	26.95	30.8
Ds Desviación estándar	2.7	7.7

$$Z = \frac{26.95 - 30.8}{\sqrt{\frac{2.7^2}{4} + \frac{7.7^2}{196}}}$$

$$Z = \frac{-3.85}{\sqrt{\frac{7.29}{4} + \frac{59.29}{196}}}$$

$$Z = \frac{-3.85}{2.12} = -1.81$$

El resultado no es significativo al nivel 0,05 (5%), puesto que 1.81 es menor que el punto crítico de 1,96, en consecuencia, se puede afirmar con 95% de confianza que el sexo no hay diferencia significativa en relación al Índice de masa corporal los choferes de Terminal Terrestre de Machala.

**Tabla 6.** Prueba Z para calcular la diferencia entre el Índice de masa corporal por los grupos de normalidad y alteración de la presión arterial

Elementos	Presión arterial	
	Presión arterial alterada	Presión arterial normal
N. población total	14	186
X promedio IMC	30.3	31.2
Ds Desviación estándar	4.5	8.5

$$Z = \frac{30.3 - 31.2}{\sqrt{\frac{4.5^2}{14} + \frac{8.5^2}{186}}}$$

$$Z = \frac{-0.7}{\sqrt{\frac{20.25}{14} + \frac{72.25}{186}}}$$

$$Z = \frac{-0.7}{1.34} = -0.53$$

El resultado no es significativo al nivel 0,05 (5%), puesto que el resultado de la prueba Z fue de 0.53 es menor que el punto crítico de 1,96, en consecuencia, se puede afirmar con 95% de confianza que la alteración o no de la presión arterial, no hay diferencia significativa en relación al Índice de masa corporal los choferes de Terminal Terrestre de Machala.

**Tabla 7.** Prueba Z para calcular la diferencia entre el Índice de masa corporal por los grupos de edad adulta joven con adultez

Elementos	Ciclo de vida	
	Adultez y adulto mayor	Adulto joven
N. población total	187	13
X promedio IMC	30.9	24.6
Ds Desviación estándar	4.8	1.2

$$Z = \frac{30.9 - 24.6}{\sqrt{\frac{4.8^2}{187} + \frac{1.3^2}{13}}}$$

$$Z = \frac{6.4}{\sqrt{\frac{23.04}{184} + \frac{1.69}{16}}}$$

$$Z = \frac{6.4}{0.5} = 12.8$$

El resultado es significativo al nivel 0,05 (5%), puesto que el resultado de la prueba Z fue de 12,8 es mayor que el punto crítico de 1,96,

en consecuencia, se puede afirmar con 95% de confianza que la edad adulta y adulta mayor con la adulta joven, si hay diferencia significativa en relación al Índice de masa corporal de los choferes de Terminal Terrestre de Machala.

#### IV. DISCUSIÓN

La población de conductores evaluada se caracteriza por estar conformada en un 98% por hombres y solo un 2% por mujeres. En cuanto a la distribución etaria, el 20.5% pertenece al grupo de 46 a 50 años, con una edad promedio de 44.2 años y un tiempo medio de experiencia como conductor de 17.6 años. Estos datos evidencian que la profesión de chofer está predominantemente ocupada por hombres en edad productiva, consolidándose como un oficio remunerado en el que la incursión femenina aún es limitada.

El estilo de vida asociado a esta ocupación, caracterizado por jornadas extensas, turnos cronometrados y una alta demanda física y mental, afecta directamente los hábitos de alimentación, sueño y actividad física de los conductores. (Enciso, Cortés, Rodríguez, & Rey, 2022) En este contexto, las medidas antropométricas se presentan como indicadores clave para evaluar el estado de salud de este grupo, ya que permiten determinar parámetros como el peso, la talla, el índice cintura-cadera y su relación con el riesgo de desarrollar sobrepeso y obesidad. (Hernández & Duchi, 2015) La acumulación excesiva de grasa corporal, especialmente la grasa visceral, se asocia con un mayor riesgo cardiovascular y con el desarrollo de complicaciones metabólicas derivadas de la acumulación lipídica (LAP) (Culebro, 2020). Estos hallazgos resaltan la importancia de implementar estrategias de monitoreo y prevención dirigidas a mejorar la calidad de vida de los conductores y reducir el impacto de estos factores de riesgo en su salud.

Uno de los indicadores accesibles para la medición del riesgo en los choferes de los buses que llegan al terminal terrestre, son las mediciones corporales, entre ellas está el peso, y la talla (Pimentel, Villarreal, Galicia, & Vargas, 2021), los resultados en este grupo poblacional, está en función de la medición de ellos, en el peso, la media fue de 86 Kg, y en la talla la media fue de

1.7 metros, mientras que en el cálculo del índice de masa corporal la media asciende a 30.8 Kg / mt<sup>2</sup>, lo que demuestra que el riesgo que poseen los señores choferes es alto para síndrome metabólico, asociado al sobrepeso y obesidad por inactividad física y un tiempo de servicio de 1 a 30 años. (Calva, 2017)

Ante esta situación, se puede indicar que los índices antropométricos como de índice de masa corporal (IMC) es válido para la detección de riesgo al medir tendencia para síndrome metabólico, y puede la población encontrarse en riesgo de contraer, a mediano y largo plazo, afecciones crónicas graves relacionadas con dicho síndrome, tales como las enfermedades cardiovasculares, y/o diabetes (Urióstegui, García, Pérez, & Orea, 2018). Se puede establecer además que, la antropometría es una de las herramientas útiles en la práctica clínica para el diagnóstico de obesidad por ser de bajo costo, práctica y de buena confiabilidad, además que, otra de las medidas que es igualmente útil, es la circunferencia de la cintura que para Quiroga, Delgado y Ramos (2022), el mayor perímetro está en hombres que en mujeres y un porcentaje de grasa corporal más alto en mujeres, sin embargo, el IMC fue similar en ambos.

Las diferencias encontradas en cuanto a la circunferencia de la cintura entre hombres y mujeres, puede estar asociada a la estatura, se conoce que las circunferencias de cintura y cadera varían de acuerdo a la estatura del individuo, éstas son más grandes en sujetos altos que en sujetos bajos, por lo que el índice de masa corporal y la circunferencia de la cintura tuvieron una correlación directamente proporcional con el porcentaje de grasa corporal (Cedeño, y otros, 2015).

El índice de masa corporal parece ser el indicador con mayor exactitud diagnóstica para sobrepeso u obesidad, lo siguió en exactitud la circunferencia de la cintura, por lo que el índice de forma corporal no sería un indicador útil en el diagnóstico de sobrepeso u obesidad. (Quiroga, Delgado, & Ramos, 2022), por lo que tiene que ser complementado con otro indicador para mayor utilidad y precisión en la predicción del riesgo, estudios establecen esta relación, cuando Dominguez et al en el año 2017, establece que la

circunferencia de cintura es el mejor indicador de riesgo metabólico en ambos sexos en comparación con el IMC y el ICC (Domínguez, Quiroz, Salgado, Lorenzo Salgado-Goytia<sup>1</sup>, & Parra, 2017), mientras que Granfeldt et al en año 2015 indica que el ICE y CC han sido catalogados como mejores predictores de procesos patológicos metabólicos y cardiovasculares que el IMC (Granfeldt, y otros, 2015), sin embargo, Sangrós et al en el año 2018, en su estudio resalta que los indicadores de obesidad abdominal mostraron la asociación más fuerte con la presencia de prediabetes. La asociación de indicadores antropométricos con hipertensión arterial y dislipidemia mostró resultados heterogéneos (Sangrós, y otros, 2018).

La obesidad se caracteriza por la acumulación excesiva de grasa corporal, asociándose a riesgo para la salud, especialmente en el área cardiovascular. (Bertomeu & Zambón, 2002) Es de gran importancia incorporar el hábito de la medición de la circunferencia de cintura en los pacientes que son evaluados desde el punto de vista del estudio del riesgo cardio metabólico, ya que esta sencilla medición ha demostrado ser una herramienta útil para detectar poblaciones más vulnerables. (Moreno, 2010).

Los índices analizados son útiles para predecir la aparición de síndrome metabólico y podrían ser una alternativa para calcular el riesgo. Índice de adiposidad visceral y producto de acumulación de lípidos, mientras que si empleamos los criterios IDF los mejores resultados se obtienen con índice de redondez del cuerpo, índice cintura altura, índice de volumen abdominal y producto de acumulación de lípidos. (Gil, Estados, García, González, & Campos, 2017).

En este sentido, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la prevalencia de obesidad se ha triplicado desde 1975. En 2016, más de 1 900 millones de personas de  $\geq 18$  años de edad tenían sobrepeso. De estos, más de 650 millones de personas fueron obesos. Esto significa que 39% de personas con una edad de 18 años o más tenían sobrepeso. Este porcentaje fue 39% en varones y 40 % en mujeres. La obesidad, en 2016, afectaba al 13% de la población mundial, de edad igual o mayor de 18 años, siendo la prevalencia de obesidad 11% en varones y 15% en mujeres (Villena, 2017).

Según la OPS, entre el 1975 y el 2016, la prevalencia mundial de la obesidad se ha casi triplicado (OPS, 2021). El continente que mayormente está afectado con sobrepeso y obesidad es el americano (62% de sobrepeso en ambos sexos y 26% de obesidad), y menores en el sur de Asia (14% de sobrepeso en ambos sexos y 3% de obesidad) (Contreras & Santiago, 2011)

Entre los años 1980 y 2013, la proporción de adultos a nivel mundial con sobrepeso, es decir, aquellos con un Índice de Masa Corporal/IMC de 25 kg/m<sup>2</sup> o más, pasó de 28.8 a 36.9% en los hombres y del 29.8 al 38% en las mujeres. Una persona con un IMC de 30 o más se considera obesa. Mientras que la Organización mundial de la salud, considera el índice cintura cadera, para las mujeres el rango de 0.71 a 0.84, mientras que para los varones es de 0.78 a 0.94 (OPS, 2018). A nivel mundial tiene una tendencia creciente evidente: en los últimos 40 años, la prevalencia casi se ha triplicado, en España para el año 2021 el 39,3% de la población tiene sobrepeso y un 22% obesidad, proporciones que aumentan con un menor nivel socioeconómico, en el sexo masculino y con la edad (Consejo nacional de Colegios Farmacéuticos, 2021)

De la misma manera, entre los estudios realizados se observa que la Circunferencia Cintura estuvo asociada a ciertos factores de riesgo cardiovascular y en particular a la resistencia a la insulina, lo que indica que podría incluirse en la práctica clínica como una herramienta que ayude a identificar a subgrupos de varones jóvenes con sobrepeso u obesidad y mayor riesgo metabólico (Santi, y otros, 2020)

Se establece que el Síndrome Metabólico en pacientes aumenta en cinco veces el riesgo de sufrir diabetes mellitus tipo 2 y en dos veces el riesgo de desarrollar una Evento Cerebro Vascular en los próximos 5 a 10 años comparados con individuos sin síndrome metabólico. Además, los pacientes con dicho síndrome tienen un riesgo de dos a cuatro veces de sufrir derrame cerebral y de tres a cuatro veces de sufrir infarto al miocardio (Carvajal, 2017)

Por lo anotado, el síndrome metabólico (SM) está cobrando cada vez mayor importancia y por consiguiente se han venido proponiendo

varias definiciones que permitan reconocerlo clínicamente. Las más utilizadas son las señaladas por la OMS. (Reinoso, 2008), situación que se fundamenta en el estudio de Bilgin, acerca de la Predicción del síndrome metabólico por índice de adiposidad visceral, índice de redondez corporal, índice de adiposidad disfuncional, índice de acumulación de lípidos e índice de forma corporal en adultos, concluye que: de acuerdo con los hallazgos del estudio, el MetS se encontró en casi la mitad de los individuos y los índices LAP y DAI se pueden utilizar como herramientas predictivas para la detección temprana del MetS (Bilgin, Bas, Cakir, & Hajhamidiasl, 2022), por lo tanto los señores choferes por su actividad laboral, pueden acceder de forma sencilla y específica a medir el riesgo a través de las medidas antropométricas anotadas y prevenir las enfermedades cardiovasculares y diabetes con acciones de autocuidado.

El resultado del presente estudio, se observa que el 93% tienen una presión arterial normal, y el 7% que se encuentra alterada, al relacionarla con el peso, el 47.5% de quienes tienen la presión arterial dentro del rango de la normalidad, el grupo poblacional que se encuentran en sobrepeso, y que tienen alterada la presión arterial está en el 3%, esta situación establece un marcador entre el peso y la presión arterial como riesgo, si bien es cierto que el porcentaje de riesgo es bajo, eso no significa que deje de existir la probabilidad de que no se de hipertensión arterial entre las personas que tienen sobrepeso y obesidad, así como lo establece en el estudio poblacional realizado en Arabia Saudita muestra que la hipertensión y la prehipertensión son afecciones comunes, especialmente entre los hombres. El sobrepeso y la obesidad se asociaron con ambas condiciones (Aldiab, y otros, 2018). Sin embargo, otro estudio, indica que los participantes con un IMC  $\geq 23,0$  kg/m<sup>2</sup> tuvieron probabilidades significativamente mayores de síndrome metabólico por lo que se debe evaluar también a las personas no obesas para detectar factores de riesgo metabólicos para facilitar una intervención temprana y específica (Lee, Hairi, & Moy, 2017) en la hipertensión, de tal forma que se prevenga complicaciones futuras.

Existen factores de riesgo que están tributando a la hipertensión arterial, como lo establece el

estudio de Anjajo et al en el año 2023, como son el sobrepeso y la obesidad, la falta de ejercicio de intensidad moderada, edad, diabetes mellitus tipo 2, duración de la diabetes  $\geq 6$  años, presencia de nefropatía diabética y ser residentes urbanos fueron determinantes significativos de la hipertensión (Anjajo, Workie, Tema, Woldegeorgis, & Bogino, 2023)

## V. CONCLUSIONES

El presente estudio permitió identificar el riesgo de síndrome metabólico en los conductores del Terminal Terrestre de Machala a partir del análisis de sus medidas antropométricas. Se evidenció que la población evaluada presenta un índice de masa corporal (IMC) promedio de 30.8 kg/m<sup>2</sup>, lo que indica una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad. Además, se constató que el 93% de los conductores mantiene una presión arterial dentro de los rangos normales, mientras que el 7% presenta alteraciones en la misma. Sin embargo, al relacionar la presión arterial con el peso, se observó que el 47.5% de quienes tienen presión arterial normal se encuentran en sobrepeso, y el 3% con presión alterada presenta obesidad.

El estilo de vida asociado a la labor de conducción, caracterizado por largas jornadas de trabajo, turnos cronometrados, sedentarismo y hábitos alimenticios inadecuados, se consolida como un factor determinante en el desarrollo de alteraciones metabólicas. La medición de la circunferencia de cintura y otros índices antropométricos demostró ser una herramienta eficaz en la identificación de riesgo metabólico y cardiovascular en esta población. La literatura científica respalda el uso del IMC y la circunferencia de cintura como predictores confiables del síndrome metabólico, además de su correlación con hipertensión arterial, resistencia a la insulina y dislipidemia.

Los hallazgos de este estudio subrayan la importancia de implementar estrategias de prevención y monitoreo de la salud en los conductores de transporte público. Se recomienda la incorporación de programas de educación en salud, promoción de actividad física y medidas de autocuidado, con el fin de reducir el impacto de los factores de riesgo metabólicos y mejorar

la calidad de vida de esta población. Finalmente, dado el creciente impacto del síndrome metabólico a nivel mundial, es fundamental continuar con investigaciones que permitan desarrollar políticas de salud pública orientadas a mitigar los efectos de esta condición en grupos ocupacionales de alto riesgo

## VI. REFERENCIAS

- Abasto Gonzales, D., Ortiz, M., Yercin, Luizaga Lopez, J., Pacheco Luna, S., & Illanes Velarde, D. (2018). Factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en conductores del transporte público en Cochabamba-Bolivia. *Gaceta Médica Boliviana*, 41(1).
- Aldiab, A., Shubair, M. M., Al-Zahrani, J. M., Aldossari, K. K., Al-Ghamdi, S., Househ, M., . . . Jradi, H. . . (2018). *Prevalencia de hipertensión y prehipertensión y sus factores de riesgo cardioembólicos asociados; un estudio transversal de base poblacional en Alkharj, Arabia Saudita*. Obtenido de BVS. Salud Pública de BMC ; 18(1): 1327: <https://pesquisa.bvsalud.org/bvsecuador/resource/es/mdl-30497425>
- Anjajo, E. A., Workie, S. B., Tema, Z. G., Woldegeorgis, B. Z., & Bogino, E. A. (2023). *Determinantes de la hipertensión entre pacientes diabéticos en el sur de Etiopía: un estudio de casos y controles*. Obtenido de BVS. Trastorno Cardiovascular BMC ; 23(1): 233, pag 05 03.: <https://pesquisa.bvsalud.org/bvsecuador/resource/es/mdl-37138213>
- Aula Farmacia. (2017). *Obesidad abdominal, importante factor de riesgo cardiovascular*. Obtenido de Medscape: <https://www.auladelafarmacia.com/obesidad-abdominal-importante-factor-de-riesgo-cardiovascular/>
- Bertomeu, R., & Zambón, R. (2002). *La placa aterogénica: fisiopatología y consecuencias clínicas*. Obtenido de Elsevier. Medicina integral. Vol. 40. Núm. 9. páginas 394-405: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-la-placa-aterogénica-fisiopatología-consecuencias-13041112>
- Bilgin, G. E., Bas, M., Cakir, B. N., & Hajhamidiasl, L. (2022). *Predicción del síndrome metabólico por índice de adiposidad visceral, índice de redondez corporal, índice de adiposidad disfuncional, índice de producto de acumulación de lípidos e índice de forma corporal en adultos*. Obtenido de BVS España. NutrHosp ; 39(4): 794-802, MEDLINE | Identificación: mdl-35815743: <https://pesquisa.bvsalud.org/bvsespana/resource/es/mdl-35815743>
- Calva, L. E. (06 de 2017). *Estilo de vida (actividad física) en alumnos del instituto de ciencias de la salud de la UAEH y sus factores asociados al síndrome metabólico*. Obtenido de <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/2112/Estilo%20de%20vida%20%28actividad%20f%C3%ADsica%29%20en%20alumnos%20del%20Instituto%20de%20Ciencias%20de%20la%20Salud%20de%20la%20UAEH%20y%20sus%20factores.pdf?sequence=1&isAllow>
- Carvajal, C. C. (2017). *Síndrome metabólico: definiciones, epidemiología, etiología, componentes y tratamiento*. Obtenido de Scielo. Med. leg. Costa Rica vol.34 n.1 Heredia. ISSN 1409-0015: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152017000100175](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152017000100175)
- Carvalho, N., & Lima, M. (2019). Síndrome metabólica: análisis conceptual en el contexto de la enfermería. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3008.3154>
- Cavagioni, L., & Geraldo, A. (2010). Hipertensión arterial y obesidad en choferes profesionales de transporte de cargas. *Acta Paul Enferm*, 23(4), 455-460. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002010000400002>
- Cedeño, M. R., Castellanos, G. M., Rodríguez, M. B., Mass, S. L., Mora, H. C., & Parada, A. J. (2015). *Indicadores antropométricos para determinar la obesidad, y sus relaciones con el riesgo cardiometabólico*. Obtenido de Scielo. Rev. Finlay vol.5 no.1 Cienfuegos. ISSN 2221-2434: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342015000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342015000100003)
- Concepción, A. A. (2020). Factores de riesgo del síndrome metabólico en adolescentes de San Juan y Martínez. *scielo*, 24(2). Recuperado el 12 de Enero de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942020000200178&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942020000200178&script=sci_arttext&tlng=en)

- Consejo nacional de Colegios Farmacéuticos. (noviembre de 2021). La obesidad: una epidemia del siglo XXI. Obtenido de Punto farmacológico: <https://www.farmacologicos.com/wp-content/uploads/2021/11/Punto-Farmacologico-157-La-obesidad-una-epidemia-del-siglo-XXI.pdf>
- Contreras, L. É., & Santiago, G. J. (2011). Obesidad, síndrome metabólico y su impacto en las enfermedades. Obtenido de Rev Biomed ; 22:103-115: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2011/bio113e.pdf>
- Culebro, E. S. (2020). Índice de adiposidad visceral y productos de acumulación lipídica y su relación con mieloperoxidasa sérica para valorar sujetos en riesgo cardiovascular. Obtenido de Repositorio institucional. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla : <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/10270>
- Domínguez, R. T., Quiroz, V. I., Salgado, B. A., Lorenzo Salgado-Goytia, M. V., & Parra, R. I. (2017). *Las medidas antropométricas como indicadores predictivos de riesgo metabólico en una población mexicana*. Obtenido de Scielo. Nutr. Hosp. vol.34 no.1 Madrid. ISSN 0212-1611 : [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112017000100015](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000100015)
- Enciso, H. J., Cortés, A. A., Rodríguez, G. J., & Rey, L. Ó. (2022). *Prevalencia del Síndrome Metabólico en el ámbito laboral*. Obtenido de Scielo. Ene. ISSN 1988-348X. vol.16 no.2 : [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1988-348X2022000200005](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2022000200005)
- Factores socio-laborales asociados a la variación del IMC y diámetro de cintura en trabajadores de 15 ciudades peruanas.* (2021). Obtenido de Scielo. Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo. vol.29 no.3. ISSN 1132-6255 : [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S3020-11602020000300007](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602020000300007)
- Gil, L. M., Estades, J. P., García, A. S., González, C. R., & Campos, G. R. (2017). *Utilidad en enfermería de diferentes índices antropométricos y analíticos para valorar la existencia de síndrome metabólico con los criterios NCEP ATPIII e IDF en población mediterránea española*. Obtenido de Dialnet. ISSN 2255-0569. Medicina Balear. pag. 26-34: <https://www.medicinabalear.org/pdfs/Vol32n1.pdf#page=26>
- Granfeldt, M. G., Ibarra, P. J., Mosso, C. C., Muñoz, R. S., Sáez, C. K., & Zapata, F. D. (2015). *Capacidad predictiva de los índices antropométricos en la detección de Síndrome Metabólico en adultos chilenos*. Obtenido de Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Volumen 65, No. 3.; <https://www.alanrevista.org/ediciones/2015/3/art-3/#:~:text=Los%20%C3%ADndices%20antropom%C3%A9tricos%20tanto%20de,correlaci%C3%B3n%20con%20estos%20factores%20cardiometab%C3%B3licos>.
- Hernández, G., Rivera, J., Serrano, R., Villalta, D., Abbate, M., Acosta, L., & Paoli, M. (2017). *Adiposidad visceral, patogenia y medición*. Obtenido de Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo, vol. 15, núm. 2, pp. 70-77.; <https://sve-monline.org/wp-content/uploads/2017/07/revista-svem-vol-15-2-2017.pdf>
- Hernández, R. J., & Duchi, J. P. (2015). Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. Obtenido de Scielo. Rev Cubana Endocrinol vol.26 no.1 Ciudad de la Habana. ISSN 1561-2953: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532015000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532015000100006)
- Lee, S. C., Hairi, N. N., & Moy, F. M. (2017). *Síndrome metabólico entre adultos no obesos en la profesión docente en Melaka, Malasia*. Obtenido de BVS. J Epidemiol ; 27(3): 130-134: <https://pesquisa.bvsalud.org/bvsecuador/resource/es/mdl-28142038>
- Medline Plus. (2021). *Presión arterial alta en adultos - hipertensión*. Obtenido de Medline Plus: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000468.htm>
- Mejía, C. R., Quiñones, L. d., Cruzalegui, S. C., Arriola, Q. I., Perez, P. L., & Gomero, R. (2016). *Edad como factor de riesgo para desarrollar síndrome metabólico en trabajadores mineros a gran altura*. Obtenido de eLSEVIER. Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo. Vol. 53. Núm. 1. Pag. 29-35: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-endocrinologia-metabolismo-185-articulo-edad-como-factor-riesgo-desarrollar-S0326461016300067>

- Moreno, G. M. (2010). *Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico*. Obtenido de Scielo. Rev Chil Cardiol v.29 n.1 Santiago. ISSN 0718-8560 : [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-85602010000100008](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602010000100008)
- MSP. (2020). *ENCUESTA STEPS ECUADOR 2018 MSP, INEC, OPS/OMS. Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo*. Obtenido de Ministerio de Salud Pública: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/INFORME-STEPS.pdf>
- Nieto-Cárdenas, O., Zárate, M., & Landázuri, P. (2015). Ejercicio y redes fisiológicas y bioquímicas en la hipertensión. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 49(4).
- OPS. (2018). *Prevención de la obesidad*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: <https://www.paho.org/es/temas/prevencion-obesidad#:~:text=La%20obesidad%20y%20el%20sobrepeso,de%20la%20talla%20en%20metros>.
- OPS. (2021). Obesidad y sobrepeso. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Penny, M. E. (2017). *Obesidad en la tercera edad*. Obtenido de Scielo. Anales de la Facultad de Medicina. ISSN 1025-5583. vol.78 no.2: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832017000200018&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832017000200018&script=sci_arttext)
- Pimentel, A. M., Villarreal, R. E., Galicia, R. L., & Vargas, D. E. (2021). *Factores laborales asociados a sobrepeso y obesidad en adultos jóvenes*. Obtenido de Scielo. Rev Asoc Esp Espec Med Trab vol.30 no.3. ISSN 1132-6255 : [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S3020-11602021000300007](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602021000300007)
- Pozo, H. C., Delgado, S. N., Guamialamá, A. S., & Lomas, M. D. (2024). *Factores de riesgo asociados a síndrome metabólico en choferes profesionales*. Obtenido de Sanitas. Revista arbitrada de ciencias de la salud. Vol 3 : <https://revistasinstitutoperspectivasglobales.org/index.php/sanitas/article/view/135>
- Quiroga, T. E., Delgado, L. V., & Ramos, P. (2022). *Valor diagnóstico de indicadores antropométricos para sobrepeso y obesidad*. Obtenido de Scielo. ALAN vol.72 no.1 Caracas. ISSN 0004-0622: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222022000100023](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222022000100023)
- Ramírez, L. L., Calero, S. A., Arias, H. G., Quincos, E. D., Tipazoca, N. L., & Monroy, D. Á. (2019). *Síndrome metabólico em condutores de transporte intermunicipal Tunja, Boyacá*. Obtenido de Universidad del Rosario. Revista Ciencias de la Salud. vol. 17, núm. 2, pp. 188-200, : <http://scielo.org.co/pdf/recis/v17n2/1692-7273-recis-17-02-188.pdf#:~:text=S%C3%ADndrome%20metab%C3%B3lico%20en%20conductores%20de%20transporte%20intermunicipal%20de,Tunja%2C%20Boyac%C3%A1.%20Rev%20Cienc%20Salud.%202019%3B17%282%29%3A188-200.%20Doi%3A%20http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.12804%2Frevistas.urosario.edu.co%2Frevsalud%2Fa.7923>
- Rodríguez-Miranda, C., Jojoa-Ríos, J., Orozco-Acosta, L., & Nieto-Cárdenas, O. (2017). Síndrome metabólico en conductores de servicio público en Armenia, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 19(4).
- Rosende, A., Pellegrini, C., & Iglesias, R. (2014). Obesidad y síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Medicina (Buenos Aires)*, 75(5).
- Sangrós, J., Torrecilla, J., Giráldez, G. C., Carrillo, L., Mancera, J., & all, e. (2018). *Asociación de Obesidad General y Abdominal con Hipertensión, Dislipidemia y Prediabetes en el Estudio PREDAPS*. Obtenido de Pubmed. Rev Esp Cardiol (Ed. Eng.). 71(3):170-177.: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28789915/>
- Santi, M. M., Carrozasa, Á., Barba, A., Astolab, A., Jiménez, A., & Mangas, A. (2020). *Circunferencia de la cintura como predictor de resistencia insulínica en varones jóvenes*. Obtenido de Science Direct. Elsevier. Medicina clínica: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025775305719412>
- Silveira, L. A., Machado, F. M., Ferreira, C. A., & Tavares, S. (2014). *Producto de acumulación lipídica está asociado con glucemia en estudian-*

tes universitarios. Obtenido de Scielo. Rev. chil. nutrición vol.41 no.3. ISSN 0717-7518 : [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182014000300008](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182014000300008)

Urióstegui, F. A., García, B. M., Pérez, P. A., & Orea, L. A. (2018). *Medición de parámetros asociados al síndrome metabólico en alumnos de enfermería en Taxco, México*. Obtenido de Rev. Salud Pública. 20 (3): 334-339: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2018.v20n3/334-339/>

Uriostegui, F. A., García, B. M., Pérez, P. A., & Orea, L.

A. (2018). *Medición de parámetros asociados al síndrome metabólico en alumnos de enfermería en Taxco, México*. Obtenido de BVS España. Rev Salud Publica (Bogota); 20(3): 334-339: <https://pesquisa.bvsalud.org/bvsespana/resource/es/mdl-30844006>

Villena, C. J. (2017). *Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Perú*. Obtenido de Scielo. Revista peruana de Ginecología y Obstetricia : [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322017000400012](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322017000400012)

# Análisis morfométrico y funcional de la pelvis y sacro del primate *Plecturocebus Caquetensis*

María Antonia Montilla Rodríguez<sup>1</sup>; Julio Cesar Blanco Rodríguez<sup>2</sup>

## Resumen

Los estudios en el primate endémico neotropical *Plecturocebus caquetensis*, en peligro crítico de extinción, se han enfocado en investigaciones sobre su ecología y comportamiento, situación que hace evidente el vacío de conocimiento en aspectos funcionales de estructuras óseas en esta especie; razón por la cual, se realizó un análisis morfométrico de la pelvis y el sacro en tres hembras juveniles presentes en la colección biológica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y del Museo de Historia Natural de la Universidad de la Amazonia, obteniendo once variables en la pelvis y nueve en el hueso sacro. Los valores hallados en la pelvis permitieron evidenciar que la longitud del ilion (LI) y longitud de la pelvis (LP) son aquellas que presentan una mayor desviación estándar, como resultado de su interacción muscular con otras estructuras destinadas a la locomoción y su correlación con las condiciones obstétricas respectivamente. Por su parte, el sacro se relaciona con la diferenciación en la longitud de la cola (incluida la presencia / ausencia) y su función, en las medidas de la forma de la superficie articular caudal y la amplitud mediolateral de los procesos transversos.

**Palabras clave:** Pelvis, sacro, *Plecturocebus Caquetensis*, morfometría.

## Morphometric and functional analysis of the pelvis and sacrum of primate *Plecturocebus Caquetensis*

### Abstract

Studies on the critically endangered Neotropical primate *Plecturocebus caquetensis* have mostly focused on its ecology and behavior, leaving a gap in our understanding of the functional aspects of its bone structures. To address this, a morphometric analysis of the pelvis and sacrum was carried out on three juvenile female specimens from the biological collections of the Institute of Natural Sciences of the National University of Colombia and the Natural History Museum of the University of the Amazon. The analysis produced eleven variables for the pelvis and nine for the sacrum. The study found that the length of the ilium (LI) and the length of the pelvis (LP) showed the highest variability, likely due to their interaction with muscles involved in locomotion and their correlation with obstetric conditions, respectively. Additionally, the sacrum was linked to variations in tail length (including presence/absence) and function, as well as in the shape of the caudal articular surface and the mediolateral width of the transverse processes.

**Keywords:** Pelvis, sacrum, *Plecturocebus caquetensis*, morphometry.

**Recibido:** 4 de octubre de 2025

**Aceptado:** 8 de febrero de 2025

<sup>1</sup> Universidad de la Amazonia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Laboratorio de Anatomía Animal, Grupo de Investigación GIPSA, Florencia- Caquetá - Colombia, <https://orcid.org/0000-0001-8092-4390>.

<sup>2</sup> Universidad de la Amazonia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Grupo de Investigación GIPSA, Florencia- Caquetá-Colombia, <https://orcid.org/0000-0003-0422-8996>.

## I. INTRODUCCIÓN

El mono titi del Caquetá (*Plecturocebus Caquetensis*), es un primate neotropical endémico, que se encuentra en los departamentos del Caquetá y Cauca (Villota et al., 2022), con una población distribuida en un área de 4029 km<sup>2</sup>, de los cuales, tan solo el 36% representa hábitat disponible para esta especie, como consecuencia de la fragmentación de los bosques (Suárez-Ramírez et al., 2021), catalogada en estado crítico de amenaza (UICN, 2012). Esta especie vive en pequeños grupos familiares, mayormente de tres a cuatro individuos, compuestos por macho, hembra y sus crías (Villota et al., 2021). Se alimenta de frutas, semillas, hojas, flores, artrópodos, tallos y raíces disponibles en hábitats con abundante agua y buena disponibilidad de follaje (Roosmalen et al., 2002 ; Acero-Murcia et al., 2018). Igualmente, se ha logrado identificar que son primates ágiles para moverse entre las ramas de árboles, con alturas que oscilan entre los seis y diez metros (Defler et al., 2016). Esta conducta, está determinada por la relación existente entre el medio natural, la morfología y la habilidad locomotora (Irschick, 2016).

Las características morfológicas de *P. caquetensis*, permiten determinar que es un primate cuadrúpedo saltador, debido a que presenta miembros torácicos cortos y miembros pelvianos largos con dígitos desarrollados, que proporcionan un mayor rendimiento de agarre, en sustratos estrechos e irregulares (Young et al., 2015); sin embargo, no requiere de una cola prensil para mantener la estabilidad arbórea (Organ, 2010). Como la mayoría de los animales vertebrados, presenta un esqueleto apendicular formado por los huesos del miembro torácico y pelviano, cada uno dividido en cuatro regiones o segmentos, que desempeñan diferentes funciones asociadas al comportamiento locomotor (Fleagle, 2013).

La pelvis, corresponde al primer segmento del miembro pelviano, constituido por dos coxales, que se unen ventralmente en la articulación sínfisis pelviana y dorsalmente con el sacro (Ankel-Simons, 2007), totalmente integrado a la estructura del tronco, por medio de la articulación sacroilíaca y músculos que lo sostienen y posibilitan en la

ejecución de movimientos específicos (Pellegrino et al., 1998). Cada coxal está compuesto por tres porciones: ilion, isquion y pubis (Blanco-Rodríguez et al., 2015), que se unen ventrolateralmente en el acetábulo, cavidad que se articula con la cabeza del fémur (Montilla-Rodríguez et al., 2023), permitiendo la fijación de los miembros pelvianos en el esqueleto axial, y el apalancamiento muscular (Kristi. L Lewton, 2012). Adicionalmente, la pelvis promueve la protección de órganos reproductivos, la gestación, el parto, el anclaje de la musculatura de la cola y el sostén de las vísceras abdominales (Kristi.L Lewton, 2015).

Asimismo, en el aparato locomotor, el sacro formado por la fusión de varias vértebras sacras, constituye una estructura única (Dyce et al., 2012) fundamental en la conexión entre la región caudal y la región presacra de la columna vertebral, y adicionalmente, conecta los miembros pelvianos a través de la pelvis (Ismail et al., 2021).

Por lo anterior, el objeto principal del presente documento corresponde presentar los resultados de un análisis morfométrico funcional de la pelvis y el sacro en el *Plecturocebus caquetensis*, teniendo en cuenta, que la mayoría de los estudios realizados en este primate se han centrado en características etológicas (Clay et al., 2018) y ecológicas (Boubli et al. 2019); por lo tanto, existe la necesidad de información acerca del papel que juegan estas dos estructuras en el soporte del cuerpo y en la promoción del movimiento durante la locomoción, aspectos relacionados con el comportamiento adaptativo en el medio natural (Paliza-García, 2018).

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

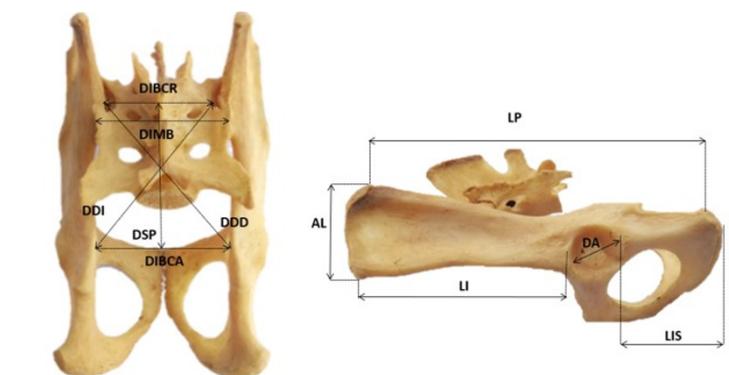
En las instalaciones del Laboratorio de Anatomía Animal de la Universidad de la Amazonia en Colombia, se llevó a cabo el estudio de la morfometría funcional de la pelvis y el sacro de dos especímenes de *Plecturocebus caquetensis* provenientes de la colección biológica del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, registrados con el Paratipo ICN 19017 y el Holotipo ICN 19439 respectivamente; y un espécimen ubicado en el Museo de Historia Natural de la Universidad de la Amazonia. Estas estructuras corresponden al total de especímenes

disponibles y legalmente registradas en el país, cabe aclarar, que no se consideró captura y sacrificio de individuos para aumentar el número de estructuras óseas en el estudio, debido a que la especie posee una población que no supera los 250 individuos (García & Defler Thomas, 2011), que la categoriza en “peligro crítico” según la UICN, por tal razón, es prioritario proteger la población en concordancia con la declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (UNESCO, 2005).

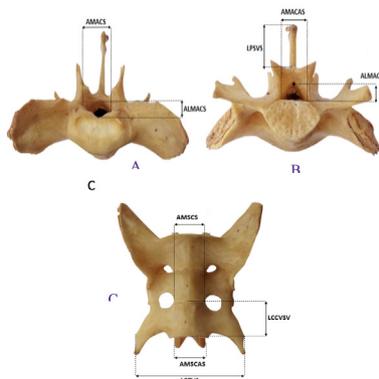
Para identificar las variables morfométricas en la pelvis se consideraron autores como Schultz (1996); Fleagle & Meldrum, (1988); Lewton, (2012); Lewton, (2015); Kohn & Lubach, (2018) y (Favoretto et al., 2018) y para el caso del sacro, fue necesario partir de la metodología planteada por Russo (2016), Sachdeva, Kumar Singla, Kalsey, &

Sharma (2011). Estas estructuras objeto de estudio fueron fotografiadas con una cámara réflex digital CANON® EOS Rebel T3 en el interior de un cubo de fotografía marca Aluminiz ®digital, realizando registro de la vista dorsal, ventral, craneal, caudal y lateral izquierda.

Estas imágenes se utilizaron en la representación de las 20 variables morfométricas, once asignadas a la pelvis y nueve al hueso sacro (Figura 1 y 2), consideradas en la medición lineal realizada con calibrador vernier digital Chicago Tools®. Una vez obtenidos y organizados los datos morfométricos de la pelvis y el sacro, se llevó a cabo, un análisis descriptivo en el software Infostat® Profesional, que permitió evidenciar la interacción de los rasgos morfológicos más representativos con algunos aspectos funcionales.



**Figura 1.** Vista dorsal (A) y lateral (B) de la Pelvis y el sacro del *Plecturocebus caquetensis*  
**Nota.** Diámetro bi-ilíaco craneal (DIBCR); Diámetro bi-ilíaco caudal (DIBCA); Diámetro medio bi-ilíaco (DIMB); Diámetro diagonal derecho (DDD); Diámetro diagonal izquierdo (DDI); Diámetro sacro-púbico (DSP); Longitud del ilion (LI); Ancho del ilion (AL); Longitud del isquion (LIS); Diámetro del acetábulo (DA); Longitud de la pelvis (LP).



**Figura 1.** Vista Craneal (A), Caudal (B), y Ventral (C) del sacro de *P. caquetensis*  
**Nota.** Vértebras sacrales (sacro). Ancho máximo de la abertura craneal del canal sacro (AMACS); Altura máxima de la abertura craneal del canal sacro (ALMACAS); Ancho máximo de la abertura caudal del canal sacro (AMACAS); Altura máxima de la abertura caudal del canal sacro (ALMACAS); Ancho máximo de la superficie articular craneal de la primera vértebra sacra (AMSCS); Ancho máximo de la superficie articular caudal de la última vértebra sacra (AMSCAS); Longitud craneocaudal de la última vértebra sacra en la línea media de la superficie ventral (LCCVSV); Longitud del proceso espinoso de la última vértebra sacra (LPSVS); Ancho máximo entre los procesos transversos de la última vértebra sacra (APTVS).

**III. RESULTADOS**

**Variables morfométricas de la pelvis**

La variable LI con 4,24 mm (tabla 1) es la que presenta la mayor desviación estándar, valor que se ve influenciado por la unión de varios músculos de la cadera y el dorso (Kristi. L Lewton, 2012), seguida de LP (figura1) con 3,73 mm, que muestra una importante correlación entre la cabeza fetal y el tamaño de la pelvis con variaciones en el canal del parto, que para primates cuadrúpedos como *P. caquetensis* podría ser menos profundo (Trevathan, 2015).

**Tabla 1.** Estadística Descriptiva de la Pelvis de *P. caquetensis*

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
DIBCR	3	16,03	0,13	15,93	16,17
DIBCA	3	18,04	0,08	17,98	18,13
DIMB	3	16,29	0,11	16,21	16,41
DDD	3	25,95	0,70	25,32	26,70
DDI	3	25,97	0,75	25,28	26,76
DSP	3	20,83	0,33	20,48	21,13
LI	3	29,09	4,24	25,65	33,84
AL	3	13,06	1,18	12,24	14,42
LIS	3	21,08	0,91	20,49	22,13
DA	3	7,42	0,35	7,11	7,79
LP	3	50,18	3,73	47,78	54,47

Por otra parte, el valor de AL correspondiente a una desviación de 1,18 mm puede estar asociado a los músculos extensores de la columna y los músculos glúteos que se originan a lo largo del ancho de la lámina iliaca (Lewton, 2015) y a la relación con el tamaño y movilidad de la caja torácica, condiciones determinantes en la morfología del ilion del *P. caquetensis*, que se localiza lateral y paralelo a la columna vertebral.

**Variables morfométricas del sacro (vértebras sacras)**

Los valores de AMSCAS, presentaron una desviación estándar de 0,24 mm, seguido de AMSCS con 0,14 mm y AMACS, LCCVSV y LPSVS, todas con 0,12 mm y APTVS con 0,11mm que reflejan una mínima variación de datos entre individuos, morfología esquelética relacionada no

solo con la rigidez sacral, al funcionar como unidad fundamental que conecta los miembros pelvianos con la cola y el tronco, sino también, a la facilidad de este elemento óseo en adaptarse a los cambios estructurales articulares y musculares (Tojima, 2021) .

**Tabla 2.** Estadística Descriptiva de la Morfometría del sacro (vértebras sacrales) de *P. caquetensis*

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
AMACS	3	4,11	0,12	3,99	4,22
ALMACS	3	2,27	0,03	2,24	2,30
AMACAS	3	2,85	0,09	2,78	2,95
ALMACAS	3	2,13	0,04	2,09	2,17
AMSCAS	3	6,35	0,24	6,15	6,62
AMSCS	3	7,38	0,14	7,24	7,52
LCCVSV	3	6,72	0,12	6,60	6,84
LPSVS	3	4,04	0,12	3,94	4,17
APTVS	3	20,30	0,11	20,20	20,41

Los segmentos del sacro, disminuyen de tamaño gradualmente de craneal a caudal, encontrando, en la primera vértebra sacra, una superficie rugosa que se une con las alas del ilion, en la articulación sacroiliaca (Montilla-Rodríguez et al., 2023), de tamaño pequeño en los cuadrúpedos arbóreos como el *P. Caquetensis*, lo que puede indicar que necesita una menor superficie para aliviar la tensión que se produce en el tronco, cintura pélvica y miembros pelvianos, caso contrario como ocurre en los primates suspensorios (Lewton, 2010). Esta estructura anatómica es también funcionalmente importante, al desempeñar un papel en la estabilidad estructural y absorción de impactos (Ankel-Simons, 2007)

**IV. DISCUSIÓN**

**Funcionalidad asociada a la morfometría de la pelvis**

El valor de LP puede depender de la articulación existente entre la columna vertebral y la pelvis con los miembros pelvianos a través del sacro, ya que las actividades locomotoras y las tensiones inherentes a la postura en reposo, generan fuerzas que determinan cambios importantes en esta variable (Ankel-Simons, 2007). Sumado

a lo anterior, la pelvis en su conjunto y el hueso ilíaco en particular, distribuyen las fuerzas relacionadas con el tamaño corporal y la carga locomotora (Lewton, 2012), es por lo tanto, una vía crítica de transmisión de fuerza y una región que encuentra niveles moderados de tensión durante la carga (Dalstra & Huiskes, 1995), debido a que su morfología está relacionada con las fuerzas que ocurren durante la locomoción desde el miembro pélvico al tronco a través de las articulaciones coxal y sacroilíaca (Lewton et al., 2020).

Las variables LI y AL, se encuentran asociadas con las fuerzas gravitacionales que dependen del tamaño de los primates y sus hábitos; es decir, que *Plecturocebus caquetensis* debe resistir en su región iliaca las fuerzas gravitacionales relacionadas con el despegue y aterrizaje durante los saltos, de tal manera que es posible encontrar una alometría negativa en sus medidas (Kristi.L Lewton, 2015).

#### **Funcionalidad asociada a la morfometría del sacro**

Los sacros examinados en *P. caquetensis*, corresponden a estructuras resultantes de la fusión de tres vértebras sacras, como particularidad de los primates del Nuevo Mundo (Williams & Russo, 2015), que se ve reflejada en la homogeneidad de las variables medidas (Tabla 2).

En la variable AMSCAS, que presentó el mayor valor de desviación estándar, los cambios pueden asociarse con aspectos ecomorfológicos, que determinan ángulos de articulación sacro-caudal, que influyen sobre la flexión, extensión y rotación de la cola (Russo & Shapiro, 2011), y la forma de locomoción cuadrúpeda arbórea de la especie.

En general, el sacro no presenta amplitud en la superficie articular caudal y procesos transversos de la última vértebra (Russo, 2016), debido a que las inserciones musculares no requieren resistir fuertes tensiones durante el uso de la cola no prensil (Russo & Shapiro, 2011; Ankel, 1965).

#### **V. CONCLUSIONES**

La pelvis es una estructura ósea clave para todo el proceso de desplazamiento de *P. caquetensis*, considerando su condición de cuadrúpedo saltador, al servir de lugar de origen e inserción

muscular, promoviendo una gama de capacidades locomotoras al transmitir las fuerzas de propulsión generadas en el miembro pelviano a la columna vertebral.

La longitud del Ilión es una posible herramienta para estudios que busquen relacionar el esfuerzo físico de esta especie en peligro crítico de extinción con sus posibilidades de locomoción en hábitats de la región que se encuentran evidentemente fragmentados.

En este sentido, nuestros resultados muestran la sinergia entre la pelvis y el sacro, importantes porque brindan estabilidad y fuerza a los miembros pelvianos durante la locomoción.

#### **VI. REFERENCIAS**

- Acero-Murcia, A., Almario, L. J., García, J., Defler, T. R., & López, R. (2018). Diet of the Caquetá Titi (*Plecturocebus caquetensis*) in a Disturbed Forest Fragment in Caquetá, Colombia. *Primate Conservation*, 32, 31–47.
- Ankel-Simons, F. (2007). *Primate Anatomy An Introduction* (Third ed). Elsevier Inc.
- Ankel, F. (1965). Der canalis sacralis als indikator für die lange der caudal region der primaten. *Folia Primatologica*, 3, 263–276. <https://doi.org/10.1159/000155038>
- Blanco-Rodríguez, J. C. B., Montilla -Rodríguez, M. A., Suárez, J., Alvarez, H. ., & Cuéllar, R. . (2015). Caracterización del esqueleto apendicular de *Saimiri sciureus*. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 26(2), 189–199. <https://doi.org/10.15381/rivep.v26i2.11096>
- Clay, Z., Palagi, E., & de Waal, F. B. M. (2018). Ethological Approaches to Empathy in Primates. *Neuronal Correlates of Empathy: From Rodent to Human*, 53–66. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978012805397300005X>
- Dalstra, M., & Huiskes, R. (1995). Load transfer across the pelvic bone. *Journal of Biomechanics*, 28(6), 715–724. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(94\)00125-N](https://doi.org/10.1016/0021-9290(94)00125-N)

- Defler, T., García, J., Almario, L., Acero, A., Bueno, M., Bloor, P., Hoyos, M., Arciniegas, S., & Ibáñez, C. (2016). *Plan de conservación de Callicebus caquetensis* (U. N. de Colombia (ed.); Primera ed). Universidad Nacional de Colombia.
- Dyce, K. ., Sack, W. ., & Wensing, C. J. . (2012). *Anatomia veterinaria* (4a ed). El Manual Moderno.
- Favoretto, S. M., Landy, E. C., Pereira, W. L. A., Castro, P. H. G., Imbeloni, A. A., Muniz, J. A. P. C., Santos, M. A. S., & Junior, A. C. C. L. (2018). Pelvimetry in Squirrel Monkeys (*Saimiri sciureus* Linnaeus, 1758). *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 38(4), 767–772. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5014>
- Fleagle, J.G, & Meldrum, D. J. (1988). Locomotor Behavior and Skeletal Morphology of Two Sympatric Pitheciine Monkeys , *Pithecia pithecia* and *Chiropotes satanas*. *American Journal of Primatology*, 16, 227–249.
- Fleagle, Jhon.G. (2013). *Primate and evolution* (Tercera ed). Elsevier Academic Press.
- García, J., & Defler Thomas. (2011). *Callicebus caquetensis*: cronología de su descripción y estado actual. *Momentos de Ciencia*, 8(1), 78–81.
- Irschick, D. . (2016). *Functional Morphology of Animals - Ecology - Oxford Bibliographies*. Oxford Bibliographies. <https://doi.org/10.1093/OBO/9780199830060-0034>
- Ismail, S. M. Y., Murray, C. M., Stevenson, M. A., Yen, H. H., Adamu, J. Y., & Davies, H. M. S. (2021). Structural anatomy and morphometric analyses of sacra in greyhounds. *Journal of Veterinary Medicine Series C: Anatomia Histologia Embryologia*, 50(4), 716–725. <https://doi.org/10.1111/ah.12677>
- Kohn, L. A. P., & Lubach, G. R. (2018). Postcranial Skeletal Differences in Free-Range and Captive-Born Primates. *Anatomical Record*, December. <https://doi.org/10.1002/ar.23970>
- Lewton, Kristi. L. (2012). Evolvability of the Primate Pelvic Girdle. *Evolutionary Biology*, 39(1), 126–139. <https://doi.org/10.1007/s11692-011-9143-6>
- Lewton, Kristi.L. (2015). Allometric scaling and locomotor function in the primate pelvis. *American Journal of Physical Anthropology*, 156(4), 511–530. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22696>
- Lewton, Kristi L., Brankovic, R., Byrd, W. A., Cruz, D., Morales, J., & Shin, S. (2020). The effects of phylogeny, body size, and locomotor behavior on the three-dimensional shape of the pelvis in extant carnivorans. *PeerJ*, 8, 1–17. <https://doi.org/10.7717/PEERJ.8574>
- Lewton, Kristi Lynn. (2010). Locomotor function and the evolution of the primate pelvis. *ProQuest Dissertations and Theses, December*, 442.
- Montilla-Rodríguez, M. ., Blanco-Rodríguez, J. ., & Sánchez-Rojas, P. B. (2023). *Atlas osteológico de Plecturocebus caquetensis* (Primera ed). Editorial Universidad de la Amazonia.
- Organ, J. M. (2010). Structure and function of platyrrhine caudal vertebrae. *Anatomical Record*, 293(4), 730–745. <https://doi.org/10.1002/ar.21129>
- Paliza-Garcia, E. (2018). *Pertinencia de los mamíferos como indicadores de diversidad biológica en las evoluciones ambientales*. Universidad Nacional Agraria.
- Pellegrino, F., Tangelson, C., Galliano, L., Trevisan, L., & Sánchez, G., & Puricelli, F. (1998). Criterios de homologación entre las cinturas escapular y pélvica y sus estructuras asociadas. *Revista Chilena de Anatomía*, 16(1), 75–82. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4067/S0716-98681998000100010>
- Roosmalen, M. G. M. Van, Roosmalen, T. Van, & Mittermeier, R. A. (2002). A Taxonomic review of the Titi Monkeys, Genus *Callicebus* Thomas, 1903, with the description of two new species *Callicebus Bernhardi* and *Callicebus Stephennashi*, from Brazilian Amazonia. *Neotropical Primates*, 10(June), 1–50.
- Russo, G. A. (2016). Comparative sacral morphology and the reconstructed tail lengths of five extinct primates: *Proconsul heseloni*, *Epiplioptithecus vindobonensis*, *Archaeolemur edwardsi*, *Megaladapis grandidieri*,

- and Palaeopropithecus kelyus. *Journal of Human Evolution*, 90, 135–162. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2015.10.007>
- Russo, G. A., & Shapiro, L. J. (2011). Morphological correlates of tail length in the catarrhine sacrum. *Journal of Human Evolution*, 61(3), 223–232. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2011.03.006>
- Sachdeva, K., Kumar Singla, R., Kalsey, G., & Sharma, G. (2011). Role of Sacrum in Sexual Dimorphism-A Morphometric Study. *J Indian Acad Forensic Med*, 33(3), 206–210.
- Suárez-Ramírez, L., Mantilla-Meluk, H., & García-villalba, J. (2021). Densidad poblacional y organización social del primate endémico y críticamente amenazado *Plecturocebus caquetensis* (Pitheciidae) en el Piedemonte Andino- Amazónico del Cauca, Colombia. *Caldasia*, 43(2), 298–309. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/84837/80125>
- Tojima, S. (2021). Relationship between sacral shape variation and phylogeny in Old World monkeys. *Journal of Morphology*, 282(9), 1287–1297. <https://doi.org/10.1002/jmor.21384>
- Trevathan, W. (2015). Primate pelvic anatomy and implications for birth. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1663). <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0065>
- UICN, C. de S. de E. de la. (2012). *Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN* (Colchester Print Group (ed.); Segunda ed).
- UNESCO. (2005). *Actas de la conferencia general 33a reunión* (No. 33).
- Villota, J, Delgado-Bermeo, G., Ruiz, A., García-Villalba, J. E., & Ramírez-Chaves, H. E. (2022). Distribution update and natural history of *Plecturocebus caquetensis* (Mammalia: Pitheciidae) in Colombia. *Biota Colombiana*, 23(1). <https://doi.org/10.21068/2539200X.1007>
- Villota, Johana, Delgado-Bermeo, G., Ruiz, A., García-Villalba, J. E., & Ramírez-Chaves, H. E. (2021). Actualización de la distribución e historia natural de *Plecturocebus caquetensis* (Mammalia: Pitheciidae) en Colombia. *Biota Colombiana*, 23(1), e1007. <https://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/1007>
- Williams, S. A., & Russo, G. A. (2015). Evolution of the hominoid vertebral column: The long and the short of it. *Evolutionary Anthropology*, 24(1), 15–32. <https://doi.org/10.1002/evan.21437>
- Young, J. W., Russo, G. A., Fellmann, C. D., Thatikunta, M. A., & Chadwell, B. A. (2015). Tail function during arboreal quadrupedalism in squirrel monkeys (*Saimiri boliviensis*) and tamarins (*Saguinus oedipus*). *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology*, 323(8), 556–566. <https://doi.org/10.1002/jez.1948>



# SOCIEDAD, GÉNERO Y POLÍTICAS PÚBLICAS

# SOCIETY, GENDER, AND PUBLIC POLICY



## **Políticas públicas en el Consejo Cantonal de Protección de Derechos para adolescentes embarazadas**

Sandro Bravo Zambrano<sup>1</sup>; Vanessa Sabando Zambrano<sup>2</sup>

### **Resumen**

El presente estudio analiza las políticas públicas desde el Consejo de Protección de Derechos para las adolescentes embarazadas, partiendo de una problemática social que a pesar de la información que se distribuye constantemente para la prevención los datos estadísticos son elevados. De ahí, la necesidad de determinar la importancia que las políticas públicas implementen de forma efectiva, sobre todo en las zonas en donde los embarazos en adolescentes han aumentado en los últimos años. La investigación parte de una revisión sistemática e integradora, puesto que los datos recopilados son reales, actuales y sobre todo permiten ejecutar la comparación de los mismos, entre países y sobre todo localizar los principales cantones en Manabí en donde se muestra el embarazo en adolescentes. Con la revisión sistemática se constata cómo las políticas públicas favorecen a la sociedad en general, pero sobre todo de este grupo poblacional que necesita de un cambio estructural para que no se den afectaciones en todo su entorno de vida. Las políticas públicas deben de alinearse a las necesidades de cada población y sobre todo en la contribución de forma positiva a la misma, a través de una participación eficaz por parte de los Consejos de Protección de Derechos.

**Palabras claves:** Políticas públicas, adolescentes, embarazos, derechos, protección.

## **Public policies in the Cantonal Council for the Protection of Rights for pregnant adolescents**

### **Abstract**

The present study analyzes public policies from the Council for the Protection of Rights for pregnant adolescents, starting from a social problem that, despite the information that is constantly distributed for prevention, the statistical data is high. Hence, the need to determine the importance of public policies being implemented effectively, especially in areas where teenage pregnancies have increased in recent years. The research is based on a systematic and integrative review, since the data collected is real, current and, above all, allows comparison between countries and, above all, to locate the main cantons in Manabí where teenage pregnancy is shown. With the systematic review, it is confirmed how public policies favor society in general, but especially this population group that needs a structural change so that its entire living environment is not affected. Public policies must be aligned with the needs of each population and, above all, contribute positively to it, through effective participation by the Rights Protection Councils.

**Keywords:** Public policies, adolescents, pregnancies, rights, protection.

**Recibido:** 4 de octubre de 2024

**Aceptado:** 17 de abril de 2025

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Manabí, <https://orcid.org/0000-0002-8354-7348>

<sup>2</sup> Universidad Técnica de Manabí, <https://orcid.org/0000-0003-4746-0373>

## **I. INTRODUCCIÓN**

Las personas en las diversas etapas de vida se ven sujetas a cambios, en donde la adolescencia se convierte en una etapa crucial en el desarrollo humano, el cual se ha caracterizado por cambios físicos, emocionales y sociales significativos. En este contexto los adolescentes comienzan a experimentar cambios de todo tipo, pero una de las principales preocupaciones y problemáticas sociales se basa en el embarazo adolescente. La Organización Mundial de la Salud, (2004), reporta que un 2,5 millón de menores a 15 años tienen embarazos, y que 16 millones de adolescentes entre 15 y 19 años también los tienen, con estos datos se estima que para el año 2030 estas cifras se incrementen significativamente, lo cual es alarmante debido al incremento que se puede dar para el año mencionado. Datos proporcionados por (Fondo de la Población de la Naciones Unidas UNFPA, 2022) estiman que en América Latina y el Caribe hay una población de 140 millones de jóvenes con embarazos. El embarazo adolescente es un fenómeno que plantea desafíos significativos tanto para las jóvenes involucradas como para la sociedad en su conjunto, cuando una adolescente enfrenta un embarazo, esta etapa se complica considerablemente, presentando desafíos adicionales que pueden afectar su bienestar, desarrollo y futuro. (UNFPA, 2020) estipula que el gestar en edad temprana causa que se den situaciones de pobreza exclusión, lo cual limita las oportunidades tanto de los adolescentes y de su hijo, afectando al desarrollo integral y pleno de este grupo social. En el Ecuador (El Telégrafo, 2023) emite en su sitio web datos estadísticos que estipulan que desde el año 2021 hasta el mes de agosto del año 2023 se registraron 11.390 embarazos en menores de 14 años, dato que se confirmó por el Ministerio de Salud, estos datos se vuelven más alarmantes cuando se tiene un registro de 611 abortos en los centros de salud en menores de 14 años de edad, destacando que en el embarazo a esta edad se muestran muchas complicaciones durante su gestación. En la provincia de Manabí, Ecuador, las adolescentes embarazadas enfrentan una serie de obstáculos que afectan su salud, educación y bienestar general. En una publicación generada por (Morán, 2023) se establece que para el año 2021 las provincias de Guayas, Pichincha y Manabí es donde se concentraron el 50% de embarazo en adolescentes de todo el país,

en Manabí el 36,7% de las madres de entre 10 y 17 años estaban en una unión o matrimonio, se tiene que para abordar estos desafíos de manera efectiva, es crucial la implementación de políticas públicas integrales que garanticen el apoyo y la protección necesarios para estas jóvenes.

## **II. METODOLOGÍA**

En esta investigación, se emplearon diversos métodos para abordar el tema de manera exhaustiva y profunda. La combinación de estos métodos permitió explorar diferentes facetas del tema y obtener una comprensión integral de los aspectos clave relacionados con las adolescentes embarazadas. Inicialmente, se utilizó un enfoque de revisión de literatura sistemática y exhaustiva. (Arnau y Sala, 2020) expone que este método facilita la recopilación y el análisis crítico de estudios previos relevantes, proporcionando una base sólida de conocimiento sobre las políticas públicas, derechos humanos, y prácticas de salud relacionadas con las adolescentes embarazadas. La revisión de literatura permitió identificar tendencias, vacíos en la investigación y áreas prioritarias para abordar en la investigación actual.

Se recurrió a una revisión integradora para el análisis de políticas públicas dirigidas a adolescentes embarazadas, se realiza un estudio exhaustivo que combina tanto evidencia cuantitativa como cualitativa. Según (Ardila y Arredondo, 2021) este enfoque permite examinar no solo la efectividad y el impacto de diversas políticas implementadas, sino también comprender en profundidad las percepciones, experiencias y necesidades de las adolescentes embarazadas y otros actores clave. Durante el análisis, se evalúan críticamente los estudios seleccionados para identificar patrones y tendencias emergentes en la implementación de políticas, así como las barreras y facilitadores que afectan su ejecución y éxito. Integrando datos cuantitativos sobre indicadores de salud pública y datos cualitativos de entrevistas o estudios de caso, se busca ofrecer una visión integral que informe la formulación de políticas más efectivas y centradas en las necesidades reales de las adolescentes embarazadas. Este proceso no solo proporciona una evaluación rigurosa de las políticas existentes, sino que también ofrece recomendaciones fundamentadas

para mejorar las estrategias de intervención, promoviendo así un entorno más favorable para la salud y el bienestar de las adolescentes embarazadas en la sociedad.

**Tabla 1.** Indicadores a nivel regiones de porcentaje de embarazos adolescentes

Regiones	Porcentaje
África Subsahariana	99,54%
América Latina y el Caribe	61,18%
Países Árabes	45,25%
Planeta en general	41,58%
Medio Oriente y África del Norte	39,39%
Ocde	21,57%
Este asiático y pacífico	20,69%
Europa Central y Países Bálticos	19,18%
Unión Europea	8,74%

Fuente: (Vargas, 2022)

Considerando que América Latina y el Caribe ocupan el segundo lugar en el mundo con altos porcentajes de embarazos adolescentes, es indudable la situación crítica que atraviesan los países en estas regiones. En Ecuador, la implementación de políticas públicas para abordar el embarazo adolescente ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, reconociendo la necesidad urgente de enfrentar este desafío de salud pública. Inicialmente, las políticas se centraron en la educación sexual y la promoción de la abstinencia como métodos principales de prevención. Sin embargo, con el tiempo, se ha reconocido la importancia de un enfoque más integral que incluya la provisión de información accesible sobre anticoncepción, así como la mejora en el acceso a servicios de salud reproductiva para los adolescentes. La necesidad de mejorar la cobertura y la calidad de los servicios de salud reproductiva en áreas rurales y marginadas es particularmente urgente, dado que estas comunidades a menudo enfrentan barreras adicionales para acceder a la atención adecuada. Además, las barreras culturales y sociales, como los tabúes alrededor de la sexualidad y el uso de anticonceptivos, siguen siendo obstáculos considerables que dificultan el acceso de los jóvenes a la información y servicios necesarios.

**Tabla 2.** Porcentaje de mujeres de 15 a 19 años que son madres en países de América Latina

País	1980	1990	2000	2010
Argentina		11.91	12.42	13.01
Bolivia		11.73	13.47	12.59
Brasil	10.01	11.55	14.77	11.82
Chile	10.96	11.78	12.30	7.16
Colombia		14.03	14.31	11.82
Costa Rica	12.82		13.17	11.08
<b>Ecuador</b>	<b>14.24</b>	<b>13.53</b>	<b>16.28</b>	<b>16.95</b>
El Salvador		14.41	15.39	
Guatemala		16.17	15.45	13.12
Honduras	16.55		18.28	17.20
México		10.43	12.12	12.43
Nicaragua		23.72	19.90	
Panamá		16.05	17.34	15.41
Paraguay	12.61	14.97	12.13	
Perú		11.22	11.47	10.14
Uruguay	8.44	13.89		9.47
Venezuela		13.83	14.88	14.60

Fuente: (Manosalvas et al., 2022)

En el Ecuador se comienza a determinar como un problema público a finales del año noventa, por ello se muestran a nivel de protección las políticas públicas orientadas a proteger y apoyar a las adolescentes embarazadas son esenciales para garantizar que reciban el cuidado y la asistencia necesarios para enfrentar esta situación de manera saludable y segura. En datos de (Consejo Nacional para la Igualdad Intergeneracional, 2024) se estipula que los Consejos Cantonales de Protección de Derechos son parte fundamental del Sistema de Protección de Derechos, dentro de sus atribuciones están la formulación, transversalización, observancia, seguimiento y evaluación de las políticas públicas que se articulan con los Consejos Nacionales para la Igualdad. En este contexto, los consejos de protección de derechos juegan un papel fundamental al diseñar e implementar políticas públicas que aborden de manera integral las necesidades de las adolescentes embarazadas. Estas políticas no solo se centran en la salud física de la madre y del bebé,

sino que también abordan aspectos educativos, económicos, sociales y legales, proporcionando un marco integral de apoyo. La implementación de estas políticas es crucial para prevenir el abandono escolar, asegurar el acceso a servicios de salud de calidad, ofrecer apoyo psicológico y social, y proteger los derechos de las adolescentes y sus hijos. Además, estas políticas buscan sensibilizar a la comunidad y reducir el estigma y la discriminación asociados con

el embarazo adolescente. En este sentido, es vital analizar las diversas estrategias y programas que se están llevando a cabo en los consejos de protección de derechos para apoyar a las adolescentes embarazadas. Este análisis permitirá identificar buenas prácticas, áreas de mejora y oportunidades para fortalecer la red de apoyo a este grupo vulnerable, promoviendo su bienestar integral y garantizando el respeto y protección de sus derechos fundamentales.

**Tabla 3.** Matriz de políticas públicas

Políticas públicas			
Propósito	Objetivo	Parámetros	
Fines	Las ideas generales que orientan el desarrollo de la política.  Mejorar la calidad de vida de las personas en el país, asegurando el ejercicio de sus derechos y el acceso a la salud sexual y reproductiva, con un enfoque especial en los grupos de atención prioritaria.	Los requerimientos específicos que son operacionalizados en la política formal.  Facilitando el acceso continuo y efectivo de la población a información, educación, orientación, inclusión, protección y servicios de salud, para permitir la toma de decisiones libres y responsables sobre sexualidad y reproducción, y el ejercicio pleno de sus derechos sexuales y reproductivos, mediante la colaboración entre sectores.	Las metas específicas de la política en su aplicación concreta.  Involucrar a la sociedad en la revitalización del papel fundamental de la familia mediante estrategias, programas y actividades multisectoriales que fomenten el desarrollo integral de los adolescentes y reduzcan la incidencia del embarazo adolescente en Ecuador.
PNFF	Prevenir el embarazo adolescente, reforzando el papel central de la familia y empoderando a los adolescentes para que puedan tomar decisiones libres, informadas y responsables.	Prevenir el embarazo adolescente, fortaleciendo el rol protagónico de la familia y empoderando a los y las adolescentes de manera que puedan tomar decisiones libres, informadas y responsables.	Movilizar a la sociedad para recuperar el rol protagónico de la familia mediante estrategias, programas y actividades multisectoriales que contribuyan al desarrollo de todas las dimensiones de la vida de los y las adolescentes y a disminuir la incidencia del embarazo adolescente en Ecuador
Medios	Los criterios generales que guían las preferencias de implantación.	Los instrumentos de la política: información; regulaciones; financiamiento; organización.	Las formas específicas en que los instrumentos son implantados.

**Fuente:** (Guerra et al., 2022)

A nivel nacional, el (Ministerio de Salud Pública, 2024) informó que se estableció el Plan Nacional de Desarrollo 2021 – 2025 “Creación de Oportunidades” en el que se planteó la disminución de la tasa de nacimientos por embarazo adolescente de entre 15 a 19 años, Las políticas públicas en Manabí dirigidas a las adolescentes embarazadas buscan proporcionar una red de apoyo que abarque diversos aspectos de sus vidas. Estas políticas incluyen el acceso a servicios de salud de calidad, programas educativos que faciliten la continuidad de sus estudios, apoyo económico y social, y la protección de sus derechos fundamentales. A través de la colaboración entre entidades gubernamentales, organizaciones no

gubernamentales y la comunidad en general, se busca crear un entorno en el que las adolescentes embarazadas puedan desarrollar sus capacidades y alcanzar su máximo potencial. La implementación de estas políticas no solo tiene como objetivo atender las necesidades inmediatas de las adolescentes embarazadas, sino también prevenir el embarazo adolescente mediante programas de educación y concienciación. Se promueve un enfoque preventivo y de apoyo integral que beneficia tanto a las jóvenes como a sus familias y a la sociedad en su conjunto. En este contexto, es fundamental analizar y evaluar las políticas públicas existentes para identificar las mejores prácticas, así como las áreas que

requieren mejoras. Este análisis permitió fortalecer las estrategias y programas implementados, asegurando que las adolescentes embarazadas reciban el apoyo necesario para enfrentar los desafíos de la maternidad temprana, mientras se respetan y protegen sus derechos. Las políticas públicas dirigidas a adolescentes embarazadas están diseñadas para abordar los múltiples desafíos que enfrentan estas jóvenes y sus hijos. Estas políticas son implementadas por diversas entidades gubernamentales, en colaboración con organizaciones no gubernamentales y comunitarias. Las políticas públicas en Manabí son implementadas a través de programas específicos como los del Ministerio de Salud Pública, el Ministerio de Educación y el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) este último a través de la metodología “Recorrido Participativo” en la que se presta atención especial a la prevención de embarazos adolescentes. Además, se trabaja en coordinación con organizaciones no gubernamentales y comunitarias que apoyan estas iniciativas, asegurando una cobertura integral y eficaz. El seguimiento y la evaluación de estas políticas son esenciales para garantizar que se están logrando los objetivos propuestos y para realizar ajustes necesarios que mejoren el apoyo y la protección de las adolescentes embarazadas en la región. Estas

acciones reflejan un compromiso integral con el bienestar de las adolescentes embarazadas en Manabí, promoviendo su desarrollo personal, social y económico, y garantizando la protección de sus derechos y los de sus hijos.

Los Consejos de Protección de Derechos (CPD) en Manabí desempeñan un papel crucial en la promoción y protección de los derechos de las adolescentes embarazadas. Estos consejos, establecidos en varios cantones, tienen como objetivo coordinar y supervisar la implementación de políticas públicas y programas que aseguren el bienestar integral de las adolescentes embarazadas y sus hijos. Por ello juegan un rol fundamental en la creación de un entorno seguro y de apoyo para las adolescentes embarazadas. Su actuación abarca desde la supervisión y coordinación de políticas públicas hasta la protección legal y la promoción de la educación y la sensibilización. Al trabajar en estrecha colaboración con diversas entidades y la comunidad, los CPD aseguran que las adolescentes embarazadas reciban el apoyo integral necesario para superar los desafíos que enfrentan y garantizar sus derechos y bienestar. Comparar las políticas públicas para adolescentes embarazadas entre los distintos cantones de Manabí puede ofrecer una perspectiva valiosa sobre las variaciones en la implementación y efectividad de estas políticas.

**Tabla 4.** Establecimientos con más visitas en Manabí por embarazos adolescentes

Establecimientos de Salud visitados Provincia de Manabí				
Cantón	Establecimientos de Salud	Adolescentes embarazadas atendidas		
		Edad 10-14	Edad 15-19	
Manta	Horacio Hidrovo	949	915	
Pedernales	Centro de Salud Pedernales	3384	3315	
Chone	Centro de Salud Chone	4210	4124	

Fuente: (Martínez, 2021)

Las políticas públicas para adolescentes embarazadas varían significativamente entre los cantones de Manabí. Portoviejo, como capital provincial, tiende a tener más recursos y programas bien desarrollados en comparación con Manta, Pedernales y Chone. Manta, aunque tiene una infraestructura relativamente buena, puede no tener la misma amplitud de programas especializados. Chone, por otro lado, enfrenta mayores desafíos debido a recursos limitados y menos programas estructurados. Pedernales tiene una deficiencia

bastante alta en infraestructuras y falta de recursos. Es esencial que se realicen esfuerzos para equilibrar las disparidades en la implementación de políticas públicas en los diferentes cantones, asegurando que todas las adolescentes embarazadas en Manabí tengan acceso a los mismos niveles de apoyo y protección, independientemente de su ubicación.

**Análisis de los resultados**

Se examinaron tanto los logros como los desafíos encontrados en la aplicación de estas

políticas, con el objetivo de comprender su impacto efectivo y su adecuación a las necesidades de las adolescentes embarazadas y sus comunidades, se analiza la efectividad de las políticas en términos de acceso y calidad de los servicios de salud materna, incluyendo la disponibilidad de atención prenatal, la educación en salud reproductiva y la asistencia durante el parto y postparto. Este análisis permitió evaluar si las políticas han contribuido a mejorar los resultados de salud materna e infantil entre las adolescentes embarazadas, así como a reducir las tasas de complicaciones durante el embarazo y el parto, se discutió la inclusión de enfoques integrales que aborden no solo las necesidades médicas, sino también las sociales y emocionales de las adolescentes embarazadas. Se consideró la efectividad de programas que promuevan la educación sexual integral, la prevención del embarazo no planificado y el apoyo psicosocial tanto para las adolescentes como para sus familias.

Es crucial también establecer que el análisis de la participación y el empoderamiento de las adolescentes embarazadas en la toma de decisiones que afectan sus vidas y la de sus hijos. La evaluación de la capacidad del Consejo de Protección de Derechos para promover la participación activa de las adolescentes en la formulación e implementación de políticas puede revelar áreas de fortaleza y oportunidades de mejora en el proceso de empoderamiento y autodeterminación. Se discutieron los desafíos y las barreras que han obstaculizado la implementación efectiva de estas políticas, como la falta de recursos adecuados, la resistencia cultural, el estigma social y las deficiencias en la coordinación intersectorial, el poder identificar estas barreras es fundamental para proponer recomendaciones que fortalezcan las políticas existentes y promuevan un entorno más favorable para el bienestar integral de las adolescentes embarazadas. El análisis y la discusión de los resultados de las políticas públicas implementadas en el Consejo de Protección de Derechos proporcionaron una evaluación crítica que no solo informa sobre los logros alcanzados, sino que también se identificaron áreas de mejora que guíen futuras acciones para asegurar que las políticas sean efectivas y centradas en las necesidades reales de las adolescentes embarazadas y sus comunidades.

### **III. CONCLUSIONES**

Las políticas públicas implementadas por el Consejo de Protección de Derechos en relación con las adolescentes embarazadas han mostrado avances significativos en varios frentes, pero también enfrentan desafíos persistentes que requieren atención continua. Se logró mejorar el acceso a servicios de salud materna, promover la educación en salud reproductiva y fortalecer el apoyo psicosocial para las adolescentes y sus familias. Sin embargo, persisten barreras como la falta de recursos adecuados, el estigma social y la necesidad de una mayor coordinación intersectorial. Es fundamental destacar el papel crucial del empoderamiento de las adolescentes embarazadas en la toma de decisiones que afectan su salud y bienestar. La participación activa de estas jóvenes en la formulación de políticas y programas es esencial para asegurar que sus necesidades sean adecuadamente atendidas y que se promueva su autonomía y dignidad.

Para avanzar, se recomienda fortalecer la implementación de políticas con enfoques integrales que aborden no solo las necesidades médicas, sino también las sociales y emocionales de las adolescentes embarazadas. Esto incluye la expansión de programas educativos, la sensibilización comunitaria y el fortalecimiento de alianzas con instituciones educativas y de salud. Si bien se han logrado progresos significativos, persisten desafíos significativos, como la necesidad urgente de asegurar recursos suficientes y sostenibles para mantener y expandir estas iniciativas. Además, el combate al estigma social y la promoción de la participación activa de las adolescentes en la formulación de políticas siguen siendo áreas críticas de mejora. Es esencial continuar fortaleciendo la colaboración intersectorial y aumentar la sensibilización comunitaria para crear un entorno más comprensivo y de apoyo para todas las adolescentes embarazadas. En última instancia, el compromiso continuo con políticas inclusivas y basadas en derechos, que empoderen a las adolescentes y respeten su autonomía, es fundamental para garantizar su salud integral y su pleno desarrollo dentro de la sociedad.

### **IV. REFERENCIAS**

Ardila, E., & Arredondo, E. (2021). Actividades de enfermería para la satisfacción de necesidades familiares

- en cuidado intensivo adulto: una revisión integrativa. *Revista Cuidarte*, 12(1), 1229.
- Arnau, L., & Sala, J. (2020). La revisión de la literatura científica: pautas, procedimientos y criterios de calidad. *Revista de Investigación en Enfermería*, 1(1), 1-22.
- Campos, N., Espinoza, M., Celis, M., Luengo, L., Castro, N., & Cabrera, S. (2023). Estilos de vida de adolescentes y su relación con la percepción de sus contextos de desarrollo. *Sanus*, 8, 389.
- Cano, M., & Marreno, D. (2023). Percepción de las embarazadas sobre las barreras para el acceso al control prenatal. *Percepción de las mujeres embarazadas sobre las barreras para acceder a la atención prenatal*, 1(1), 1-17.
- Canto, R. (2021). Gestionar la política. Las políticas públicas desde la perspectiva del poder. *Sociológica (México)*, 36(104), 41-74.
- Consejo Nacional para la Igualdad Intergeneracional. (05 de 06 de 2024). *El Sistema de Protección cuenta con 214 Consejos Cantonales de Protección de Derechos*. Consejo Nacional para la Igualdad Intergeneracional: <https://www.igualdad.gob.ec/el-sistema-de-proteccion-de-derechos-cuenta-con-214-consejos-cantonales-de-proteccion/>
- Convención sobre los Derechos del Niño . (20 de 11 de 1989). *Naciones Unidas Derechos Humanos*. Convención sobre los Derechos del Niño: <https://www.ohchr.org/es/instruments-mechanisms/instruments/convention-rights-child>
- Convención sobre los Derechos Humanos. (1989). Madrid: UNICEF COMITÉ ESPAÑOL.
- El Telégrafo. (11 de 12 de 2023). 11.390 embarazos de menores de 14 años se registraron en Ecuador. *El Telégrafo el Decano Digital*. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/nacionales/44/11-390-embarazos-de-menores-de-14-anos-se-registraron-en-ecuador>
- Fondo de la Población de la Naciones Unidas UNFPA . (22 de 06 de 2022). *UNFPA*. Embarazo en adolescentes: <https://lac.unfpa.org/es/temas/embarazo-en-adolescentes#:~:text=La%20estrategia%20del%20UNFPA%20para,los%2018%20a%C3%B1os%20de%20edad.>
- Guerra, K., Huitrado, C., & Manosalvas, M. (2022). Cambios en la prevención del embarazo adolescente en Ecuador. *Revista mexicana de sociología*, 84(3), 685-716.
- Manosalvas, M., Guerra, K., & Huitrado, C. (2022). Cambios en la prevención del embarazo adolescente en Ecuador. *Revista Mexicana de Sociología*, 84(3), 1-8.
- Martínez, A. (2021). *Consultoría para la Medición del grado de satisfacción de las usuarias niñas y adolescentes con respecto a la atención que recibieron durante sus controles prenatales, parto y post-parto atendido en los principales establecimientos de salud de las provinc*. Ministerio de Salud Pública.
- Ministerio de Salud Pública. (3 de 5 de 2021). *Proyecto de Prevención del Embarazo en Niñas y Adolescentes*. Ministerio de Salud Pública: <https://www.salud.gob.ec/proyecto-de-prevencion-del-embarazo-en-ninas-y-adolescentes-2/>
- Ministerio de Salud Pública. (20 de 06 de 2024). *Proyecto de Prevención del Embarazo en Niñas y Adolescentes*. Ministerio de Salud Pública: <https://www.salud.gob.ec/proyecto-de-prevencion-del-embarazo-en-ninas-y-adolescentes-2/#:~:text=El%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo,1.000%20nacidos%20vivos%20al%202025.>
- Morán, S. (7 de 11 de 2023). *En Ecuador se mantienen las uniones tempranas incluso de niñas de 10 años*. Plan V: <https://www.planv.com.ec/historias/sociedad/ecuador-se-mantienen-uniones-tempranas-incluso-ninas-10-anos#:~:text=En%20Manab%C3%ADC%20el%2036%2C7,este%20problema%20de%20manera%20integral.>
- Naciones Unidas Derechos Humanos. (10 de 12 de 2020). *Declaración de la Alta Comisionada de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, Michelle Bachelet, con motivo del Día de los Derechos Humanos, 10 de diciembre de 2020*. Naciones Unidas

das Derechos Humanos: <https://www.ohchr.org/es/stories/2020/12/human-rights-key-build-world-we-want>

Organización Mundial de la Salud. (10 de 04 de 2024). *Embarazo en la adolescencia*. Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-pregnancy>

Organización Mundial de la Salud. (28 de 4 de 2023). *Salud del adolescente*. Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescents-health-risks-and-solutions>

UNFPA. (11 de 11 de 2020). *Informe consecuencias socioeconómicas del embarazo en la adolescencia en seis países de América Latina y el Caribe. Bajo la metodología Milena*. UNFPA: <https://lac.unfpa.org/es/publications/informe-consecuencias-socioecon%C3%B3micas-del-embarazo-en-la-adolescencia-en-seis-pa%C3%ADses-de>

Vargas, N. (8 de 11 de 2022). *América Latina, el segundo con más embarazos adolescentes, esto le cuesta al PIB*. Globo economía: <https://www.larepublica.co/globoeconomia/america-latina-el-segundo-con-mas-embarazos-adolescentes-esto-le-cuesta-al-pib-3485116>

# Violencia e inseguridad: batalla por el derecho a la ciudad de la mujer, Andahuaylas- Perú

Arli Agustina Contreras Cáceres<sup>1</sup>; Alvar Paucar Ccorahua<sup>2</sup>

## Resumen

La violencia e inseguridad en los espacios públicos son problemas preocupantes para las sociedades a nivel mundial. La violencia en su acepción más completa, se trata de un comportamiento humano, que se sustenta en una confrontación de poderes desiguales a fin de someter a una o a varias personas. El objetivo fue analizar las limitaciones de la violencia y la inseguridad en el derecho de la mujer a los espacios públicos de la ciudad de Andahuaylas, con un enfoque cualitativo descriptivo y fenomenológico. A través de la observación, entrevista semiestructurada y revisión documental, los resultados apuntan a repetidos episodios de violencia física, psicológica y sexual, sufridos por las mujeres en la población de Andahuaylas, que hace necesario la intervención de las autoridades en materia de políticas efectivas e inclusión desde la perspectiva de la mujer que garanticen seguridad e igualdad en la ciudad y sus espacios laborales.

**Palabras clave:** Violencia de género, seguridad humana, derechos, mujer, acoso.

## Violence and insecurity: battle for women's right to the city, Andahuaylas-Peru

### Abstract

Violence and insecurity in public spaces are pressing issues affecting societies worldwide. In its broadest sense, violence is a form of human behavior rooted in power imbalances aimed at subjugating one or more individuals. This study aimed to analyze how violence and insecurity limit women's rights to access and use public spaces in the city of Andahuaylas, using a descriptive and phenomenological qualitative approach. Data were collected through observation, semi-structured interviews, and documentary review. The findings highlight recurring instances of physical, psychological, and sexual violence against women in Andahuaylas, emphasizing the urgent need for government intervention. Effective public policies and inclusive strategies, designed from a gender-sensitive perspective, are essential to ensure safety, equality, and full participation of women in urban and work environments.

**Keywords:** Gender violence, human security, rights, women, harassment.

**Recibido:** 13 de noviembre de 2024

**Aceptado:** 20 de abril de 2024

<sup>1</sup> Segundo Juzgado de familia, Corte Superior de Justicia - Perú, Doctor en Gobernabilidad y Gestión Pública, Universidad César Vallejo, Andahuaylas, Apurímac, Perú [arconucv@gmail.com](mailto:arconucv@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-4436-4511>

<sup>2</sup> Instituto Rukuy - Perú, Docente Cultura, Artista Visual y Promotor Cultural, [alvarpaucarcc@gmail.com](mailto:alvarpaucarcc@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0005-4167-8349>

## I. INTRODUCCIÓN

La violencia y la inseguridad en los espacios públicos representan problemáticas críticas que afectan a las sociedades en la actualidad, particularmente en el contexto de la vida en las ciudades. Esta problemática no solo se manifiesta en el deterioro de la calidad de vida de las mujeres, sino que también refleja una dinámica de poder desigual que perpetúa la exclusión y vulnerabilidad de este grupo. Según Rodney et al. (2020), la violencia se define como un comportamiento humano que surge de confrontaciones de poder desiguales, lo que resulta en el sometimiento de personas o grupos; también es visto como un fenómeno complejo, de múltiples dimensiones que comprende diferentes entradas analíticas (Falu, 2009).

Esta definición es fundamental para entender cómo la violencia se manifiesta en contextos urbanos y afecta directamente a las mujeres, quienes son frecuentemente víctimas de diversas formas de agresión (Sandberg y Coe 2020). La percepción de inseguridad, como señala Martens (2014), es un fenómeno que desencadena temores relacionados con ser víctima de delitos o ataques violentos. Esta percepción no solo afecta el bienestar psicológico de las mujeres, sino que también limita su capacidad para participar plenamente en la vida pública. En este sentido, Díaz y Esteves (2017) argumentan que los espacios públicos son lugares clave para la interacción social y el ejercicio de la ciudadanía; sin embargo, la violencia y la inseguridad interrumpen estas interacciones, creando un ambiente hostil que restringe los derechos y libertades de las mujeres (Deore y Lathia., 2019; Mohamed y Stanek., 2020).

La complejidad del fenómeno de la violencia se evidencia en sus diversas dimensiones, lo que implica que debe ser analizada desde diversas perspectivas para comprender su impacto en la vida cotidiana (Falu, 2009). Las investigaciones previas presentan diversos análisis y resultados sobre la violencia de género y su relación con la seguridad desde un diseño urbano, poniendo en perspectiva lo que ocurre en las ciudades (Rodas-Zuleta et al., 2022). A nivel global, se estima que aproximadamente el 30% de las mujeres han sido víctimas de alguna forma de violencia a lo largo de sus vidas, lo que equivale a 736 millones de mujeres según datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (Moreno, 2021).

Este contexto resalta la urgencia de investigar cómo estas dinámicas afectan específicamente a las mujeres en Andahuaylas, donde se ha reportado que el 27.1% ha sufrido violencia física y un alarmante 50.1% ha experimentado violencia psicológica o verbal (INEI, ENDES, 2021). La planificación urbana tradicional ha sido criticada por no considerar las necesidades específicas de las mujeres. Zuñiga (2015) destaca que muchas ciudades no están diseñadas para permitir a las mujeres transitar con libertad y seguridad. Esta falta de consideración crea un ambiente donde la violencia cotidiana se normaliza y se perpetúa una cultura de territorialidad masculina que restringe el acceso femenino a los espacios públicos. La infraestructura urbana juega un papel crucial en este contexto; como argumentan Brantingham y Brantingham (1995) citado por Garfías Royo et al. (2023), el diseño del entorno físico influye directamente en las interacciones sociales y, por ende, en las relaciones de poder dentro del ámbito urbano.

El creciente reconocimiento global sobre los derechos de las mujeres y su derecho a vivir libres de violencia hace que este tipo de investigaciones sigan siendo relevantes hasta encontrar la solución al problema de la violencia hacia las mujeres. La investigación busca contribuir al debate sobre cómo la violencia y la inseguridad afectan los derechos ciudadanos, especialmente en contextos urbanos donde estas problemáticas son más pronunciadas. La importancia del estudio radica no solo en su enfoque local, sino también en su potencial para influir en políticas públicas que promuevan entornos más seguros e inclusivos para las mujeres.

El análisis del fenómeno desde una perspectiva integral permite visibilizar cómo diversas formas de violencia inhiben los derechos y libertades fundamentales. Orellana (2022) argumenta que tanto la violencia como la inseguridad alteran las dinámicas sociales dentro de los espacios públicos, afectando no solo a las víctimas directas sino también a toda la comunidad al generar un clima generalizado de temor e inseguridad. Este aspecto es crucial para entender cómo se construyen los imaginarios colectivos urbanos y cómo estos influyen en la percepción general sobre seguridad y participación ciudadana.

Se puede decir que la violencia e inseguridad en

contextos urbanos, presenta diversos enfoques de análisis desde su marco conceptual. La Teoría del Buen Vivir se presenta como una alternativa filosófica relevante; según Cubillo-Guevara e Hidalgo-Capitán (2015), esta teoría promueve una vida armoniosa y equilibrada con el entorno social y natural. Este enfoque puede ser instrumental para redefinir políticas urbanas que busquen garantizar derechos equitativos para todos los ciudadanos (Jalalkamali y Doratli., 2022).

Asimismo, es importante considerar cómo diferentes estudios han abordado el tema desde perspectivas comparativas. Por ejemplo, Huaita y Hanco (2021) analizan las respuestas gubernamentales ante situaciones críticas como la pandemia del COVID-19, destacando deficiencias organizativas que han afectado a grupos vulnerables, incluidas las mujeres. (Mantler et al., 2022) expresó que es imposible desconocer las implicaciones involuntarias de la profundización de numerosas disparidades de género, producto de narrativas perjudiciales que ponen a la mujer en la posición de soportar no solo la carga de los cuidados, sino, además, los episodios de violencia durante este periodo. A su vez, Joshi et al. (2022) determinaron que es urgente la formulación de planes y políticas con perspectiva de género con énfasis en dos aspectos: primero, sobre las barreras que limitan la movilidad de las mujeres en el tránsito entre el origen y el destino; segundo, en la edificación de una estructura de seguridad que se valga de intervenciones y recursos accesibles, como políticas, medidas, tecnología y soluciones pensadas para ellas.

En el mismo orden, Roy y Bailey, (2021) indican que la mujer progresivamente viene cediendo los espacios públicos que incluye calles, plazas, instituciones públicas, museos y centros comunitarios entre otros, para evitar episodios de acoso, y señalan a la gestión pública como la encargada de crear espacios públicos seguros garantizando el derecho a la mujer, para ello, se deben tener en cuenta factores como la percepción de la seguridad, seguridad en el transporte; amenaza real a la seguridad física y emocional; respuesta pasiva por parte de las víctimas; el choque con la ley; y las sugerencias y tácticas (Bharucha y Khatri., 2018; Fonseca, 2014; Vacchelli y Kofman., 2018; Yon y Nadimpalli., 2017).

Otra forma de expresar violencia hacia la mujer

tiene que ver con la discriminación y violencia por ser migrantes, los espacios públicos en Australia por ejemplo, están marcados por incidentes violentos provenientes de una islamofobia, que proviene de la migración islámica presente donde la percepción de la mujer australiana es diferente a las provenientes de Oriente Medio por sus raíces culturales, políticas y religiosas (Almahmood et al., 2018; Gholamhosseini et al., 2019). Este tipo de relato presenta su lado histórico, Brown (2022) recoge en su artículo la experiencia segregacionista norteamericana y como algunas mujeres encabezaron acciones de protesta en defensa de sus derechos, si bien, una de las más visibles fue Rosa Parks (1955), antes que ella, Elizabeth Jennings (New York City), Charlotte Brown (San Francisco), Sojourner Truth (Washington, DC) y Caroline Le Count (Philadelphia) protestaron de manera pública y legal para que su condición y derecho como mujer fuese respetada. La lucha debe seguir, y se hace importante que las mujeres desarrollen capacidades para moverse en ciudades con altos índices de violencia mientras se trabaja en espacios públicos que ofrezcan mayor seguridad e igualdad (Padmaja, 2016; Rasoulpour et al., 2019).

Asimismo, la violencia contra las mujeres generadas en espacios públicos, incluye violencia sexual, psicológica, física y de acoso; es un fenómeno cotidiano en las calles, los parques, mercados, transportes públicos y otros (Castillo et al., 2018; Cordua, 2012). Autores como Falú (2009) trata el tema desde estas dimensiones de la violencia y discriminaciones sufridas por las mujeres en los espacios públicos, indagó el impacto que estas causan de diversas maneras sobre el género femenino, y como las mujeres consiguen apropiarse, vivir y usar las ciudades, siendo su mayor preocupación la violencia e inseguridad generada por género (Gómez y Román., 2019; Hernández, 2021).

Otro aspecto importante se relaciona con la violencia sufrida por las mujeres ante los hechos delictivos que pueden afectar la percepción de seguridad ocasionando la exclusión de diversas actividades, modificando sus hábitos y formas de desplazamiento urbano (Navarrete-Hernández et al., 2021; Paydar y Kamani-Fard, 2015).

Para mejorar esta situación se debe hablar de espacios seguros donde exista un equilibrio de género y los lugares sean pensados para todas las

edades. A pesar de que la planificación y diseño de las ciudades no garantiza la reducción de la violencia y la inseguridad para las mujeres, es probable que si esto es tomado en cuenta a la hora de concebir las ciudades se puedan reducir este tipo de comportamientos antisociales (Deore y Lathia., 2019; Mohamed y Stanek., 2020).

En esta línea discursiva, Landman (2020) expresa que la noción de espacio público inclusivo permitiría la inclusión social y física de muchos segmentos o grupos de la sociedad en entornos públicos, incluidas las mujeres. No debe ser solo una noción para los diseñadores o planificadores urbanos, que están en el deber de reconsiderar sus métodos de planeación de estos espacios para minimizar, adaptar y transformar el espacio público, tanto en lo que respecta al proceso como al resultado final.

A lo anterior en el documento: Iniciativa emblemática mundial Ciudades y espacios públicos seguros para las mujeres y las niñas: segundo compendio internacional de prácticas, UN Women (2020), señala que al planificar las ciudades y los espacios con enfoque de ciudades seguras para mujeres y niñas es necesario examinar los sistemas de opresión en todos sus componentes y procedimientos que forman parte de una estrategia completa. Además de resaltar las vulnerabilidades y desventajas específicas a las que están expuestas las mujeres y las niñas en relación con la violencia sexual y el miedo a dicha violencia, la interseccionalidad también reconoce su especial experiencia como agentes de cambio. Las iniciativas urbanas integrales abarcan cuatro áreas de acción: 1) identificación de soluciones relevantes y propias a nivel local; 2) refuerzo de leyes y políticas; 3) mejora de la seguridad y viabilidad económica de los espacios públicos; y 4) fomento de normas sociales transformadoras que apoyen los derechos de las mujeres y las niñas a utilizar los espacios públicos sin ser objeto de violencia sexual y otros tipos de violencia sexual contra mujeres y niñas (Essayag, 2017; Mahadevia y Lathia., 2019).

Este tipo de análisis permite entender no solo el contexto actual sino también cómo las estructuras institucionales pueden fallar al abordar problemas sistémicos relacionados con la violencia. El estudio hizo hincapié en responder una pregunta clave sobre cómo se manifiestan estas dinámicas en Andahuaylas: ¿De qué manera la violencia y la inseguridad limitan

el derecho de la mujer a los espacios públicos de la ciudad de Andahuaylas? Y tuvo como objetivo analizar las limitaciones impuestas por la violencia y la inseguridad en el derecho de las mujeres a acceder y utilizar estos espacios en la ciudad de Andahuaylas, Perú.

## **II. METODOLOGÍA Y MÉTODOS**

### **Tipo de Estudio**

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo buscando hacer un análisis a la violencia y la inseguridad que limita el derecho de la mujer a los espacios públicos de la ciudad de Andahuaylas, a través de procedimientos característicos de los estudios cualitativos que presentan mayor énfasis en el estudio y comprensión de los diversos fenómenos de acuerdo a las percepciones sobre violencia e inseguridad a las que están sometidas las mujeres que hacen vida en la ciudad de Andahuaylas en Perú. El estudio entro en la clasificación de una investigación descriptiva y fenomenológica donde se describen y analizan las experiencias y percepciones narradas por mujeres de la ciudad. Por otro lado, el diseño fenomenológico permite explorar las motivaciones profundas y los sentimientos de las participantes, proporcionando una visión más subjetiva y rica sobre sus experiencias con la violencia y la inseguridad en los espacios públicos (Fuster, 2019).

### **Participantes**

Las participantes objeto del estudio fueron 27 mujeres entre 21 y 50 años que residen en Andahuaylas y utilizan los espacios públicos urbanos como calles, plazas y el transporte público. Se seleccionó una muestra intencional o por juicio, lo que significa que las participantes fueron elegidas cuidadosamente para representar diversos estratos sociales y niveles académicos (Martínez-Salgado, 2012). Esto incluye amas de casa, estudiantes y profesionales, garantizando así una variedad de perspectivas sobre la problemática abordada.

### **Técnica de recolección de datos**

Se emplearon varias técnicas para recabar la información necesaria que llevara a la interpretación de las experiencias del tema en estudio:

1. Observación: Esta técnica permitió al

investigador sumergirse en el contexto del estudio, analizando las situaciones cotidianas relacionadas con la violencia e inseguridad padecida por las mujeres de Andahuaylas en los espacios públicos, siendo fundamental para una comprensión profunda de la problemática.

2. Entrevista semiestructurada: se diseñó un guion de entrevista, bajo el modelo semiestructurado dado que se buscó captar con amplitud la opinión de las entrevistadas, mediante un instrumento flexible que les permitió enfatizar o ahondar en los aspectos necesarios. Las categorías del estudio son la violencia de género, los espacios públicos e inseguridad, dentro de la primera se encuentran las subcategorías: Violencia Física, Violencia Psicológica, Violencia Sexual, Violencia Cultural; en la segunda, las subcategorías: Dimensión física-territorial, Dimensión social, Dimensión política y Transporte público; y en la tercera las subcategorías: dimensión política-mediática y dimensión cognitiva-emocional. La estructura de la entrevista conto con (15) preguntas distribuidas en tres secciones, seis (6) preguntas referidas a la violencia de género, dos (2) preguntas referentes al espacio publico y la gobernabilidad, tres (3) preguntas sobre violencia e inseguridad, una (1) pregunta sobre la incidencia de la inseguridad, y tres (3) preguntas sobre percepción de la violencia e inseguridad, todas diseñadas para dar respuesta al objetivo planteado. El método permitió captar opiniones, percepciones y sentimientos de las participantes sobre su experiencia con la violencia física, social, y psicológica en los espacios públicos, resultado ser ideal para obtener información rica y detallada sobre sentimientos y experiencias personales.
3. Revisión documental: Se llevó a cabo un análisis de documentos oficiales, artículos, y libros relevantes, que complementan la información obtenida a través de las entrevistas y observaciones.

La consistencia y confiabilidad de estos métodos

se garantizó mediante un proceso riguroso de validación de tres expertos, el uso de la triangulación y análisis de datos se combinó para contrastar la información obtenida de las participantes.

### **Procedimiento**

En este caso, cada una de las participantes entrevistadas dieron su consentimiento informado a través de su firma para el desarrollo de la entrevista, el documento conto con la identificación del investigador, objetivo de la investigación, garantía de la confidencialidad y la participación gratuita de los entrevistados en el estudio. El investigador efectuó la entrevista a cada una de las participantes de acuerdo a su selección, formulando cada una de las seis preguntas de la encuesta orientadas a conseguir las respuestas y datos necesarios o relevantes a la investigación.

### **Análisis de los datos**

La información recopilada fue procesada mediante un análisis cualitativo que incluye dos etapas principales, la reducción de datos donde se organizó y simplificó la información de manera tal que la interpretación tuviera mayor relevancia para la investigación. En la segunda etapa, se efectuó la codificación y categorización utilizando el software para el análisis de datos cualitativos Atlas.ti en su versión 2023, donde se clasificaron los datos de las categorías relevantes como violencia de género, inseguridad, espacios públicos, gobernabilidad y las posibles emergentes de los datos suministrados y no categorizados. Este software permite construir redes semánticas que ilustran las relaciones entre diferentes categorías y subcategorías.

### **Aspectos Éticos**

La investigación se llevó a cabo respetando principios éticos fundamentales. Se garantizó la confidencialidad de las participantes, quienes fueron informadas sobre el propósito del estudio y dieron su consentimiento informado antes de participar. Además, se respetó el origen de toda información recopilada, asegurando que no se incurriera en plagio o falsificación.

## **III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Análisis de Resultados y Discusión sobre la

Violencia y la Inseguridad en el Derecho de la Mujer a los Espacios Públicos en Andahuaylas, 2023

**Datos Sociodemográficos**

Los participantes del estudio fueron 27 mujeres, la mayoría de las encuestadas eran solteras, seguidas de las casadas y las que viven en convivencia. Las edades de las participantes variaron entre 21 y 50 años, lo que proporciona una muestra diversa en términos de experiencia y perspectiva. Se aplicó la entrevista a estudiantes universitarias, amas de casa, abogadas, taxistas, empleadas públicas, enfermeras, policías, docentes y empresarias. La entrevista se estructuró en cuatro secciones, abordando datos sociodemográficos, violencia de género, espacio público y gobernabilidad, así como la percepción de la inseguridad. El medio de transporte predominante es el colectivo y mototaxi.

**Violencia de Género e inseguridad en espacios públicos**

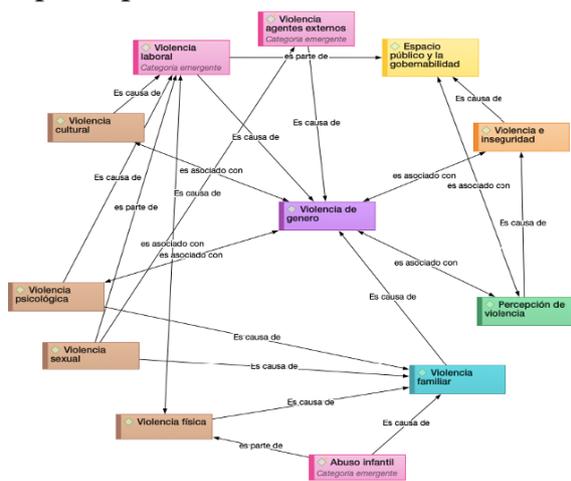


Figura 1. Red categorías analizadas violencia e inseguridad

**Pregunta 1:** ¿Puede explicar si alguna vez ha sido golpeada, empujada o sometida?

**Resultados:** Muchas participantes reportaron haber sido víctimas de violencia física y verbal, principalmente en el ámbito familiar y en el transporte público.

**Pregunta 2:** ¿Ha recibido agresiones de parte de algún familiar?

**Resultados:** La mayoría mencionó haber sufrido agresiones verbales y físicas, especialmente de padres y hermanos, revelando una clara presencia

de violencia psicológica y física en el entorno familiar.

**Pregunta 3:** ¿Ha recibido insultos o gritos por ser mujer?

**Resultados:** Las mujeres reportaron haber experimentado insultos y comentarios sexistas en el trabajo y en la calle, lo que les llevó a concluir que estas agresiones estaban motivadas por su género.

**Pregunta 4:** ¿La han agredido, humillado, amenazado o acosado en la calle?

**Resultados:** Varias participantes describieron situaciones de acoso y agresiones en la calle, incluyendo ataques verbales y físicos por desconocidos, reflejando un ambiente de inseguridad constante.

**Pregunta 5:** ¿En el transporte público ha sido objeto de insultos?

**Resultados:** Aunque algunas mujeres no sufrieron ataques directos en el transporte público, muchas atestiguaron agresiones a otras. La respuesta del público fue mixta, con casos de apoyo y burlas.

**Pregunta 6:** ¿Se ha sentido discriminada o intimidada?

**Resultados:** Las participantes expresaron sentimientos de miedo, discriminación e impotencia ante situaciones de violencia, que involucraban ataques basados en su género o apariencia.

**Pregunta 7:** ¿Qué avances se ha dado en la implementación de las políticas públicas sobre la violencia de género y la inseguridad en el derecho de la mujer a los espacios públicos?

**Respuesta:** Los entrevistados consideraron que las políticas existentes son ineficaces y no han logrado mejorar la seguridad de las mujeres en los espacios públicos.

**Pregunta 8:** ¿Qué limitaciones se han presentado en la implementación de políticas públicas sobre la violencia física, psicológica, sexual y cultural hacia la mujer en los espacios públicos?

**Respuesta:** Se identificaron problemas de falta de empatía y recursos en las instituciones encargadas, así como una escasa atención a las denuncias de violencia.

**Pregunta 9:** ¿Cuál es su opinión acerca de la inseguridad en los espacios públicos?

**Respuesta:** Las mujeres manifestaron una sensación generalizada de inseguridad, mencionando el aumento de la delincuencia y la falta de sanciones efectivas para los agresores.

**Pregunta 10:** ¿Cuál es la participación que tiene la gestión territorial (Municipalidad) en los temas relacionados a las políticas de inseguridad hacia la mujer?

**Respuesta:** Las opiniones fueron diversas; algunos conocían planes de seguridad, mientras que otros consideraban que estos no eran efectivos y requerían mejoras.

**Pregunta 11:** ¿Qué tipo de sentimientos ha experimentado en situaciones en las que ve comprometida su seguridad física?

**Respuesta:** Los sentimientos más comunes fueron miedo, ira y frustración, reflejando el impacto emocional que la inseguridad tiene en sus vidas diarias.

**Pregunta 12:** ¿Qué estrategias relacionadas a la inclusión social han implementado las diferentes instituciones del Estado?

**Respuesta:** Aunque se mencionaron campañas de sensibilización, los participantes consideraron que estas no han sido efectivas y que se necesita un enfoque más práctico.

**Pregunta 13:** ¿Qué imagen considera que tiene la comunidad sobre el derecho de la mujer en los espacios públicos de la ciudad de Andahuaylas?

**Respuesta:** Muchas mujeres sienten que la comunidad tiene una percepción negativa sobre sus derechos, considerándolas invisibilizadas y sin reconocimiento.

**Pregunta 14:** ¿Conoce los derechos que la protegen en caso de violencia de género? ¿Qué tipo de información posee al respecto?

**Respuesta:** La mayoría de las participantes no tenía claro dónde acudir en caso de violencia, aunque algunas mencionaron conocer la existencia de leyes relacionadas.

**Pregunta 15:** ¿Ha denunciado la agresión de la que fue víctima? ¿Qué tipo de atención recibió en ese momento?

**Respuesta:** Muchas mujeres y adolescentes no denunciaron por desconocimiento o miedo. Las que lo hicieron, a menudo encontraron que sus denuncias no prosperaron debido a la falta de pruebas o atención adecuada.

### **Violencia de Género, Espacio Público y Gobernabilidad**

Las respuestas sobre violencia de género

revelaron que un número significativo de mujeres ha experimentado algún tipo de agresión. Las diversas expresiones de violencia a las que son sometidas las mujeres a diario en la ciudad de Andahuaylas a través de agresiones, insultos, acciones que parecen inocentes como los piropos, las han conducido a sentimientos de odio, discriminación, e indignación, que suelen ocurrir en cualquier espacio, sea laboral, familiar o público. En este particular, Sandberg y Coe (2020) comentaron que era necesario manifestar públicamente para exigir mayores acciones de igualdad y respeto a los derechos de las mujeres, con la finalidad de conseguir manejar la relación de poder entre hombres y mujeres para controlar la desigualdad en el acceso a los espacios públicos.

Mantler et al. (2022) también habla de la carga y episodios de violencia a la que son sometidas estas mujeres, las cuales ocurren no solo en Andahuaylas, si no que se repite en otras poblaciones como Huanja, donde los casos son mayormente de violencia física, aunque también, padecen de violencia psicológica, sexual y económica, por la cual reflejan sentimientos de fracaso y frustración, que las hace sentir desvalorizadas ante la sociedad (Castillo et al., 2018).

Por otro lado, la mujer es víctima de violencia de género en espacios como el transporte público siendo objeto de insultos, tocamientos indebidos y hasta violencia física por parte de hombres que reflejan la ausencia de avances en materia de género y equidad en el uso de la ciudad y el transporte público específicamente, en base a este tema, (Ferniza-Quiroz & Soto-Canales, 2021) y Joshi et al. (2022), abordaron el problema encontrando avances en países que tienen marcadas diferencias de género, que requieren todavía formular planes y políticas que pongan mayor énfasis en la perspectiva de género puesto que, todavía las mujeres se encuentran limitadas en la movilidad cuando transitan de su origen al destino.

Ahora bien, las mujeres manifestaron que la violencia en espacios públicos es una experiencia común, lo que afecta su movilidad y participación en la vida pública; expresaron que las políticas públicas existentes son ineficaces para abordar la violencia y la inseguridad que enfrentan, considerando que las autoridades son cómplices en la perpetuación de la violencia, este resultado resuena con las afirmaciones de que las instituciones encargadas

de la seguridad no responden adecuadamente a las denuncias (Monqid, 2012). La falta de confianza en las autoridades y la percepción de impunidad son factores que agravan la situación de las mujeres en Andahuaylas. La situación es grave al identificar barreras que impiden una implementación efectiva de políticas que disminuyan proporcionalmente la violencia física, psicológica y sexual.

### **Participación Ciudadana e inseguridad**

La participación ciudadana de la mujer se encuentra limitada en los espacios públicos, siendo víctima de problemas que involucran acciones consideradas machistas por parte de hombres; se sienten inseguras al caminar por las calles o ir en transporte público, puesto que son atacadas diariamente con expresiones que contrario de sentirse alagadas, sufren de miedo, rabia o colera, puesto que no sienten la libertad de expresarse; asimismo, se refleja la necesidad de mayores planes de inclusión igualitaria hacia el respeto y participación de la mujer dentro de su entorno comunitario, al ser pocas veces tomadas en cuenta por su entorno comunitario o laboral que la ve incapaces de ejecutar tareas en igualdad de condiciones con el género masculino. Al respecto, Niño y González (2021) efectuaron un análisis donde reportan que la mujer es vista como receptora y vehículo de la violencia dentro de los territorios, por lo que urge encarar estos aspectos como un problema regional.

Para Mariano et al. (2020) las mujeres y las niñas en el espacio público deben ser percibidas como participantes de la sociedad y deben ser incorporadas en los planes gubernamentales y de las organizaciones internacionales con mayor frecuencia, Gholamhosseini et al. (2019) y Monqid (2012), indican que la afectación psicológica que recibe la mujer termina por afectar las relaciones con su comunidad. Esto refleja un patrón observado en otras investigaciones que muestran cómo la violencia de género impacta la movilidad y participación de las mujeres en espacios públicos (Bharucha y Khatri, 2018). La falta de políticas efectivas para promover la inclusión social refuerza esta exclusión.

### **Estrategias de Inclusión Social**

En este caso, las instituciones presentan planes y programas para incluir a la mujer en los espacios

sociales y comunitarios que otorguen el espacio a la mujer, campañas de sensibilización, prevención y erradicación de la violencia, aunque parecen no ser efectivos, puesto que continúan los mismos problemas de violencia, y de manera progresiva van en aumento, contrario a disminuir los casos y permitir que se demuestre que los planes funcionan. Para Tello, (2018) se debe reflexionar en el derecho a la ciudad desde la perspectiva de género y seguridad para crear mejores planes enfocados en el ejercicio de su ciudadanía, desarrollo pleno y derecho de ser libres. Almahmood et al. (2018) indicaron que, se necesita reformular y mejorar la aplicabilidad de los planes propuestos. En el caso de Brown (2022) y Tuncer (2015) las políticas de los gobiernos deben asegurar la inclusión social real de la mujer en los espacios públicos.

### **Imaginario Colectivos Urbanos, violencia e inseguridad**

La mujer es percibida como un ser que necesita ser visibilizado y respetado desde los derechos más fundamentales, puesto que todavía vive a diario situaciones de violencia y acoso en todos los espacios tanto familiares, laborales y públicos. Para Roy y Bailey, (2021) observaron que la mujer cede sus espacios públicos para evitar situaciones de acoso, por lo que también se percibe como instrumento para la violencia. Bharucha y Khatri, (2018) delimitan que la seguridad de las mujeres se ve influenciada por seis razones, percepción de la seguridad; seguridad en el transporte; amenaza real a la seguridad física y emocional; una respuesta pasiva por parte de las víctimas; el choque con la ley; y las sugerencias o tácticas implementadas por hombres en la calle. Esto hace que aumente la preocupación por las dificultades que enfrenta la mujer en los espacios públicos y la importancia de desarrollar capacidades que le sirvan para moverse en la ciudad (Padmaja, 2016). A su vez, las mujeres sienten que la comunidad tiene una percepción negativa sobre sus derechos en espacios públicos. La falta de conocimiento sobre sus derechos y recursos disponibles es alarmante. La invisibilización de las mujeres en los imaginarios colectivos urbanos se traduce en una falta de empoderamiento y reconocimiento de sus derechos (Tuncer, 2015). La educación y la sensibilización son fundamentales para cambiar estas percepciones.

En función de los resultados y el análisis presentado, el espacio público en ciudades como Andahuaylas, la mujer sigue padeciendo distintas formas de violencia siendo la física y la psicológica las de mayor alcance, afectando su derecho a ser reconocida como miembro activo de la comunidad, situaciones de violencia que viven a diario desde su percepción por ser mujeres y que no evita ser afectadas por miembros de su grupo familiar o laboral, desde su punto de vista, el machismo en los hombres es un gran problema de índole social que prevalece en la comunidad, viendo minimizado su accionar en los eventos cotidianos, por otro lado, la inacción de las instituciones gubernaamentales y municipales en materia de control y seguridad de los espacios públicos hacen que vivan con sentimientos de temor, miedo, odio y desesperanza, donde la única realidad posible es tratar de protegerse ellas mismas. Es necesario recalcar que se hace necesario el apoyo familiar en los casos de violencia de género puesto que sería el primer paso para lograr superar los conflictos y traumas ocurridos en actos violentos. Se debe continuar trabajando en materia de derechos fundamentales de las mujeres en ciudades y poblados, donde todavía sigue arraigado viejos patrones de tratos entre los géneros, en busca de desarrollar poblaciones seguras para todos. A la luz de las categorías que emergieron producto del análisis, nuevas investigaciones pueden ser enfocadas en las experiencias de violencia, su impacto emocional en las víctimas y una promoción cultural para mejorar la percepción de seguridad al denunciar actos de violencia.

#### IV. CONCLUSIONES

La violencia y la inseguridad son problemas críticos que limitan el derecho de las mujeres a acceder y disfrutar de los espacios públicos en Andahuaylas. Los resultados del estudio destacan la necesidad de implementar políticas públicas más efectivas que aborden estas problemáticas y garanticen la seguridad de las mujeres. Además, es fundamental que las voces de las mujeres sean escuchadas en la formulación de estas políticas, asegurando que se diseñen intervenciones que respondan a sus necesidades reales.

Este análisis contribuye a la comprensión de la violencia de género en contextos urbanos y subraya

la importancia de abordar estos temas de manera integral para lograr una sociedad más equitativa y segura para todas las mujeres. Es fundamental que las autoridades implementen políticas efectivas que garanticen la seguridad y el respeto a los derechos de las mujeres, promoviendo un entorno más inclusivo y seguro para todas.

#### V. REFERENCIAS

- Almahmood, M; Schulze, O; Agervig, T y Jørgensen, G. (2017). The Sidewalk as a Contested Space: Women's Negotiation of Socio-Spatial Processes of Exclusion in Public Urban Space in Saudi Arabia; The Case of Al Tahlia Street. *Planning Practice & Research*. 33(2). 186-210. <https://doi.org/10.1080/02697459.2017.1419652>
- Bharucha, J y Khatri, R. (2018). The Sexual Street Harassment Battle: Perceptions of Women in Urban India, *The Journal of Adult Protection*, 20 (2). 101-109. <https://doi.org/10.1108/JAP-12-2017-0038>
- Brown, K. (2022) One hundred years before Rosa Parks: Four women who desegregated transit. *Journal of Public Transportation*. 24 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1077291X22000339>
- Castillo, E; Bernardo, J; Medina M. (2018) Violencia de género y autoestima de mujeres del centro poblado Huanja – Huaraz, 2017. *Horiz Med [Internet]*. 18(2):47-52. <https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/729>
- Cordua, Carla. (2012). Slavoj Zizek. Sobre la violencia, Seis reflexiones marginales. *Revista de filosofía*, 68, 205-206. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-43602012000100015](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-43602012000100015)
- Cubillo-Guevara, A. e Hidalgo-Capitan, A. (2015). El buen vivir como alternativa de desarrollo. *Perspectiva Socioeconómica*, 1(2), 05-27. [https://www.researchgate.net/publication/312311386\\_El\\_buen\\_vivir\\_como\\_alternativa\\_al\\_desarrollo](https://www.researchgate.net/publication/312311386_El_buen_vivir_como_alternativa_al_desarrollo)
- Deore, P. y Lathia, S. (2019). Streets as Public Spaces: Lessons from Street Vending in Ahmedabad, India. *Urban Planning*, 4(2),138–153. <http://dx.doi.org/10.17645/up.v4i2.2058>

- Díaz G., C. y Estéves, M. (2017). La violencia urbana e inseguridad en espacios de vida colectiva. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos y Regionais*, 19(3), 440-458. <https://www.scielo.br/j/rbeur/a/DyKM-M8h7HgV5hkyGT8tcPmq/>
- Essayag, S. (2017). *From Commitment to Action: Policies to Violence Against Women in Latin America and the Caribbean*. Panamá: UNDP and UN Women. [https://oig.cepal.org/sites/default/files/from\\_commitment\\_to\\_action\\_policies\\_to\\_end\\_vaw\\_in\\_latin\\_america\\_and\\_the\\_caribbean.pdf](https://oig.cepal.org/sites/default/files/from_commitment_to_action_policies_to_end_vaw_in_latin_america_and_the_caribbean.pdf)
- Falu, A. (2009). Violencia y discriminación en las ciudades. En A. Falú, *Mujeres en la ciudad. De violencias y derechos*. 15-37. LOM Ediciones. <http://www.sitiosur.cl/detalle-de-la-publicacion/?PID=3535>
- Fonseca R., J. (2015). La importancia y la apropiación de los espacios públicos en las ciudad. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, 4(4). <http://www.udg-virtual.udg.mx/paakat//index.php/paakat/article/view/222/329>
- Jalalkamali, A. y Doratli, N. (2022) Public Space Behaviors and Intentions: The Role of Gender through the Window of Culture, Case of Kerman. *Behavior Sci.*, 12, 388. <https://doi.org/10.3390/bs12100388>
- Joshi, S. et al. (2022). Devising gender-responsive transport policies in South Asia *GENDER & DEVELOPMENT*, 30(1-2), 59-76 <https://doi.org/10.1080/1352074.2022.2066266>
- Garfias, M., et al. (2023). The response to violence against women and fear of violence and the coping strategies of women in Corregidora, Mexico. *Cities*, 132, 1-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.104113>
- Gholamhosseinia, R., et al. (2018). The place of public space in the lives of Middle Eastern women migrants in Australia. *JOURNAL OF URBAN DESIGN*, 1-21. <https://doi.org/10.1080/13574809.2018.1498293>
- Gómez, V. y Román, E. (2019). La violencia de género en los espacios públicos. Una mirada desde la Universidad de Manabita. *Atenas*, 1(45). <https://pf.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/359>
- Hernández H., C. (2021). Las mujeres en alerta por violencia de genero en los espacios públicos. Comparativo con tres escuelas de educación superior en México. *12(23)*. <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1098>
- Huaita , M. y Hanco, N. (2022). La Implementación de las políticas públicas adoptadas por el Estado peruano frente al impacto del Covid-19 en la violencia contra las mujeres e intrafamiliar. *Themis Revista de Derecho*, 22(1), 49-74. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/themis/article/view/25910>
- INEI, ENDES. (2021). *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar*. [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2020/INFORME\\_PRINCIPAL\\_2020/INFORME\\_PRINCIPAL\\_ENDES\\_2020.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2020/INFORME_PRINCIPAL_2020/INFORME_PRINCIPAL_ENDES_2020.pdf)
- Landman, K. (2020). Inclusive public space: rethinking practices of mitigation, adaptation and transformation. *URBAN DESIGN International*, (25), 211-214. <https://doi.org/10.1057/s41289-020-00136-4>
- Mahadevia, D. y Lathia, S. (2019). Women's Safety and Public Spaces: Lessons from the Sabarmati Riverfront, India. *Urban Planning*, 4(2),154-168. <https://d-nb.info/1190250772/34>
- Mantler, T., et al. (2022). There's no amount of tea in the world that is going to fix the patriarchyright now: The gendered impacts of the COVID-19pandemic for women in the gender-based violence sector. *SSM-Qualitative Research in Health*, 2, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ssmqr.2022.100175>
- Martens, J. (2014). *Conceptos claves para el análisis de la inseguridad*. Paraguay: Servicio de Paz y Justicia. <https://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2018/09/doctrina46947.pdf>
- Mohamed, A. y Stanek, D. (2020). The influence of street network cofuration on sexual harassment pattern in Cairo. *CITIES(98)*, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102583>
- Moreno, C. (10 de marzo de 2021). OMS: el 30% de las mujeres del mundo ha sido víctima de violencia física o sexual. *Agencia Anadolu*. <https://goo.su/m3e70A4>

- Navarrete-Hernández, P., et al. (2020). Building safer public spaces: Exploring gender difference in the perception of safety in public space through urban design interventions. *Landscape and Urban Planning*, 214, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104180>
- Orellana, C.I. (2022). El concepto de inseguridad ciudadana como hecho subjetivo social. *Estudios Centroamericanos*, 77(768), 33-56. DOI: <https://doi.org/10.51378/eca.v77i768.6663>
- Padmaja, S. (2016). Empowering women – access to public space. *Journal of Governance & Public Policy*, 6(2), 98-104. <https://goo.su/zS4GbF>
- Paydar, M y Kamani, A. (2015) El temor a la delincuencia y la percepción de inseguridad en el entorno urbano. *Revista Argos* 32 (63). 179-195. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0254-16372015000200011](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-16372015000200011)
- Rasoulpour, H., et al. (2019). The Urban Public Space as The Natural Space for Women. *Global Journal of Engineering Sciences*, 3(1), 1-3. <https://goo.su/dt6i>
- Rodas-Zuleta, M., Cardona, S. y Escobar, D. (2022). Gender-based violence and Women's mobility, findings from a medium-sized Colombian city: A quantitative approach. *Journal of Transport & Health*, 25. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214140522000482?via%3Dihub>
- Rodney, Y., et al. (2020). *La violencia como fenómeno social*. La Habana: EDUVARONA. [https://es.unesco.org/sites/default/files/folleto\\_1\\_la\\_violencia\\_como\\_fenomeno\\_social\\_-\\_web.pdf](https://es.unesco.org/sites/default/files/folleto_1_la_violencia_como_fenomeno_social_-_web.pdf)
- Roy, S. y Bailey, A. (2021). Safe in the City? Negotiating safety, public space and the male gaze in Kolkata, India. *Cities*(117), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103321>
- Sandberg, L. y Coe, A. (2020) Taking back the Swedish night: making and reclaiming space, *Gender, Place & Culture*, 27(7), 1044-1062. <http://dx.doi.org/10.1080/0966369X.2019.1693339>
- UN Women (2020). Safe cities and safe public spaces for women and girl global flagship initiative: second international compendium of practices, New York. <https://goo.su/BtNAT4w>
- Vacchelli, E. y Kofman, E. (2017). Towards an inclusive and gendered right to the city. *Journal CITIES*. 76. 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.10.013>
- Yon, A. y Nadimpalli, S. (2017): Cities for whom? Re-examining identity, to reclaim the right to the city for women, *Australian Planner*. 54(1). 33-40. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07293682.2017.1297317>
- Zúñiga, M. (2014). Las mujeres en los espacios públicos. *Región y Sociedad*(4), 77-100. <http://dx.doi.org/10.22198/rys.2014.0.a87>

# Vulnerabilidad de edificaciones y socioeconómica de familias ante deslizamiento a escala local. Caso comunidad Pircapamba, cantón Guaranda, Ecuador

Abelardo Paucar Camacho<sup>1</sup>; María Vallejo Ilijama<sup>2</sup>;  
Numa Gaibor Velasco<sup>3</sup>; Luis Villacis Taco<sup>4</sup>

## Resumen

Los deslizamientos son eventos recurrentes que afectan a los procesos de desarrollo a escala local. La comunidad de Pircapamba, perteneciente al cantón Guaranda en Ecuador, desde 2023 se ve afectado por un deslizamiento activo que pone en riesgo a las familias y las edificaciones; se planteó como objetivo: evaluar la vulnerabilidad ante la amenaza de deslizamiento. Se sistematizó la información oficial de la zona de afectación, para la generación de una base de datos se aplicó una encuesta a 30 jefes de familia, la evaluación de la vulnerabilidad de física de las edificaciones se desarrolló mediante la metodología cualitativa del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2012), mientras que, para la vulnerabilidad socioeconómica de las familias se evaluó a través del método del Instituto Nacional de Estadística y Censo de Ecuador, la cartografía temática se elaboró en base al software ArcGis (10.5). Como resultados se estableció que, en un área de 9,5 hectáreas de afectación, existen 58 predios y 74 construcciones están expuestos y/o afectados, cuyo avalúo aproximadamente 638.444,2 dólares americanos; todas las edificaciones poseen niveles de vulnerabilidad alta y la mayor parte de las familias registran niveles de vulnerabilidad socioeconómico medio alta y alta.

**Palabras clave:** Deslizamientos, edificaciones, socioeconómica y vulnerabilidad.

## Vulnerability of buildings and socioeconomic conditions of families to landslides at a local scale: the case of the Pircapamba community, Guaranda canton, Ecuador

### Abstract

Landslides are recurrent events that affect local development processes. The community of Pircapamba, located in the Guaranda canton of Ecuador, has been impacted by an active landslide since 2023, posing a risk to families and buildings. The objective was to assess the vulnerability to the landslide hazard by systematizing official information from the affected area. To build a database, a survey was conducted with 30 heads of household. The physical vulnerability of the buildings was assessed using the qualitative methodology developed by the United Nations Development Programme and the National Secretariat for Risk Management (2012). Meanwhile, the socioeconomic vulnerability of the families was evaluated using the method provided by the National Institute of Statistics and Censuses of Ecuador. The thematic mapping was created using ArcGIS software (version 10.3). The results showed that within the affected area of 9.5 hectares, there are 58 properties and 74 buildings either exposed or impacted, with an estimated total valuation of approximately 638,444.2 USD. All the buildings exhibit high levels of vulnerability, and most families report medium-high to high levels of socioeconomic vulnerability.

**Keywords:** Buildings, landslides, socioeconomic and vulnerability.

**Recibido:** 15 de enero de 2025

**Aceptado:** 22 de abril de 2025

<sup>1</sup> Carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres, Universidad Estatal de Bolívar, <https://orcid.org/0000-0003-2722-1850>, [apaucar@ueb.edu.ec](mailto:apaucar@ueb.edu.ec)

<sup>2</sup> Carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres, Universidad Estatal de Bolívar, <https://orcid.org/0000-0002-8757-2452>, [mvallejo@ueb.edu.ec](mailto:mvallejo@ueb.edu.ec)

<sup>3</sup> Carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres, Universidad Estatal de Bolívar, <https://orcid.org/0000-0002-4295-1969>, [numa.gaibor@ueb.edu.ec](mailto:numa.gaibor@ueb.edu.ec)

<sup>4</sup> Carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres, Universidad Estatal de Bolívar, <https://orcid.org/0000-0002-7062-4471>, [lhvillacis@ueb.edu.ec](mailto:lhvillacis@ueb.edu.ec)

## I. INTRODUCCIÓN

Los desastres ponen en riesgo a la sostenibilidad de los territorios (Malešević-Perović & Ćorić, 2024), los efectos varían entre países, por el tipo de desastre, el tiempo, nivel de pobreza y desarrollo, entre otros (González, 2021). En el caso de los países de América Latina y El Caribe, a nivel mundial es la segunda región con mayor exposición a los desastres, únicamente superada por Asia y el Pacífico, en el período 2000 al 2022 aproximadamente 1500 eventos afectaron a más de 190 millones de personas (Naciones Unidas, 2023), de igual forma, la región presenta una alta exposición física a las amenazas, ya que alrededor de 340 millones de personas residen en ciudades con 500.000 habitantes o más que poseen una alta vulnerabilidad, así como, el 40,8% de su población están por debajo del umbral de pobreza, entre otros factores (UNDRR, 2023).

Es por ello, los desastres son fenómenos complejos que surgen de la interacción entre las actividades humanas y el entorno natural, estos se originan cuando fenómenos peligrosos, como terremotos, inundaciones o huracanes, interactúan con las condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad presentes en una población o territorio determinado (Lapietra, y otros, 2024); de igual manera, en las últimas décadas, por efectos del cambio climático se ha intensificado la frecuencia y magnitud de los riesgos naturales, que provocan impactos generalizados sobre las poblaciones humanas a nivel mundial (Yi, Xiao, Yuan, Huan, & Bo-Wen, 2022), de igual forma, se debe considerar que los habitantes de los países más pobres, pese a que la frecuencia de los eventos peligrosos extremos no se ha incrementado sustancialmente, no obstante, las muertes y las pérdidas materiales a nivel global se han incrementado considerablemente (OXFAM Internacional, 2023).

Las condiciones de la vulnerabilidad constituyen un factor que influye en el incremento del riesgo de desastres en los territorios, la vulnerabilidad social, es un proceso multifacético influenciado por factores socioeconómicos, políticos y culturales, incrementa significativamente la exposición de las comunidades a los riesgos de desastres (Kalaycıoğlu, Kalaycıoğlu, Çelik, Christie, & Filippi, 2023); se han evidenciado una correlación significativa entre la vulnerabilidad social y la resiliencia comunitaria, especialmente en

regiones con mayores desigualdades son las menos preparadas para enfrentar desastres naturales (Bronfman, Guerrero, Castañeda, Cisternas, & Repetto, 2024).

Los deslizamientos, constituyen un grave problema que afectan a gran parte de los territorios, principalmente, en la escala local (Medina & Astudillo, 2009); los deslizamientos, se pueden definir como “movimientos de masas de suelo o roca que se desplazan sobre una o varias superficies inestables en dirección de la pendiente del talud” (SNGRE, 2020); la ocurrencia de estos eventos se ha incrementado por efectos del cambio climático y la acción humana que ponen en riesgo a las poblaciones, edificaciones e infraestructura esencial (Luo, Zhang, & He, 2020).

En el caso de América Latina, factores como: la construcción informal, la falta de mantenimiento y la ubicación en zonas de alta pendiente, aumenta considerablemente la vulnerabilidad física de las edificaciones a los deslizamientos (González-Orozco & Flórez-Yepes, 2022); de igual forma, la expansión urbana ha ocasionado un crecimiento acelerado de asentamientos informales en zonas de ladera, caracterizados por la construcción de viviendas sin técnicas y materiales adecuados, en combinación con las condiciones geológicas y socioeconómicas del entorno (Montes-Neyra, 2017), así como, la ocupación del suelo no planificada, generan una alta vulnerabilidad física de las edificaciones e incrementa el riesgo para la población (Corcino Gaspar & Tarazona Castro, 2024). Por tal razón, el Marco de Sendai (2015-2030) de las Naciones Unidas, establece la importancia de incluir en los procesos de desarrollo y ordenamiento de los territorios el componente de evaluación y reducción de riesgos de desastres que oriente políticas públicas para prevenir nuevos riesgos, reducir los riesgos existentes, fomentar la resiliencia y la sostenibilidad (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres, 2015).

En Ecuador, entre el período de 1970 al 2019, los deslizamientos es el segundo tipo de desastre que afecta al país con el 16%, de igual forma, la segunda causa de muertes con el 18% y afectación a viviendas con el 6% (UNDRR, 2024). En el documento “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial – PDOT del cantón Guaranda, 2020-2025”, en el componente

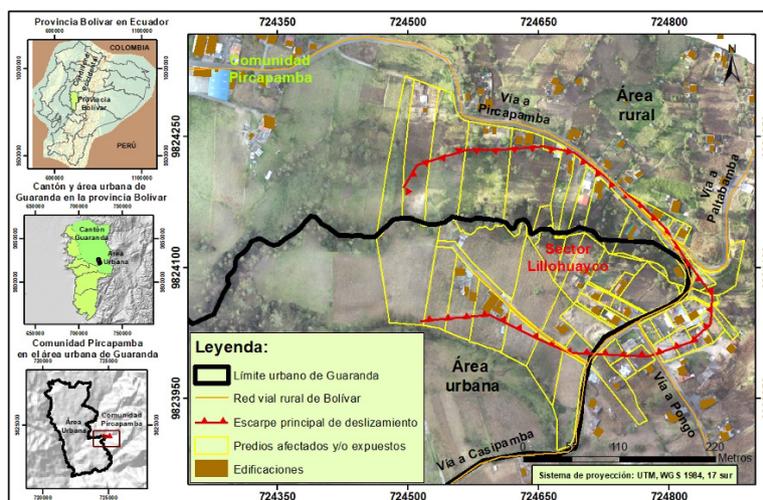
asentamientos humanos, movilidad, energía y telecomunicaciones, se incluye la caracterización de amenazas y riesgos, se hace referencia que el cantón está expuesto, principalmente, a los deslizamientos, hundimientos, sismos, incendios forestales y socavamientos (GAD Guaranda, 2020).

La investigación desarrollada en la comunidad de Pircapamba, situada en la parroquia Ignacio de Veintimilla, cantón Guaranda, provincia Bolívar que se ubica en la zona central de Ecuador, a partir de septiembre de 2023 debido a la activación de un deslizamiento que pone en riesgo a los habitantes, las viviendas, la infraestructura y medios de vida; tuvo como objetivo “caracterizar la amenaza y evaluar la vulnerabilidad ante el deslizamiento”, que permita contar con información actualizada para las autoridades, instituciones locales y la población

afectadas para tomar decisiones y establecer medidas de reducción ante el riesgo de deslizamiento (Universidad Estatal de Bolívar, 2024).

## II. METODOLOGÍA

El proyecto se localiza en la cordillera occidental de los andes ecuatorianos, una zona de transición entre la sierra y la costa (PUCE, 2018), por su topografía irregular es propensa a los deslizamientos, como es el caso del sector de Lillohuayco, perteneciente a la comunidad de Pircapamba, parroquia Ignacio de Veintimilla, cantón Guaranda, provincia Bolívar que se ubica en el centro de Ecuador, en la zona de estudio está afectada por un deslizamiento activo donde se localizan predios y edificaciones en el área urbana y rural como se observa en la figura 1.



**Figura 1.** Localización del área de estudio: comunidad de Pircapamba, cantón Guaranda

**Nota:** la cartografía se elaboró en base a información de: (Instituto Geográfico Militar, 1984) (Comisión Nacional de Límites Internos, 2023), (GAD cantón Guaranda, 2021) (GAD provincia Bolívar, 2024), (GAD cantón Guaranda, 2023) y (GAD cantón Guaranda, 2024).

El trabajo se desarrolló mediante un enfoque cualitativo, para la caracterización de la amenaza se sistematizó información secundaria de informes técnicos del Gobierno Autónomo Descentralizado – GAD del cantón Guaranda (2023) y la Secretaría de Gestión de Riesgos (2023; además, se trabajó con cartografía facilitada por el GAD Guaranda (2021 y 2024) a través de la Dirección de Planificación, Unidad de Gestión de Riesgos, Avalúos y Catastros, la cartografía temática se elaboró en el software ArcGIS (10.3). Para establecer una base de datos de las condiciones de las edificaciones y socioeconómicas de las familias, se aplicó una encuesta a 30 jefes

de familias localizadas en la zona de afectación del deslizamiento.

Para la evaluación y ponderación de las condiciones socioeconómicas que permite determinar el nivel de vulnerabilidad socioeconómica de las familias, se aplicó el instrumento de “Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico” del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo - INEC (2011), que permite establecer grupos y niveles de estratificación socioeconómico, el formulario contiene 97 preguntas agrupadas en seis dimensiones o componentes: a) características de la vivienda, b) acceso a tecnología, c) posesión de bienes, d) hábitos de consumo, e)

nivel de educación y f) actividad económica del hogar (INEC, 2011). A continuación, se presenta en la tabla 1 las preguntas por componentes y los puntajes asignados para la estratificación socioeconómica.

El trabajo se desarrolló mediante un enfoque cualitativo, para la caracterización de la amenaza se sistematizó información secundaria de informes técnicos del Gobierno Autónomo Descentralizado – GAD del cantón Guaranda (2023) y la Secretaría de Gestión de Riesgos (2023; además, se trabajó con cartografía facilitada por el GAD Guaranda (2021 y 2024) a través de la Dirección de Planificación, Unidad de Gestión de Riesgos, Avalúos y Catastros, la cartografía temática se elaboró en el software ArcGis (10.3). Para establecer una base de datos de las condiciones de las edificaciones y socioeconómicas de las familias, se aplicó una encuesta a 30 jefes

de familias localizadas en la zona de afectación del deslizamiento.

Para la evaluación y ponderación de las condiciones socioeconómicas que permite determinar el nivel de vulnerabilidad socioeconómica de las familias, se aplicó el instrumento de “Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico” del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo - INEC (2011), que permite establecer grupos y niveles de estratificación socioeconómico, el formulario contiene 97 preguntas agrupadas en seis dimensiones o componentes: a) características de la vivienda, b) acceso a tecnología, c) posesión de bienes, d) hábitos de consumo, e) nivel de educación y f) actividad económica del hogar (INEC, 2011). A continuación, se presenta en la tabla 1 las preguntas por componentes y los puntajes asignados para la estratificación socioeconómica.

**Tabla 1.** Cuestionario y puntaje asignado para la estratificación del nivel socioeconómico de familias

<b>A. Características de la vivienda</b>	<b>Puntaje asignado</b>	<b>C. Posesión de bienes (continuación)</b>	<b>Puntaje asignado</b>
<b>A1. ¿Cuál es el tipo de vivienda?</b>		<b>C5. ¿Tiene equipo de sonido?</b>	
Suite de lujo	59	No	0
Cuarto(s) en casa de inquilinato	59	Sí	18
Departamento en casa o edificio	59	<b>C6. ¿Cuántos TV a color tienen en este hogar?</b>	
Casa/Villa	59	No tiene TV a color en el hogar	0
Mediagua	40	Tiene 1 TV a color	9
Rancho	4	Tiene 2 TV a color	23
Chozas/ Covacha/Otro	0	Tiene 3 o más TV a color	34
<b>A2. El material predominante de las paredes exteriores de la vivienda es de:</b>		<b>C7. ¿Cuántos vehículos de uso exclusivo tiene este hogar?</b>	
Hormigón	59	No tiene vehículo exclusivo para el hogar	0
Ladrillo o bloque	55	Tiene 1 vehículo exclusivo	6
Adobe/ Tapia	47	Tiene 2 vehículos exclusivos	11
Caña revestida o bahareque/ Madera	17	Tiene 3 o más vehículos exclusivos	15
Caña no revestida/ Otros materiales	0	<b>D. Hábitos de consumo</b>	
<b>A3. El material predominante del piso de la vivienda es de:</b>		<b>D1. ¿Alguien en el hogar compra vestimenta en centros comerciales?</b>	
Duela, parquet, tablón o piso flotante	48	No	0
Cerámica, baldosa, vinil o marmetón	46	Sí	6
Ladrillo o cemento	34	<b>D2. ¿En el hogar alguien ha usado internet en los últimos 6 meses?</b>	
Tabla sin tratar	32	No	0
Tierra/ Caña/ Otros materiales	0	Sí	26
<b>A4. ¿Cuántos cuartos de baño con ducha de uso exclusivo tiene este hogar?</b>		<b>D3. ¿En el hogar alguien utiliza correo electrónico que no es del trabajo?</b>	
No tiene cuarto de baño exclusivo con ducha en el hogar	0	No	0
Tiene 1 cuarto de baño exclusivo con ducha	12	Sí	27

Tiene 2 cuartos de baño exclusivos con ducha	24
Tiene 3 o más cuartos de baño exclusivos con ducha	32

**A5. El tipo de servicio higiénico con que cuenta este hogar es:**

No tiene	0
Letrina	15
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	18
Conectado a pozo ciego	18
Conectado a pozo séptico	22
Conectado a red pública de alcantarillado	38

**B. Acceso a tecnología**

**B1. ¿Tiene este hogar servicio de internet?**

No	0
Sí	45

**B2. ¿Tiene computadora de escritorio?**

No	0
Sí	35

**B3. ¿Tiene computadora portátil?**

No	0
Sí	39

**B4. ¿Cuántos celulares activados tienen en este hogar?**

No tiene celular nadie en el hogar	0
Tiene 1 celular	8
Tiene 2 celulares	22
Tiene 3 celulares	32
Tiene 4 o más celulares	42

**C. Posesión de bienes**

**C1. ¿Tiene este hogar servicio de teléfono convencional?**

No	0
Sí	19

**C2. ¿Tiene cocina con horno?**

No	0
Sí	29

**C3. ¿Tiene refrigeradora?**

No	0
Sí	30

**C4. ¿Tiene lavadora?**

No	0
Sí	18

**D4. ¿En el hogar alguien está registrado en una red social?**

No	0
Sí	28

**D5. Exceptuando los libros de texto o manuales de estudio y lecturas de trabajo. ¿Alguien del hogar ha leído algún libro completo en los últimos 3 meses?**

No	0
Sí	12

**E. Nivel de educación**

**E1. ¿Cuál es el nivel de instrucción del jefe del hogar?**

Sin estudios	0
Primaria incompleta	21
Primaria completa	39
Secundaria incompleta	41
Secundaria completa	65
Hasta 3 años de educación superior	91
4 o más años de educación superior (sin post grado)	127
Post grado	171

**F. Actividad económica del hogar**

**F1. ¿Alguien en el hogar está afiliado o cubierto por el seguro del IESS (general, voluntario o campesino) y/o seguro del ISSFA o ISSPOL?**

No	0
Sí	39

**F2. ¿Alguien en el hogar tiene seguro de salud privada con hospitalización, seguro de salud privada sin hospitalización, seguro internacional, seguros municipales y de Consejos Provinciales y/o seguro de vida?**

No	0
Sí	55

**F3. ¿Cuál es la ocupación del jefe del hogar?**

Personal directivo de la Administración Pública y de empresas	76
Profesionales científicos e intelectuales	69
Técnicos y profesionales de nivel medio	46
Empleados de oficina	31
Trabajador de los servicios y comerciantes	18
Trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	17
Oficiales operarios y artesanos	17
Operadores de instalaciones y máquinas	17
Trabajadores no calificados	0
Fuerzas Armadas	54
Desocupados	14
Inactivos	17

La sumatoria del puntaje asignado a las preguntas de cada componente, permite obtener el puntaje final que a su vez establece cinco niveles o estratos socioeconómicos mediante umbrales definidos en la tabla 2; la identificación de los niveles de condiciones socioeconómicas mediante una relación inversa determina el nivel de vulnerabilidad socioeconómica de las familias, por ejemplo, para la condición

socioeconómica baja la vulnerabilidad es alta, ya que las familias poseen condiciones mínimas o básicas, mientras que, para la condición socioeconómica alta la vulnerabilidad es baja, debido a que las familias poseen mejores condiciones de vida. La relación entre los niveles de las condiciones y las vulnerabilidades socioeconómicas para las familias se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 2.** Umbrales para determinar niveles de condiciones y vulnerabilidad socioeconómica de familias

Condición socioeconómica		Nivel de vulnerabilidad socioeconómica
Nivel	Umbrales	
A (Alto)	845,1 a 1000 puntos	Bajo
B (Medio Alto)	696,1 a 845 puntos	Medio Bajo
C+ (Medio Típico)	535,1 a 696 puntos	Medio
C- (Medio Bajo)	316,1 a 535 puntos	Medio Alto
D (Bajo)	0 a 316 puntos	Alto

Para la evaluación de la vulnerabilidad física de las edificaciones se utilizó y adoptó la metodología del Programa de las Naciones Unidas para Desarrollo - PNUD y Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos - SNGR (2012), que establece siete variables con sus

indicadores y pesos de ponderación para obtener el valor máximo de cada variable, cuya sumatoria determina el índice de vulnerabilidad de la edificación ante la amenaza de deslizamiento (PNUD y SNGR, 2012), como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3.** Variables e indicadores para ponderación de la vulnerabilidad de las edificaciones ante la amenaza de deslizamiento

Variables de Vulnerabilidad	Indicadores	Valor Indicador	Peso ponderación	Valor máximo
Sistema estructural	Hormigón armado	1,0	0,8	8,0
	Estructura metálica	5,0		
	Estructura de madera	10,0		
	Estructura de caña	10,0		
	Estructura de pared portante (adobe)	10,0		
	Mixta madera-hormigón	10,0		
	Mixta metálica-hormigón	10,0		
Tipo de material en paredes	Pared de ladrillo	1,0	0,8	8,0
	Pared de bloque	5,0		
	Pared de piedra	10,0		
	Pared de adobe	10,0		
Número de pisos	Pared de tapial-bahareque-madera	10,0	0,8	8,0
	1 Piso	10,0		
	2 Pisos	5,0		
	3 Pisos	1,0		
	4 Pisos	1,0		
	5 Pisos o más	1,0		
Antes de 1970	10,0			

Año de Construcción	Entre 1971 y 1980	5,0		
	Entre 1981 y 1990	1,0	0,8	8,0
	Entre 1991 y 2010	1,0		
	2011 en adelante	1,0		
Estado de conservación	Bueno	1,0		
	Aceptable	1,0	0,8	8,0
	Regular	5,0		
	Malo	10,0		
Características del suelo bajo la edificación	Firme, Seco	1,0		
	Blando-relleno	5,0		
	Inundable	10,0	2,0	20,0
	Ciénega	10,0		
Topografía del sitio	Humedad del suelo	10,0		
	A nivel, terreno plano	1,0		
	Sobre nivel calzada	5,0	4,0	40,0
	Bajo nivel calzada	10,0		
	Escarpe positivo o negativo	10,0		
<b>Total: Índice de Vulnerabilidad</b>			<b>10,0</b>	<b>100,0</b>

El índice con valores de 1 a 100 puntos permite determinar el nivel de vulnerabilidad de la edificación

ante la amenaza de deslizamiento a través de los rangos que se establecen en la tabla 4.

**Tabla 4.** Rangos y nivel de vulnerabilidad de las edificaciones ante la amenaza de deslizamiento

Nivel de Vulnerabilidad	Rango de índice de vulnerabilidad
Alto	67 a 100
Medio	34 a 66
Bajo	1 a 33

### III. RESULTADOS

#### Caracterización de la amenaza

El informe técnico del GAD cantón Guaranda realizado en septiembre de 2023, el macro deslizamiento que afecta a la comunidad de Pircapamba del cantón Guaranda, determinan que está activo y provoca afectaciones a las edificaciones, infraestructuras y medios de vida de la población; además, el informe de la Secretaria de Gestión de Riesgos realizado en diciembre de 2023 mediante el estudio de Tomografías de Resistividad Eléctrica (ERT, por sus siglas en inglés, Electrical Resistivity Tomography), determinaron que en la zona hay acumulación de humedad, delimitación de zonas inestables e infiltración, adicionalmente, la falta de servicio de alcantarillado, la presencia de tuberías

de agua y servicios que desembocan directamente al suelo desde cada vivienda, entre factores agravan la inestabilidad del terreno (SNGR, 2023).

A partir de la base de datos y cartografía de los predios y construcciones o edificaciones actualizado a febrero de 2024 por parte del Departamento de Avalúos y Catastros de la Dirección de Planificación del GAD cantón Guaranda, se determinó que el deslizamiento afecta tanto en suelo urbano y rural, como se puede ver en la tabla 5, existente 58 predios que representan 9,5 ha, se ubican 74 construcciones o edificaciones con un área aproximada de 3.894,2 m<sup>2</sup> de construcción, el avalúo total de predios y edificaciones equivale a 638.444,2 dólares americanos, de los cuales la mayor parte de costos económicos se localiza en la zona urbana.

**Tabla 5.** Avalúo en dólares de predios y edificaciones expuestos y afectados por el deslizamiento en la comunidad de Pircapamba

Clasificación suelo	Rango de índice de vulnerabilidad				Construcciones afectadas y/o expuestas			Total, de avalúo (predio más construcción) en USD
	Número	Área en m <sup>2</sup>	Área en ha	Avalúo en USD	Número	Área en m <sup>2</sup>	Avalúo en USD	
Suelo urbano	23	40880,0	4,1	195975,0	37	1880,7	253423,5	449398,5
Suelo rural	35	53840,0	5,4	89786,9	37	2013,5	99258,8	189045,7
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>94720,0</b>	<b>9,5</b>	<b>285762</b>	<b>74</b>	<b>3894,2</b>	<b>352682</b>	<b>638444,2</b>

**Nota:** la información se obtuvo del (GAD cantón Guaranda, 2023) y (GAD cantón Guaranda, 2024).

**Vulnerabilidad socioeconómica de las familias**

Con respecto a las condiciones socioeconómicas de las familias, como se puede ver en la tabla 6, en el componente características de la vivienda, en su mayoría son tipo casa villa, paredes de ladrillo o bloque, como servicio higiénico poseen pozo séptico; en acceso a tecnología, en su mayor parte tienen internet, no poseen computador de escritorio o portátil, pero, tienen al menos 1 celular; en posesión de bienes, gran parte de las familias tienen cocina con horno, refrigerador, 1 tv a color, sin embargo, no

poseen teléfono convencional, lavadora ni vehículo; en hábitos de consumo, en su mayoría no compran vestimenta en centros comerciales, no tienen correos electrónico o ni han leído un libro en los últimos 3 meses, no obstante, tiene registro en un red social; en nivel de educación, en su mayor parte, los jefes de hogar tienen primaria completa; en actividad económica del hogar, en su mayoría no tienen afiliación a seguros estatal o privado, la ocupación principal es agricultor, ama de casa y obrero (albañil, carpintero).

**Tabla 6.** Condiciones socioeconómicas de las familias expuestos y/o afectados por el deslizamiento en la comunidad de Pircapamba

A. Características de la vivienda	Número	Porcentaje
<b>A1. ¿Cuál es el tipo de vivienda?</b>		
Suite de lujo	0	0,0
Cuarto(s) en casa de inquilinato	0	0,0
Departamento en casa o edificio	2	6,7
Casa/Villa	25	83,3
Mediagua	3	10,0
Rancho	0	0,0
Choza/ Covacha/Otro	0	0,0
Total	30	100,0
<b>A2. El material predominante de las paredes exteriores de la vivienda es de:</b>		
Hormigón	3	10,0
Ladrillo o bloque	22	73,3
Adobe/ Tapia	4	13,3
Caña revestida o bahareque/ Madera	1	3,3
Caña no revestida/ Otros materiales	0	0,0
Total	30	100,0
<b>A3. El material predominante del piso de la vivienda es de:</b>		
Duela, parquet, tablón o piso flotante	4	13,3
Cerámica, baldosa, vinil o marmetón	8	26,7
Ladrillo o cemento	13	43,3

Tabla sin tratar	3	10,0
Tierra/ Caña/ Otros materiales	2	6,7
Total	30	100,0

**A4. ¿Cuántos cuartos de baño con ducha de uso exclusivo tiene este hogar?**

No tiene cuarto de baño exclusivo con ducha en el hogar	4	13,3
Tiene 1 cuarto de baño exclusivo con ducha	15	50,0
Tiene 2 cuartos de baño exclusivos con ducha	9	30,0
Tiene 3 o más cuartos de baño exclusivos con ducha	2	6,7
Total	30	100,0

**A5. El tipo de servicio higiénico con que cuenta este hogar es:**

No tiene	0	0,0
Letrina	3	10,0
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	1	3,3
Conectado a pozo ciego	6	20,0
Conectado a pozo séptico	17	56,7
Conectado a red pública de alcantarillado	3	10,0
Total	30	100,0

**B. Acceso a tecnología**

**B1. ¿Tiene este hogar servicio de internet?**

No	13	43,3
Sí	17	56,7
Total	30	100,0

**B2. ¿Tiene computadora de escritorio?**

No	20	66,7
Sí	10	33,3
Total	30	100,0

**B3. ¿Tiene computadora portátil?**

No	21	70,0
Sí	9	30,0
Total	30	100,0

**B4. ¿Cuántos celulares activados tienen en este hogar?**

No tiene celular nadie en el hogar	8	26,7
Tiene 1 celular	9	30,0
Tiene 2 celulares	7	23,3
Tiene 3 celulares	3	10,0
Tiene 4 o más celulares	3	10,0
Total	30	100,0

**C. Posesión de bienes**

**C1. ¿Tiene este hogar servicio de teléfono convencional?**

No	27	90,0
Sí	3	10,0
Total	30	100,0

**C2. ¿Tiene cocina con horno?**

No	14	46,7
Sí	16	53,3
Total	30	100,0

**C3. ¿Tiene refrigeradora?**

No	12	40,0
Sí	18	60,0
Total	30	100,0

**C4. ¿Tiene lavadora?**

No	20	66,7
Sí	10	33,3
Total	30	100,0

**C5. ¿Tiene equipo de sonido?**

No	20	66,7
Sí	10	33,3
Total	30	100,0

**C6. ¿Cuántos TV a color tienen en este hogar?**

No tiene TV a color en el hogar	10	33,3
Tiene 1 TV a color	18	60,0
Tiene 2 TV a color	2	6,7
Tiene 3 o más TV a color	0	0,0
Total	30	100,0

**C7. ¿Cuántos vehículos de uso exclusivo tiene este hogar?**

No tiene vehículo exclusivo para el hogar	21	70,0
Tiene 1 vehículo exclusivo (1 moto)	8	26,7
Tiene 2 vehículo exclusivo	0	0,0
Tiene 3 o más vehículos exclusivos	1	3,3
Total	30	100,0

**D. Hábitos de consumo**

**D1. ¿Alguien en el hogar compra vestimenta en centros comerciales?**

No	21	70,0
Sí	9	30,0
Total	30	100,0

**D2. ¿En el hogar alguien ha usado internet en los últimos 6 meses?**

No	15	50,0
Sí	15	50,0
Total	30	100,0

**D3. ¿En el hogar alguien utiliza correo electrónico que no es del trabajo?**

No	21	70,0
Sí	9	30,0
Total	30	100,0

**D4. ¿En el hogar alguien está registrado en una red social?**

No	14	46,7
Sí	16	53,3
Total	30	100,0

**D5. Exceptuando los libros de texto o manuales de estudio y lecturas de trabajo. ¿Alguien del hogar ha leído algún libro completo en los últimos 3 meses?**

No	24	80,0
Sí	6	20,0
Total	30	100,0

**E. Nivel de educación**

**E1. ¿Cuál es el nivel de instrucción del jefe del hogar?**

Sin estudios	4	13,3
Primaria incompleta	2	6,7
Primaria completa	11	36,7
Secundaria incompleta	3	10,0
Secundaria completa	6	20,0
Hasta 3 años de educación superior	1	3,3
4 o más años de educación superior (sin post grado)	2	6,7
Post grado	1	3,3
Total	30	100,0

**F. Actividad económica del hogar**

**F1. ¿Alguien en el hogar está afiliado o cubierto por el seguro del IESS (general, voluntario o campesino)**

y/o seguro del ISSFA o ISSPOL?

No	17	56,7
Sí	13	43,3
Total	30	100,0

**F2. ¿Alguien en el hogar tiene seguro de salud privada con hospitalización, seguro de salud privada sin hospitalización, seguro internacional, seguros municipales y de Consejos Provinciales y/o seguro de vida?**

No	27	90,0
Sí	3	10,0
Total	30	100,0

**F3. ¿Cuál es la ocupación del jefe del hogar?**

Personal directivo de la Administración Pública y de empresas	1	3,3
Profesionales científicos e intelectuales	0	0,0
Técnicos y profesionales de nivel medio	0	0,0
Empleados de oficina	1	3,3
Trabajador de los servicios y comerciantes	5	16,7
Trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	0	0,0
Oficiales operarios y artesanos	1	3,3
Operadores de instalaciones y máquinas	1	3,3
Trabajadores no calificados	1	3,3
Fuerzas Armadas	0	0,0
Otros: agricultor, ama de casa y obrero (albañil, carpintero)	18	60,0
Desocupados	0	0,0
Inactivos	2	6,7
Total	30	100,0

A partir de la evaluación de las condiciones socioeconómicas de las familias se determinó el nivel de vulnerabilidad socioeconómica, como se

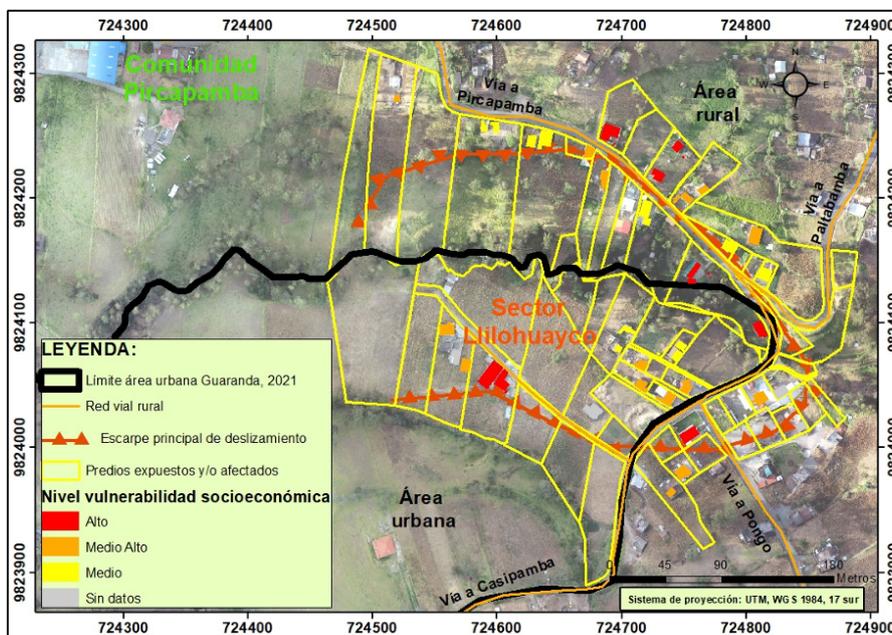
observa en la tabla 7 en su mayor parte presentan niveles medio alto y alto, lo que influiría en mayor susceptibilidad a los efectos del deslizamiento.

**Tabla 7.** Niveles de condiciones y vulnerabilidad socioeconómica de familias afectadas o expuestas a deslizamiento en la comunidad de Pircapamba

Condición socioeconómica		Nivel de vulnerabilidad socioeconómica		
Nivel	Umbrales	Nivel de vulnerabilidad	Número	Porcentaje
A (Alto)	845,1 a 1000 puntos	Bajo	0	0,0
B (Medio Alto)	696,1 a 845 puntos	Medio Bajo	0	0,0
C+ (Medio Típico)	535,1 a 696 puntos	Medio	5	16,6
C- (Medio Bajo)	316,1 a 535 puntos	Medio Alto	17	56,7
D (Bajo)	0 a 316 puntos	Alto	8	26,7
<b>Total</b>			<b>30</b>	<b>100,0</b>

En la figura 2, se representa el nivel de vulnerabilidad socioeconómica de las familias en el área de afectación por el deslizamiento en el sector

de Lillohuayco de la comunidad de Pircapamba, se debe mencionar, que una familia consta sin datos, ya que la edificación se encuentra abandonada.



**Figura 2.** Representación de la vulnerabilidad socioeconómica de las familias en la zona de incidencia del deslizamiento en la comunidad Pircapamba, cantón Guaranda

**Vulnerabilidad física de las edificaciones**

En la tabla 8 se presenta las características de las edificaciones expuestas y/o afectadas por el deslizamiento en la comunidad Pircapamba, en su mayoría son de hormigón armado, paredes de

ladrillo, de 1 y 2 pisos, construidas a partir de 1991, aunque, existen 2 viviendas antiguas (antes de 1970), se encuentran en estado regular, se localizan en suelos húmedos y el área de influencia del eskarpe (positivo o parte superior o negativo parte inferior).

**Tabla 8.** Características de las edificaciones expuestas y/o afectadas por el deslizamiento en la comunidad Pircapamba

<b>Sistema Estructural</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Hormigón armado	21	70,0
Mixta madera-hormigón	2	6,7
Estructura de madera	5	16,7
Estructura metálica	1	3,3
Estructura de pared portante, adobe	1	3,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>
<b>Material en paredes</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Pared de adobe	4	13,3
Pared de ladrillo	20	66,7
Pared de bloque	5	16,7
Pared de tapial-bahareque-madera	1	3,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>
<b>Número de pisos</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
1 Piso	16	53,3
2 Pisos	14	46,7
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>
<b>Rango de año de construcción</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Antes de 1970	2	6,7
Entre 1971 y 1980	2	6,7
Entre 1981 y 1990	8	26,7
Entre 1991 y 2010	11	36,7
Mayor a 2011	7	23,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>93,3</b>
<b>Estado de conservación</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Regular	24	80,0
Malo	6	20,0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>
<b>Características bajo el suelo</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Humedad del suelo	30	100,0
<b>Topografía del sitio</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Escarpe positivo o negativo	30	100,0

A partir de la evaluación de las condiciones o características de las edificaciones se estableció el nivel de vulnerabilidad, principalmente, debido a que se encuentran en estado regular, se localizan

en suelos húmedos – blandos y la zona de escarpe (positivo o negativo), como se puede ver en la tabla 9, todas las viviendas registran niveles altos de vulnerabilidad ante la amenaza de deslizamiento.

**Tabla 9.** Número y porcentaje de edificaciones por nivel de vulnerabilidad física a deslizamientos

<b>Nivel de vulnerabilidad socioeconómica</b>		
<b>Nivel de vulnerabilidad</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Alto	30	100
Medio	0	0
Bajo	0	0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

En la figura 3, se representa las vulnerabilidades físicas de las edificaciones o construcciones ante la amenaza de deslizamiento, todas presentan niveles altos de vulnerabilidad.

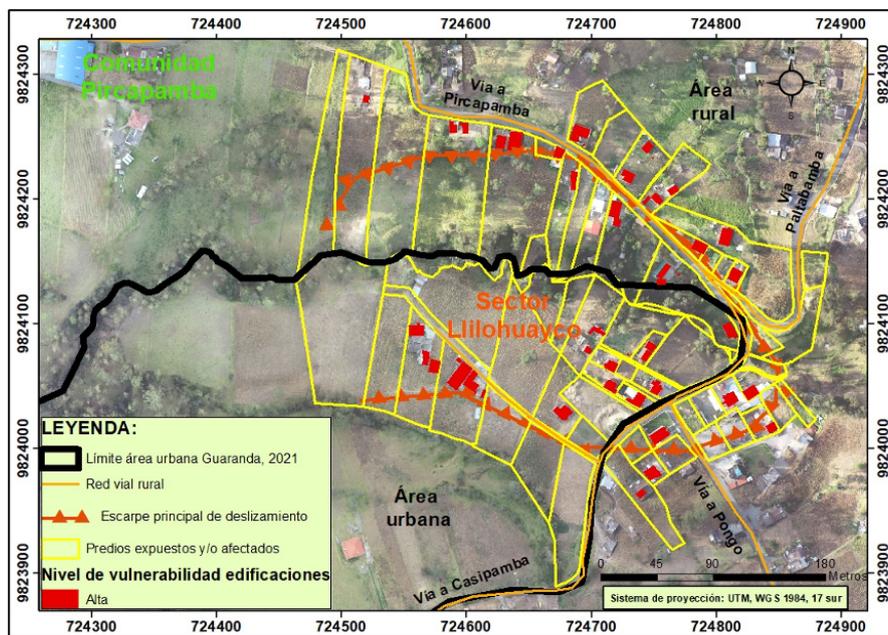


Figura 3. Representación de la vulnerabilidad física de las construcciones o viviendas ante la amenaza de deslizamientos en la comunidad

#### IV. DISCUSIÓN

Para una mejor comprensión del riesgo en los territorios es necesario analizar las características físicas del entorno como las condiciones socioeconómicas y constructivas de las viviendas, esto permite una evaluación más precisa y contextualizada de la vulnerabilidad física, como es el caso de la metodología para evaluar la vulnerabilidad física, desarrollado por (Padrón Chacón, 2017) que evalúa la vulnerabilidad física de edificaciones de uso residencial ubicadas en asentamientos urbanos populares y expuestas a movimientos en masa; los resultados encontrados se asemejan a la evaluación de la vulnerabilidad de edificaciones y socioeconómica de familias ante deslizamiento realizada en zona intervenida (comunidad Pircapamba); de igual forma, concuerda con los estudios realizados por (Acosta-Quesada & Quesada-Román, 2025), en zonas expuestas a deslizamientos e inundaciones en Costa Rica, destacan el análisis integral considerando los factores físicos (geomorfología, pendiente y humedad), información socioeconómica e infraestructura; así como, la investigación de (Romero Sigcho, Astudillo Correa, & Medina Calva, 2009), quienes concluyeron que los factores físicos,

como la pendiente y el tipo de suelo, deben analizarse junto con las condiciones socioeconómicas para obtener una evaluación realista del riesgo; asimismo, trabajos realizados en Manizales - Colombia por (González Orozco & Flórez Yepes, 2022), establecen que la ausencia de infraestructura de drenaje adecuado es uno de los principales factores que incrementa la inestabilidad del terreno, como es el caso de la zona de estudio no dispone de servicio de alcantarillado solo pozos sépticos.

En el caso de la comunidad de Pircapamba, la mayor parte de familias presentan niveles medio alto y alto de vulnerabilidad socioeconómica y sus viviendas nivel alto, esto puede incidir en la capacidad de respuesta y recuperación en caso de ocurrencia del deslizamiento; esto tiene relación con el trabajo de (Thomas Bohórquez, 2011), quien afirma que los desastres afectan de manera más severa a las comunidades con menores capacidades económicas para responder y adaptarse; de igual forma, los resultados de la zona de estudio (Pircapamba) fueron desarrollado con la participación de la población, esto concuerda con la investigación de (MacAfee, Lohr, & De Jong, 2024), que consideran que la incorporación del conocimiento local es necesario

para la preparación y respuesta ante desastres. Asimismo, el desarrollo de cartografía temática proporciona un modelo visual detallado que respalda la priorización de intervenciones, esto refuerza lo señalado por (Mendoza Ledezma, 2023), el diseño de herramientas visuales constituye una opción lúdica y visual para el redescubrimiento del territorio desde perspectivas locales, el fomento de políticas públicas para el desarrollo sostenible, así como, medidas preventivas para poblaciones urbanas y rurales (Comunidad Andina, 2019).

## V. CONCLUSIONES

El macro deslizamiento que afecta a la comunidad de Pircapamba, cantón Guaranda, está activo y en un área aproximada de 9,5 ha, afecta a 58 predios y 74 construcciones localizados en el área urbana y rural, su avalúo equivale a un total aproximado de 638.444,2 dólares americanos.

En el área de estudio, la mayor parte de las familias poseen condiciones socioeconómicas media baja y bajas que representan niveles de vulnerabilidad medio alto y alto; mientras que, las edificaciones, por estar ubicadas en la zona de afectación todas registran niveles altos de vulnerabilidad ante deslizamientos; esto puede incidir en la capacidad de respuesta y recuperación en caso de presentarse el evento.

La metodología desarrollada, permitió evaluar la vulnerabilidad física de las edificaciones y socioeconómica de las familias a escala local, lo que permite contar con información actualizada y detallada que facilite a la toma de decisiones, diseño de políticas, medidas de mitigación y preparación para las autoridades, instituciones y población, la experiencia puede ser replicada en otras poblaciones.

## AGRADECIMIENTOS

El presente artículo se basa en los resultados del proyecto de vinculación “Caracterización del macro deslizamiento, la vulnerabilidad y medidas de reducción para la comunidad de Pircapamba, parroquia Ignacio Veintimilla, cantón Guaranda”, fase 1 y 2, como parte de la I Convocatoria Interna de Proyectos de Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar, ejecutado del 27 de mayo de 2024 hasta el 16 de diciembre de 2024, por la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres de la Universidad Estatal Bolívar en coordinación con la

Dirección de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado – GAD del cantón Guaranda.

## VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Acosta-Quesada, M., & Quesada-Román, A. (2025). Landslide and flood risk assessment in a rapidly urbanizing municipality of Costa Rica. *Journal of South American Earth Sciences*, 152. doi:https://doi.org/10.1016/j.jsames.2024.105330

Bronfman, N., Guerrero, N., Castañeda, J., Cisternas, P., & Repetto, P. (2024). Relationship between social vulnerability and community resilience: A geospatial study in the context of natural disasters. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 112, 1-14. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104774

Comisión Nacional de Límites Internos. (21 de junio de 2023). Límites y Organización Territorial del Estado, 21.06.2023. Quito, Ecuador.

Comunidad Andina. (2019). *Estrategia Andina para la Gestión del Riesgo de Desastres*. Obtenido de <https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2017522151956ESTRATEGIA%20ANDINA.pdf>

Corcino Gaspar, A. J., & Tarazona Castro, J. E. (2024). *Vulnerabilidad física y riesgo: una revisión de literatura*. Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/151159>

GAD cantón Guaranda. (2021). Límite Urbano de Guaranda (archivos shapefile) del Plan de Uso y Gestión del Suelo -PUGS del cantón Guaranda. Guaranda, Ecuador.

GAD cantón Guaranda. (2023). *"Informe del Macro Deslizamiento Sector Pircapamba – Casipamba (Lilloguaico)" y shapefile de macro deslizamiento y ortofoto de zona de afectación de Pircapamba*. Guaranda: Gobierno Autónomo Descentralizado - GAD del cantón Guaranda.

GAD cantón Guaranda. (marzo de 2024). Shapefile (shp) de predios y bloques del área urbana y rural del cantón Guaranda. Guaranda, Bolívar, Ecuador: Gobierno Autónomo Descentralizado - GAD cantón Gua-

- randa, Dirección de Planificación, Departamento de Catastros.
- GAD Guaranda. (2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020-2025*. Guaranda: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Guaranda. Obtenido de <https://www.guaranda.gob.ec/newsiteCMT/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-2020-2025/>
- GAD provincia Bolívar. (2024). Shapefile (shp) de inventario vial de la provincia Bolívar. Guaranda, Ecuador.
- González Orozco, C., & Flórez Yepes, G. (2022). Vulnerabilidad física en viviendas de la periferia en Manizales, Colombia. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 37(3), 935-976. doi:<https://doi.org/10.24201/edu.v37i3.2022>
- González, F. (2021). Desastres naturales y desarrollo humano: Una revisión de la literatura. *Revista Iberoamericana de bioeconomía y cambio climático*, 1666-1675. doi:<https://doi.org/10.5377/ribcc.v7i14.12798>
- González-Orozco, C., & Flórez-Yepes, G. Y. (2022). Vulnerabilidad física en viviendas de la periferia en Manizales, Colombia. *Estudios demográficos y urbanos*, 37(3), 935-976. doi:<https://doi.org/10.24201/edu.v37i3.2022>
- INEC. (2011). *Instituto Nacional de Estadística y Censo*. Obtenido de Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-estratificacion-del-nivel-socioeconomico/>
- Instituto Geográfico Militar. (1984). Relieve de Ecuador (archivo en shapefile). Quito, Ecuador.
- Kalaycıoğlu, M., Kalaycıoğlu, S., Çelik, K., Christie, R., & Filippi, M. (2023). An analysis of social vulnerability in a multi-hazard urban context for improving disaster risk reduction policies: The case of Sancaktepe, İstanbul. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 1-21. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103679>
- Lapietra, I., Colacicco, R., Capolongo, D., La Salandra, M., Rinaldi, A., & Dellino, P. (2024). Unveiling social vulnerability to natural hazards in the EEA and UK: A systematic review with insights for enhanced emergency planning and risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 108, 22. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104507>
- Luo, H., Zhang, H., & He, W. (2020). Multi-hazard vulnerability of buildings to debris flows. *Engineering Geology*, 1-46. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105859>
- MacAfee, E., Lohr, A., & De Jong, E. (2024). Leveraging local knowledge for landslide disaster risk reduction in an urban informal settlement in Manado, Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 111, 1-14. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104710>
- Malešević-Perović, L., & Ćorić, B. (2024). Sustainable development and economic disasters. *Journal of Cleaner Production*, 434(140043). doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140043>
- Medina, C., & Astudillo, J. (2009). Ubicación e identificación de los principales deslizamientos en la vía Macará-Sabiango de la provincia de Loja. Loja: Universidad Nacional de Loja. Obtenido de unl.edu.ec: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/16361/1/Astudillo%20Correa%2C%20Junior%20Ernesto%2C%20Medina%20Calva%2C%20Carlos%20Eduardo.pdf>
- Mendoza Ledezma, J. F. (2023). Rediscovering rural territories: Local perceptions and the benefits of collective mapping for sustainable development in Colombian communities. *Research in Globalization*, 7, 1-18. doi:<https://doi.org/10.1016/j.resglo.2023.100153>
- Montes-Neyra, P. (2017). La vulnerabilidad física del empicardo de viviendas en laderas urbanizadas. A. H. 31, Carabayllo, Lima. *Investiga Territorios*, 6, 63-85. Obtenido de <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/investigaterritorios/article/view/23758/22676>
- Naciones Unidas. (2023). *El 30% de los habitantes*

- de América Latina y el Caribe le han hecho frente a un desastre en los últimos 20 años.* Obtenido de Noticias ONU: <https://news.un.org/es/story/2023/09/1523932>
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres. (2015). *Marco de Sendai*. Suiza: undrr.org.
- OXFAM Internacional. (2023). *5 desastres naturales que reclaman medidas contra el cambio climático*. Obtenido de <https://www.oxfam.org/es/5-desastres-naturales-que-reclaman-medidas-contr-el-cambio-climatico>
- Padrón Chacón, C. A. (2017). Metodología para evaluar la vulnerabilidad física de viviendas en barrios urbanos. *Terra Nueva Etapa*, 197-218. Obtenido de [https://www.academia.edu/39668621/Metodolog%C3%ADa\\_para\\_evaluar\\_la\\_vulnerabilidad\\_f%C3%ADsica\\_de\\_viviendas\\_en\\_barrios\\_urbanos\\_autoproducidos](https://www.academia.edu/39668621/Metodolog%C3%ADa_para_evaluar_la_vulnerabilidad_f%C3%ADsica_de_viviendas_en_barrios_urbanos_autoproducidos)
- PNUD y SNGR. (2012). *Propuesta Metodológica Análisis de vulnerabilidades a nivel municipal*. Quito: Programa de las Naciones Unidas para Desarrollo - PNUD y Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos - SNGR.
- PUCE. (2018). *Geografía y clima*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE): <https://bioweb.bio/geografiaClima.html>
- Romero Sigcho, J., Astudillo Correa, J., & Medina Calva, C. (2009). *Ubicación e identificación de los principales deslizamientos en la vía Macará-Sabiango de la provincia de Loja*. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/16361>
- SNGR. (2023). *Caracterización geofísica de la composición del sub suelo en el recinto Pircapamba, parroquia Veintimilla, cantón Guaranda*. Samborondon, Ecuador: Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR).
- SNGRE. (2020). *Glosario de términos asociado a la gestión del riesgo de desastres*. Obtenido de Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE): <https://biblioteca.gestionderiesgos.gob.ec:8443/items/show/123>
- Thomas Bohórquez, J. E. (2011). Amenazas, riesgos y planificación territorial Un acercamiento metodológico. *Perspectiva Geográfica*, 11, 89–126. doi:<https://doi.org/10.19053/01233769.1694>
- UEB. (2023). *Proyecto de Vinculación “Fortalecimiento de las capacidades para la seguridad y resiliencia en las áreas urbanas del cantón Chimbo. Fase 2”*. *Producto Planes de Gestión de Riesgos de la parroquias del cantón Chimbo*. Guaranda: Universidad Estatal de Bolívar - UEB.
- UNDRR. (2023). *Panorama de los desastres en América Latina y El Caribe 2000 – 2022*. Obtenido de Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres - UNDRR: <https://www.undrr.org/media/89902/download?startDownload=20250113>
- UNDRR. (10 de enero de 2024). *Composición Desastres en Ecuador*. Obtenido de DesInventar Sendai: <https://www.desinventar.net/DesInventar/profile-tab.jsp?countrycode=ecu&continue=y&datalng=LL&lang=ES>
- Universidad Estatal de Bolívar. (2024). *Proyecto de Vinculación “Caracterización del macro deslizamiento, la vulnerabilidad y medidas de reducción para la comunidad de Pircapamba, parroquia Ignacio Veintimilla, cantón Guaranda”*. Guaranda, Ecuador: Universidad Estatal de Bolívar.
- Yi, X., Xiao, T., Yuan, L., Huan, H., & Bo-Wen, A. (2022). Social vulnerability assessment of landslide disaster based on improved TOPSIS method: Case study of eleven small towns in China. *Ecological Indicators*, 1-14. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X22007889>



# ECONOMÍA, TECNOLOGÍA Y ADMINISTRACIÓN

---

# ECONOMY, TECHNOLOGY, AND MANAGEMENT

# Shocks de los precios del petróleo en la macroeconomía ecuatoriana, país exportador de recursos naturales

Giovanna Alejandra Cuesta Chávez<sup>1</sup>; Fernando Castro Salinas<sup>2</sup>;  
Christian Fabián Palacios Miranda<sup>3</sup>; Juan José Salazar Hernández<sup>4</sup>

## Resumen

Una economía no solo depende de los factores internos del país, como las decisiones políticas y económicas de sus gobernantes, y del comportamiento de su pueblo, sino también de los factores externos que no podemos controlar como los desastres naturales, las crisis económicas, guerras, entre otros. Los precios del petróleo no se pueden controlar. Ecuador, al ser un país exportador de crudo, ha dependido históricamente en gran medida de los ingresos provenientes de su exportación. La presente investigación busca verificar cómo afecta a la economía un cambio brusco en estos precios, analizando el Producto Interno Bruto real, y otras variables como el índice de tipo de cambios efectivo real y la inflación, y viceversa. Se utiliza un modelo de vectores autorregresivos (VAR), el cual permite el uso de herramientas como el impulso-respuesta para ver los shocks y la descomposición de la varianza para observar en que porcentaje una variable afecta a la otra. Como resultado se observa que un shock en el precio del petróleo afecta al PIB, y que no hay una relación causal con las otras variables de estudio.

**Palabras Clave:** Producto Interno Bruto Real, Precio del Petróleo, Shocks, Índice De Tipo De Cambios Efectivo Real, Inflación  
**Códigos JEL:** C22, C82, O54, Q32

## The shocks of oil prices in the ecuadorian macroeconomy, exporting country of natural resources

## Abstract

An economy depends not only on internal factors, such as the political and economic decisions of its leaders and the behavior of its people, but also on external factors beyond its control, such as natural disasters, economic crises, wars, among others. Oil prices are among those uncontrollable factors. As a crude oil-exporting country, Ecuador has historically depended on oil revenues for a significant share of its exports. This research aims to analyze how a sudden change in oil prices affects the country's economy through the real Gross Domestic Product (GDP), and other variables such as the real effective exchange rate index (REER) and inflation. A Vector Autoregressive (VAR) model is used, which allows the application of tools such as impulse-response functions to assess shocks, and variance decomposition to determine the extent to which one variable affects another. The results show that an oil price shock has an impact on GDP, while no causal relationship is found with the other variables under study.

**Keywords:** Real Gross Domestic Product, Oil Price, Shocks, Real Effective Exchange Rate, Inflation.  
**JEL Classification:** C22, C82, O54, Q32

**Recibido:** 13 de diciembre de 2023

**Aceptado:** 4 de abril de 2025

<sup>1</sup> Pontifica Tecnológica Indoamérica, alegiocuesta@hotmail.com giovannacuesta@uti.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-0626-9196>

<sup>2</sup> Consultor independiente, edfernan96@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-8225-6619>,

<sup>3</sup> Consultor independiente, chrispalacios1804@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-2508-3092>

<sup>4</sup> Consultor independiente, juansalazar777.-@hotmail.com jsalazarh@unemi.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0004-9383-3083>

## I. INTRODUCCIÓN

Uno de los primeros estudios sobre los recursos naturales no renovables ocurrió en los años treinta, en donde Hotelling (1931) habla sobre una tasa óptima de extracción de los recursos naturales agotables, también conocida como la regla de Hotelling: una tasa de extracción de recursos naturales no renovables es óptima cuando la tasa de descuento de la sociedad se iguala con la tasa de aumento del precio bien (Aguilar, Ávila, & Pérez, 2010). Hotelling toma en cuenta el régimen de propiedad, puesto que al momento de extraer los recursos naturales en condiciones de acceso abierto ocasiona externalidades, porque nadie controla la extracción y todos querrán aprovechar al máximo extrayendo unos más que otros (Aguilar et al., 2010). En Ecuador los yacimientos de hidrocarburos y las sustancias que en él se encuentren, y que estén situados dentro del territorio nacional, pertenece al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. (Secretaría de Hidrocarburos y Ministerio de Recursos Naturales No Renovables, 2011).

Según Solow (1974) la producción depende de la mano de obra, maquinaria y los recursos naturales, y que a su vez estos son sustituibles entre sí (Figuerola, 2013). Solow demostró con matemáticas que la acumulación de capital y el progreso tecnológico es importante en la producción per cápita a largo plazo (Rodríguez J. d., 2005). Para Solow (1974) los recursos naturales no renovables se podían sustituir por el capital físico (Rodríguez & Sandoval, 2001). La sostenibilidad por lo tanto era con nosotros mismos y no con las futuras generaciones por lo que el mundo podía vivir sin recursos naturales, pero a cambio según Solow (1992) se debía dejar un montaje de inversión productiva, porque no era un pecado explotar un recurso natural lo que estaba mal era consumir las rentas obtenidas de este (Naredo, 1996).

El petróleo al ser un recurso no renovable conlleva a una distribución finita a largo plazo. Desde un punto de vista el petróleo es un bien no esencial porque existen sustitutos, por lo tanto, no es necesario controlar su uso y el otro punto de vista es más consciente con el medio ambiental, porque sugiere un uso mesurado y de esta manera poder tener un crecimiento económico estable (Mochón & Beker, 2008). El aumento en el precio del petróleo que se

sostiene en el tiempo es producto de la demanda del crudo, especialmente cuando la posibilidad de incrementar la producción en un futuro cercano es reducida. Esto es importante porque los principales shocks del precio del petróleo han coincidido con limitaciones en la producción de crudo y una gran demanda del mismo (Kilian, 2008).

La metodología está basada en los análisis de métodos empíricos, en donde, primero se analizó la teoría para poder definir y delimitar los datos, luego se realizó el modelo VAR con los datos históricos obtenidos y se realizó una función impulso-respuesta de la variable dependiente del modelo especificado anteriormente y finalmente se usa una técnica de descomposición de la varianza que permita evaluar la importancia relativa de las fluctuaciones del precio del petróleo con las otras variables en el modelo, como se observa en Jamali, et al., (2011).

## II. DESARROLLO

Los datos se toman del Banco Central del Ecuador (BCE) y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en los casos de las variables Producto Interno Bruto real (PIB real), el índice de tipo de cambio efectivo real (ITCER) y la inflación medido por el Índice de Precios al Consumidor (IPC). Para el precio del petróleo se toma los precios del petróleo West Texas Intermediate (WTI), de BP Group, datos contrastados con el Banco de la Reserva Federal de St. Louis que toma como fuente al Fondo Monetario Internacional. La población en esta investigación son los datos obtenidos para las variables, su periodo es de 1995 hasta el 2018. Las variables PIB real y los precios del petróleo se eligen desde 1976 hasta el 2018. Se toman datos anuales que posteriormente se transformarán a datos trimestrales obteniendo una cantidad de 92 datos para el primer periodo y de 172 para el segundo.

Los datos analizados estadísticamente serán transformados de una serie anual a una trimestral mediante el software Ecotrim, para el caso del PIB real y los precios del petróleo, de esta forma se contará con más observaciones para el modelo VAR que se realizará en el primer objetivo con un periodo desde 1976 hasta el 2018. Y para las variables del índice de precios al consumidor y el índice de tipo de cambio efectivo real se realiza el mismo paso para trimestralizar con el software antes mencionado,

pero con un periodo diferente, comprendido entre 1995 al 2018. A la variable PIB real trimestralizada se le calcula su tasa de crecimiento.

### **Elección del Modelo VAR**

Para la presente investigación se utilizó un Modelo Vector Autorregresivo VAR(p), con series estacionarias, el término autorregresivo se refiere a la aparición del valor rezagado de la variable dependiente en el lado derecho. Representa una gran utilidad cuando se evidencia una simultaneidad entre un grupo de variables, donde sus relaciones se transmiten a lo largo de un determinado número de periodos (Gujarati y Porter 2010), el modelo VAR (p) busca capturar la dinámica de las series de tiempo y su planteamiento está orientado a la descripción, el pronóstico.

### **Estacionariedad**

La prueba para determinar la existencia de estacionariedad es la raíz unitaria de Dickey-Fuller (DF) y Dickey-Fuller Aumentada (DFA), en donde, si  $|p| < 1$  podemos decir que la serie de tiempo es estacionaria, caso contrario si  $p$  es igual a 1 existe raíz unitaria y es no estacionaria (Gujarati & Porter, 2010). Si se presenta este problema se debe añadir las primeras diferencias para solucionarlo.

### **Selección de rezagos**

Según Gujarati & Porter (2010) esto es algo empírico. Una forma de poder calcular esto es mediante la Función de Autocorrelación (FAC), se toma un tercio o una cuarta parte de la serie de tiempo. La mejor forma de empezar es seleccionar rezagos grandes e ir aminorando mediante los criterios de Akaike o de Schwarz. Estos criterios son de penalización por incluir variables regresoras al modelo. Su método de selección es, mientras más pequeño sea el valor Akaike o de Schwarz mejor será el modelo.

### **Cointegración**

Un modelo de regresión lineal o múltiple puede ocasionar resultados espurios o erróneos, con el fin de evitar esto se debe realizar pruebas de cointegración. La cointegración es, que a pesar de que no existiera estacionariedad a un nivel individual, al unirse dos o más series de tiempo puede ser estacionarias, lo

que se traduce a una relación de largo plazo. Los estadísticos para este caso son las pruebas de Engle-Granger (EG) o Engle-Granger Aumentado (EGA) y la de Johansen.

### **Causalidad**

En un modelo econométrico se puede deducir que una variable provoca causalidad o un efecto causal en otra variable (Wooldridge, 2010). La relación entre las variables no es prueba de causalidad y la dirección no es de influencia. Los hechos que sucedieron en el pasado (X) pueden influir en sucesos del futuro (Y), esto se da porque X contiene datos que permite predecir Y (Gujarati & Porter, 2010). La prueba de Granger permite determinar la causalidad de las variables en el modelo.

### **La Función impulso-respuesta**

La interpretación de los coeficientes individuales en un modelo VAR es difícil, por eso la función impulso respuesta (FIR) es una herramienta que permite estudiar a la variable dependiente frente a los choques que se produce en los términos de error. El impacto que ocasionan los choques se pueden examinar algunos periodos a futuro con la FIR (Gujarati & Porter, 2010). Esta función se la ilustrara para un horizonte de 12 trimestres con un intervalo de confianza del 95%.

### **Descomposición de la Varianza**

La descomposición de la varianza complementa a la función impulso-respuesta, presenta a través del horizonte de tiempo la volatilidad de una variable frente a las innovaciones de otras variables. Esta herramienta posibilita distinguir el nivel de exogeneidad de las variables objeto de estudio (Macancela & Terán, 2014).

### **Modelo de Vectores Autorregresivos para las 4 variables**

#### **Estacionariedad**

La varianza debe ser constante en las variables del modelo VAR. Para comprobar si se cumple con lo dicho anteriormente se debe realizar primero la prueba de raíz unitaria mediante Dickey Fuller Aumentado, esto permitirá ver si los valores son estacionales. Se debe realizar para cada variable de forma individual.

**Tabla 1.** Test Dickey Fuller con 4 variables

$\Delta$ PIB		ITCER	
$H_0$ = Hay raíz unitaria	x	$H_0$ = Hay raíz unitaria	x
$H_1$ = No hay raíz unitaria		$H_1$ = No hay raíz unitaria	
P valor	0,142	P valor	0,6358
Ppetr		IPC	
$H_0$ = Hay raíz unitaria	X	$H_0$ = Hay raíz unitaria	x
$H_1$ = No hay raíz unitaria		$H_1$ = No hay raíz unitaria	
P valor	0,5355	P valor	0,6142

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

El resultado presentado en la tabla N°1 de la prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller Aumentado en niveles resulta tener un p valor para la variable PIB de 0,142, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de que existe una raíz unitaria, en otras palabras, no es estacionaria. La variable del precio del petróleo

tiene un p valor de 0,5355 que es superior al 0,05 del nivel de confianza rechazando la hipótesis alterna y aceptando la presencia de raíz unitaria. Las variables ITCER y el IPC tienen raíz unitaria al ser mayor que el 5% resultando ser no estacionarias.

**Tabla 2.** Test Dickey Fuller

Contraste con constante			
d $\Delta$ PIB		d ITCER	
$H_0$ = Hay raíz unitaria		$H_0$ = Hay raíz unitaria	
$H_1$ = No hay raíz unitaria		$H_1$ = No hay raíz unitaria	
P valor	2,38E-06	P valor	0,0016
d Ppetr		d IPC	
$H_0$ = Hay raíz unitaria		$H_0$ = Hay raíz unitaria	
$H_1$ = No hay raíz unitaria		$H_1$ = No hay raíz unitaria	
P valor	0,01614	P valor	0,0059

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

El resultado de la tabla N° 2 de la prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller Aumentado a las primeras diferencias resulta tener un p valor para la d  $\Delta$ PIB de 2,376e-006; por lo cual, se rechaza la hipótesis nula de que existe una raíz unitaria. Las variables de la d Ppetr, d ITCER y la d IPC tienen un p valor de 0,01614; 0,001569 y 0,005882 respectivamente que son inferiores al 5% del nivel de confianza

rechazando la hipótesis nula y aceptando la ausencia de raíz unitaria.

**Selección de rezagos**

La selección de rezagos permite obtener los retardos óptimos para el modelo VAR, por lo tanto, se procede a sacar los criterios de Akaike, Schwarz y Hannan-Quinn en la siguiente tabla:

**Tabla 3.** Selección de rezagos para las cuatro variables

Retardos			
Criterio de Akaike	6	Criterio de Bayesiano de Schwarz	6
Criterio de Hannan-Quinn	6		

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

La tabla N° 3 presenta los criterios en los cuales nos basamos para seleccionar los rezagos, por defecto Gretl nos da un retardo de 8, el mismo que se seleccionó en este caso. Los criterios de Akaike,

Schwarz y Hannan-Quinn consideran que el retardo óptimo para el modelo VAR es de 6 retardos.

**Test de cointegración**

**Tabla 4.** Cointegración de Engle-Granger para las 4 variables

Variable d_ΔPIB		Variable d_ITCER	
H <sub>0</sub> = Hay raíz unitaria		H <sub>0</sub> = Hay raíz unitaria	
H <sub>1</sub> = No hay raíz unitaria	X	H <sub>1</sub> = No hay raíz unitaria	x
P valor	0,0001633	P valor	0,002835
Variable d_Ppetr		Variable d_IPC	
H <sub>0</sub> = Hay raíz unitaria		H <sub>0</sub> = Hay raíz unitaria	
H <sub>1</sub> = No hay raíz unitaria	X	H <sub>1</sub> = No hay raíz unitaria	x
P valor	0,01039	P valor	0,008844
<b>Residuos</b>			
H <sub>0</sub> = Hay raíz unitaria			
H <sub>1</sub> = No hay raíz unitaria			
			P valor
			0,02908

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

En la tabla N° 4 de la cointegración de Engle-Granger la variable de la d\_ΔPIB tiene un p valor 0,0001633, la d\_Ppetr es de 0,01039, la d\_ITCER es 0,002835 y la d\_IPC de 0,008844, todas inferiores al 5% del nivel de confianza, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria. Los

residuos poseen un p valor de 0,02908 que también acepta la hipótesis de la presencia de una raíz unitaria. Como se rechaza la hipótesis nula para las variables individuales y los residuos se determina que no existe cointegración a largo plazo.

**Tabla 5.** Cointegración de Johansen para las 4 variables

Cointegración de Johansen					
H <sub>0</sub> = Las variables no están cointegradas.					
H <sub>1</sub> = Las variables tienen por lo menos una relación de cointegración.					
Rango	Valor propio	Estad. traza	Valor P	Estad. Lmáx	Valor P
0	0,36747	86,48	0	40,764	0,0003
1	0,19002	45,716	0,0002	18,756	0,1059
2	0,16745	26,959	0,0004	16,31	0,0214
3	0,11277	10,649	0,0011	10,649	0,0011

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

En la tabla N°5 de la cointegración de Johansen el valor p para el rango 0 del estadístico de traza y de Lmax es 0,0000 y 0,0003 respectivamente, en el rango 1 el valor p es de 0,0002 y 0,1059, el rango 2 tienen los siguientes valores 0,0004 y 0,0214 y el rango 3 son de 0,0011 en ambos casos, por lo tanto,

casi todos los valores son inferiores al 5% del nivel de confianza y se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna de la existencia de un vector de cointegración, pero un valor es superior al 0,05 y se acepta la hipótesis de no cointegración.

**Tabla 6.** Beta renormalizado para las 4 variables

Beta renormalizado							
d_ΔPIB	1	d_Ppetr	-0,1501	d_ITCER	0,51936	d_IPC	-0,31457

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

Para interpretar y ordenar la tabla N°6 se debe multiplicar los valores resultantes de la prueba

de cointegración de Johansen por menos uno. La ecuación final quedar de la siguiente forma:

$$(1) \Delta PIB = 1 + 0,15010 d\_Ppetr - 0,51936 d\_ITCER + 0,31457 d\_IPC$$

Cuando el precio del petróleo aumenta en una unidad porcentual la tasa de crecimiento del PIB aumenta en 0,1501%. Si el ITCER varia en una unidad va a provocar un decrecimiento del PIB en 0,51936%. Y cuando el IPC incremente en 1% el Producto Interno Bruto se elevará en 0,31457%.

**Especificación del modelo:** De acuerdo a los estudios previos el modelo VAR se establece en sus primeras diferencias para todas las variables. Los retardos serán 6 según los criterios de Akaike, Schwarz y Hannan-Quinn. Los modelos quedarían de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 (2) \ d\_APIB_t = & \beta_{10} + \beta_{11}d\_APIB_{t-1} + \beta_{12}d\_APIB_{t-2} + \beta_{13}d\_APIB_{t-3} \\
 & + \beta_{14}d\_APIB_{t-4} + \beta_{15}d\_APIB_{t-5} + \beta_{16}d\_APIB_{t-6} + \beta_{11}d\_Ppetr_{t-1} \\
 & + \beta_{12}d\_Ppetr_{t-2} + \beta_{13}d\_Ppetr_{t-3} + \beta_{14}d\_Ppetr_{t-4} \\
 & + \beta_{15}d\_Ppetr_{t-5} + \beta_{16}d\_Ppetr_{t-6} + \beta_{11}d\_ITCER_{t-1} \\
 & + \beta_{12}d\_ITCER_{t-2} + \beta_{13}d\_ITCER_{t-3} + \beta_{14}d\_ITCER_{t-4} \\
 & + \beta_{15}d\_ITCER_{t-5} + \beta_{16}d\_ITCER_{t-6} \\
 & + \beta_{11}d\_IPC_{t-1} + \beta_{12}d\_IPC_{t-2} + \beta_{13}d\_IPC_{t-3} + \beta_{14}d\_IPC_{t-4} \\
 & + \beta_{15}d\_IPC_{t-5} + \beta_{16}d\_IPC_{t-6} + \mu_{1t} \\
 (4) \ d\_ITCER_t = & \beta_{30} + \beta_{31}d\_APIB_{t-1} + \beta_{32}d\_APIB_{t-2} + \beta_{33}d\_APIB_{t-3} + \beta_{34}d\_APIB_{t-4} \\
 & + \beta_{35}d\_APIB_{t-5} + \beta_{36}d\_APIB_{t-6} + \beta_{31}d\_Ppetr_{t-1} + \beta_{32}d\_Ppetr_{t-2} \\
 & + \beta_{33}d\_Ppetr_{t-3} + \beta_{34}d\_Ppetr_{t-4} + \beta_{35}d\_Ppetr_{t-5} \\
 & + \beta_{36}d\_Ppetr_{t-6} + \beta_{31}d\_ITCER_{t-1} + \beta_{32}d\_ITCER_{t-2} \\
 & + \beta_{33}d\_ITCER_{t-3} + \beta_{34}d\_ITCER_{t-4} + \beta_{35}d\_ITCER_{t-5} \\
 & + \beta_{36}d\_ITCER_{t-6} \\
 & + \beta_{31}d\_IPC_{t-1} + \beta_{32}d\_IPC_{t-2} + \beta_{33}d\_IPC_{t-3} + \beta_{34}d\_IPC_{t-4} \\
 & + \beta_{35}d\_IPC_{t-5} + \beta_{36}d\_IPC_{t-6} + \mu_{2t}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \ d\_Ppetr_t = & \beta_{20} + \beta_{21}d\_APIB_{t-1} + \beta_{22}d\_APIB_{t-2} + \beta_{23}d\_APIB_{t-3} + \beta_{24}d\_APIB_{t-4} \\
 & + \beta_{25}d\_APIB_{t-5} + \beta_{26}d\_APIB_{t-6} + \beta_{21}d\_Ppetr_{t-1} + \beta_{22}d\_Ppetr_{t-2} \\
 & + \beta_{23}d\_Ppetr_{t-3} + \beta_{24}d\_Ppetr_{t-4} + \beta_{25}d\_Ppetr_{t-5} \\
 & + \beta_{26}d\_Ppetr_{t-6} + \beta_{21}d\_ITCER_{t-1} + \beta_{22}d\_ITCER_{t-2} \\
 & + \beta_{23}d\_ITCER_{t-3} + \beta_{24}d\_ITCER_{t-4} + \beta_{25}d\_ITCER_{t-5} \\
 & + \beta_{26}d\_ITCER_{t-6} \\
 & + \beta_{21}d\_IPC_{t-1} + \beta_{22}d\_IPC_{t-2} + \beta_{23}d\_IPC_{t-3} + \beta_{24}d\_IPC_{t-4} \\
 & + \beta_{25}d\_IPC_{t-5} + \beta_{26}d\_IPC_{t-6} + \mu_{2t} \\
 (5) \ d\_IPC_t = & \beta_{40} + \beta_{41}d\_APIB_{t-1} + \beta_{42}d\_APIB_{t-2} + \beta_{43}d\_APIB_{t-3} + \\
 & \beta_{44}d\_APIB_{t-4} \\
 & + \beta_{45}d\_APIB_{t-5} + \beta_{46}d\_APIB_{t-6} + \beta_{41}d\_Ppetr_{t-1} + \beta_{42}d\_Ppetr_{t-2} \\
 & + \beta_{43}d\_Ppetr_{t-3} + \beta_{44}d\_Ppetr_{t-4} + \beta_{45}d\_Ppetr_{t-5} \\
 & + \beta_{46}d\_Ppetr_{t-6} + \beta_{41}d\_ITCER_{t-1} + \beta_{42}d\_ITCER_{t-2} \\
 & + \beta_{43}d\_ITCER_{t-3} + \beta_{44}d\_ITCER_{t-4} + \beta_{45}d\_ITCER_{t-5} \\
 & + \beta_{46}d\_ITCER_{t-6} \\
 & + \beta_{41}d\_IPC_{t-1} + \beta_{42}d\_IPC_{t-2} + \beta_{43}d\_IPC_{t-3} + \beta_{44}d\_IPC_{t-4} \\
 & + \beta_{45}d\_IPC_{t-5} + \beta_{46}d\_IPC_{t-6} + \mu_{2t}
 \end{aligned}$$

Donde:

$d\_APIB$  = Variable de la tasa de crecimiento del PIB en primera diferencia.  $d\_Ppetr$  = Variable de los precios del petróleo en primera diferencia.

$d\_ITCER$  = Variable del índice de tipo de cambio efectivo real en primera diferencia.

$d\_IPC$  = Variable del índice de precios al consumidor en primera diferencia.

$\beta_0$  = Constante

$\beta_i$  = Parámetros

$d\_PIB_{t-1}$  = Rezagos de la tasa de crecimiento del PIB

$d\_Ppetr_{t-1}$  = Rezagos de los precios del petróleo

$d\_ITCER_{t-1}$  = Rezagos del índice de tipo de cambio

efectivo real  $d\_IPC_{t-1}$  = Rezagos del índice de precios

al consumidor

$\mu_t$  = Término de error

Con el modelo ya especificado se empieza a correr el mismo en GRETLL para proceder con su respectiva interpretación.

Tabla 7. Modelo VAR, ecuación estimada del  $d\_APIB$

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
$\Delta$ Const	0,0241452	0,0240658	1,003	0,3195
$d\_APIB\_1$	0,784876	0,182606	4,298	5,99E-05 ***
$d\_APIB\_2$	0,0599327	0,144746	0,4141	0,6802
$d\_APIB\_3$	0,0786745	0,122255	0,6435	0,5222
$d\_APIB\_4$	-0,838639	0,122719	-6,834	3,64E-09 ***
$d\_PIB\_5$	0,701196	0,172233	4,071	0,0001 ***
$d\_PIB\_6$	-0,0231338	0,144489	-0,1601	0,8733
$d\_Ppetr\_1$	-0,0331760	0,0274827	-1,207	0,2318
$d\_Ppetr\_2$	-0,00508213	0,0355925	-0,1428	0,8869
$d\_Ppetr\_3$	0,00045512	0,0256159	0,01777	0,9859
$d\_Ppetr\_4$	0,0460455	0,0250772	1,836	0,071 *
$d\_Ppetr\_5$	-0,101474	0,0334031	-3,038	0,0034 ***
$d\_Ppetr\_6$	0,0268503	0,0278712	0,9634	0,339
$d\_ITCER\_1$	0,0798128	0,0456991	1,746	0,0855 *
$d\_ITCER\_2$	-0,00695925	0,0637358	-0,1092	0,9134
$d\_ITCER\_3$	0,00164618	0,0523296	0,03146	0,975
$d\_ITCER\_4$	-0,0379469	0,0523301	-0,7251	0,471
$d\_ITCER\_5$	0,111238	0,0892223	1,247	0,217
$d\_ITCER\_6$	0,0489226	0,0897138	0,5453	0,5874
$d\_IPC\_1$	-0,0265996	0,0519054	-0,5125	0,6101
$d\_IPC\_2$	-0,0558631	0,0636998	-0,8770	0,3838
$d\_IPC\_3$	0,00037443	0,0303867	0,01232	0,9902
$d\_IPC\_4$	0,0143732	0,0297533	0,4831	0,6307
$d\_IPC\_5$	-0,0218961	0,0538166	-0,4069	0,6855
$d\_IPC\_6$	-0,0510108	0,0533127	-0,9568	0,3423
R-cuadrado	0,802376			
Corregido	0,728267	Durbin-Watson	2,005154	
Valor p (de F)	1,63E-14			
Contrastes F de restricciones 0				
Todos los retardos de $d\_PIB$ .	retardos	F(6, 64)	13,02	[0,0000]
Todos los retardos de $d\_Ppetr$ .	retardos	F(6, 64)	5,0974	[0,0002]
Todos los retardos de $d\_ITCER$ .	retardos	F(6, 64)	3,9995	[0,0018]
Todos los retardos de $d\_IPC$ .	retardos	F(6, 64)	3,1143	[0,0097]
Todas las variables, retardos 6.	retardos 6.	F(4, 64)	1,2146	[0,3134]

Fuente: Gretl  
Elaborado por: Fernando Castro

La tabla N°7 es sobre la primera ecuación del VAR para la variable  $d\_ΔPIB$ , donde se observa que está explicada por sus propios rezagos 1, 4 y 5 al 1%, 5% y 10% del nivel de confianza, lo que significa que es autorregresiva. Los rezagos 2, 3 y 6 son mayores al 5%, por lo cual, no son significativos para el modelo. La constante tiene un p valor de 0,3195 que rechaza la hipótesis nula de significancia para el modelo. El rezago 4 al 10% y el 5 al 1%, 5% y 10% del nivel de confianza de la variable  $d\_Ppetr$  están explicando este modelo. Solo el retado 1 de la  $d\_ITCER$  es significativa para el modelo al 10%. Los rezagos de la variable  $d\_IPC$  no tienen significancia al ser mayores

al 0,05 y aceptar la hipótesis nula.

El coeficiente de determinación o R cuadrado es de 0,802376, por lo tanto, el modelo está explicado en un 80,24% por las variables y según el R cuadrado ajustado en un 72,83%. El contraste F de restricción 0 para la significancia en conjunto presenta en los retardos de  $d\_ΔPIB$ ,  $d\_Ppetr$ ,  $d\_ITCER$  y  $d\_IPC$  un p valor inferior de 0,05 y rechazando la hipótesis nula que los estimadores valen 0, en otras palabras, que son significativas. En todas las variables, retardos 6 el p valor es de 0,3134 que acepta la hipótesis nula, siendo no significativa.

**Tabla 8.** Modelo VAR, ecuación estimada del  $d\_Ppetr$

	Coefficiente	Desv. Típ.	Estadístico t	valor p
Const	0,182086	0,166575	1,093	0,2784
$d\_ΔPIB\_1$	0,871278	1,26393	0,6893	0,4931
$d\_ΔPIB\_2$	0,472738	1,00188	0,4718	0,6386
$d\_ΔPIB\_3$	0,352082	0,846205	0,4161	0,6787
$d\_ΔPIB\_4$	-1,75466	0,849419	-2,066	0,0429 **
$d\_ΔPIB\_5$	2,10425	1,19213	1,765	0,0823 *
$d\_ΔPIB\_6$	0,256363	1,0001	0,2563	0,7985
$d\_Ppetr\_1$	1,46874	0,190226	7,721	1,00E-10 ***
$d\_Ppetr\_2$	-0,661290	0,246359	-2,684	0,0092 ***
$d\_Ppetr\_3$	-0,00883918	0,177304	-0,04985	0,9604
$d\_Ppetr\_4$	-0,675589	0,173576	-3,892	0,0002 ***
$d\_Ppetr\_5$	0,952548	0,231205	4,12	0,0001 ***
$d\_Ppetr\_6$	-0,440646	0,192915	-2,284	0,0257 **
$d\_ITCER\_1$	0,228712	0,316313	0,7231	0,4723
$d\_ITCER\_2$	-0,0511692	0,441156	-0,1160	0,908
$d\_ITCER\_3$	-0,00474116	0,362207	-0,01309	0,9896
$d\_ITCER\_4$	0,219151	0,36221	0,605	0,5473
$d\_ITCER\_5$	-0,343342	0,617566	-0,5560	0,5802
$d\_ITCER\_6$	0,384422	0,620968	0,6191	0,5381
$d\_IPC\_1$	0,033004	0,359271	0,09186	0,9271
$d\_IPC\_2$	-0,192716	0,440908	-0,4371	0,6635
$d\_IPC\_3$	-0,0110542	0,210326	-0,05256	0,9582
$d\_IPC\_4$	-0,0620392	0,205942	-0,3012	0,7642
$d\_IPC\_5$	0,219619	0,372499	0,5896	0,5575
$d\_IPC\_6$	-0,270162	0,369012	-0,7321	0,4668
R-cuadrado	0,940929			
R-cuadrado Corregido	0,918777	Durbin-Watson	1,954198	
Valor p (de F)	1,45E-30			
Contrastes F de restricciones 0				
Todos los	retardos			
de $d\_PIB$ .		F(6, 64)	1,1494	[0,3445]
Todos los	retardos			
de $d\_Ppetr$ .		F(6, 64)	59,314	[0,0000]
Todos los	retardos			
de $d\_ITCER$ .	F(6, 64)	0,76647	[0,5990]	
Todos los retardos				
de $d\_IPC$ .	F(6, 64)	0,3999	[0,8764]	
Todas las variables,				
retardos 6.	F(4, 64)	2,8824	[0,0294]	

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

La tabla N°8 sobre la primera ecuación del VAR para la variable  $d\_Ppetr$ , donde se observa que está explicada por sus propios rezagos 1, 2, 4, 5 y 6 al 1%,

5% y 10% del nivel de confianza, lo que significa que es autorregresiva. El rezago 3 es mayor al 5%, por lo cual, no es significativos para el modelo. La constante

tiene un p valor de 0,2784 que rechaza la hipótesis nula de significancia para el modelo. El rezago 5 al 10% y el 4 al 1% y 5% del nivel de confianza de la variable  $d_{\Delta PIB}$  están explicando este modelo. Los rezagos de las variables  $d_{ITCER}$  y la  $d_{IPC}$  no tienen significancia al ser mayores al 0,05 y aceptar la hipótesis nula.

El coeficiente de determinación o R cuadrado es de 0,940929, por lo tanto, el modelo está explicado en un 94,09% por las variables y según el R cuadrado

ajustado en un 91,88%. El contraste F de restricción o para la significancia en conjunto presenta en los retardos de  $d_{Ppetr}$  y todas las variables, retardos 6 un p valor inferior de 0,05, rechazando la hipótesis nula que los estimadores valen 0, en otras palabras, que son significativas. En todos los retardos de  $d_{\Delta PIB}$ , la  $d_{ITCER}$  y la  $d_{IPC}$  el p valor es de mayor al 5% del nivel de confianza, por lo cual, se acepta la hipótesis nula, siendo no significativa.

**Tabla 9.** Modelo VAR, ecuación estimada del  $d_{ITCER}$

	Coefficien	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
$C_{\text{const}}$	-0,0923069	0,0979808	-0,9421	0,3497
$d_{\Delta PIB\_1}$	0,514943	0,743457	0,6926	0,491
$d_{\Delta PIB\_2}$	-0,313502	0,589317	-0,5320	0,5966
$d_{\Delta PIB\_3}$	-0,271751	0,497746	-0,5460	0,587
$d_{\Delta PIB\_4}$	-0,222021	0,499636	-0,4444	0,6583
$d_{\Delta PIB\_5}$	0,295227	0,701224	0,421	0,6752
$d_{\Delta PIB\_6}$	-0,135191	0,588269	-0,2298	0,819
$d_{Ppetr\_1}$	0,0258102	0,111892	0,2307	0,8183
$d_{Ppetr\_2}$	0,0766346	0,144911	0,5288	0,5987
$d_{Ppetr\_3}$	0,00713303	0,104292	0,06839	0,9457
$d_{Ppetr\_4}$	-0,0525195	0,102099	-0,5144	0,6087
$d_{Ppetr\_5}$	0,0723583	0,135997	0,5321	0,5965
$d_{Ppetr\_6}$	0,053047	0,113474	0,4675	0,6417
$d_{ITCER\_1}$	1,49531	0,186058	8,037	2,78E-11 ***
$d_{ITCER\_2}$	-0,835859	0,259492	-3,221	0,002 ***
$d_{ITCER\_3}$	-0,00193464	0,213053	-0,009081	0,9928
$d_{ITCER\_4}$	-0,0918327	0,213056	-0,4310	0,6679
$d_{ITCER\_5}$	0,103636	0,363258	0,2853	0,7763
$d_{ITCER\_6}$	-0,508546	0,365259	-1,392	0,1687
$d_{IPC\_1}$	0,0588851	0,211327	0,2786	0,7814
$d_{IPC\_2}$	0,256585	0,259346	0,9894	0,3262
$d_{IPC\_3}$	0,00772707	0,123716	0,06246	0,9504
$d_{IPC\_4}$	-0,406466	0,121137	-3,355	0,0013 ***
$d_{IPC\_5}$	0,670126	0,219108	3,058	0,0032 ***
$d_{IPC\_6}$	-0,0559718	0,217056	-0,2579	0,7973
R-cuadrado	0,966352			
R-cuadrado Corregido	0,953733	Durbin- Watson	2,135327	
Valor p (de F)	2,91E-38			
<b>Contrastes F de restricciones 0</b>				
Todos los retardos de $d_{\Delta PIB}$ .		F(6, 64)	0,38009	[0,8891]
Todos los retardos de $d_{Ppetr}$ .		F(6, 64)	1,3129	[0,2644]
Todos los retardos de $d_{ITCER}$ .		F(6, 64)	61,501	[0,0000]
Todos los retardos de $d_{IPC}$ .		F(6, 64)	8,8219	[0,0000]
Todas las variables, retardos 6.		F(4, 64)	8,5204	[0,0000]

Fuente: Gretl  
Elaborado por: Fernando Castro

La tabla N° 9 es sobre la primera ecuación del VAR para la variable  $d_{ITCER}$ , donde se observa que está explicada por sus propios rezagos 1 y 2 al 1%, 5% y 10% del nivel de confianza, lo que significa que es autorregresiva. Los rezagos 3, 4, 5 y 6 es mayor al 5%, por lo cual, no es significativos para el modelo. La constante tiene un p valor de 0,3497 que rechaza la hipótesis nula de significancia para el modelo.

El rezago 4 y 5 al 1%, 5% y 10% del nivel de confianza de la variable  $d_{IPC}$  están explicando este modelo. Los rezagos de las variables  $d_{\Delta PIB}$  y la  $d_{Ppetr}$  no tienen significancia al ser mayores al 0,05 y aceptar la hipótesis nula. El coeficiente de determinación o R cuadrado es de 0,966352, por lo tanto, el modelo está explicado en un 96,63% por las variables y según el R cuadrado ajustado en

un 95,37%. El contraste F de restricción 0 para la significancia en conjunto presenta en los retardos de d\_ITCER, la d\_IPC y todas las variables, retardos 6 un p valor inferior de 0,05, rechazando la hipótesis nula que los estimadores valen 0, en otras palabras,

que son significativas. En todos los retardos de d\_ΔPIB y la d\_Ppetr el p valor es de mayor al 5% del nivel de confianza, por lo cual, se acepta la hipótesis nula, siendo no significativa.

Tabla 10. Modelo VAR, ecuación estimada del d\_IPC

	Coficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
Const	-0,0675185	0,0615361	-1,097	0,2767
d_ΔPIB_1	0,121288	0,466923	0,2598	0,7959
d_ΔPIB_2	-0,147253	0,370116	-0,3979	0,6921
d_ΔPIB_3	-0,128989	0,312606	-0,4126	0,6813
d_ΔPIB_4	-0,570091	0,313793	-1,817	0,0739 *
d_ΔPIB_5	0,362243	0,440399	0,8225	0,4138
d_ΔPIB_6	-0,0522153	0,369458	-0,1413	0,8881
d_Ppetr_1	0,0308901	0,0702732	0,4396	0,6617
d_Ppetr_2	0,0266528	0,09101	0,2929	0,7706
d_Ppetr_3	0,00218775	0,0654999	0,0334	0,9735
d_Ppetr_4	-0,0539594	0,0641225	-0,8415	0,4032
d_Ppetr_5	0,102567	0,0854118	1,201	0,2342
d_Ppetr_6	-0,00678885	0,0712666	-0,09526	0,9244
d_ITCER_1	-0,0579787	0,116853	-0,4962	0,6215
d_ITCER_2	-0,0591495	0,162972	-0,3629	0,7178
d_ITCER_3	0,00017715	0,133807	0,001324	0,9989
d_ITCER_4	1,2522	0,133808	9,358	1,35E-13 ***
d_ITCER_5	-2,08103	0,228141	-9,122	3,47E-13 ***
d_ITCER_6	0,71362	0,229398	3,111	0,0028 ***
d_IPC_1	1,66873	0,132722	12,57	5,99E-19 ***
d_IPC_2	-0,605107	0,16288	-3,715	0,0004 ***
d_IPC_3	0,00278336	0,0776987	0,03582	0,9715
d_IPC_4	-1,07112	0,0760791	-14,08	2,86E-21 ***
d_IPC_5	1,76481	0,137609	12,82	2,40E-19 ***
d_IPC_6	-0,673800	0,13632	-4,943	5,85E-06 ***
R-cuadrado	0,992048			
R-cuadrado Corregido	0,989066	Durbin-Watson	1,971087	
Valor p (de F)	3,46E-58			
Contrastes F de restricciones 0				
Todos los retardos de d_ΔPIB.	retardos	F(6, 64)	1,2161	[0,3097]
Todos los retardos de d_Ppetr.	retardos	F(6, 64)	1,3708	[0,2400]
Todos los retardos de d_ITCER.	retardos	F(6, 64)	55,573	[0,0000]
Todos los retardos de d_IPC.	retardos	F(6, 64)	206,28	[0,0000]
Todas las variables, retardos 6.	retardos 6.	F(4, 64)	11,464	[0,0000]

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

La tabla N°10 es sobre la primera ecuación del VAR para la variable d\_IPC, donde se observa que está explicada por sus propios rezagos 1, 2, 4, 5 y 6 al 1%, 5% y 10% del nivel de confianza, lo que significa que es autorregresiva. El rezago 3 es mayor al 5%, por lo cual, no es significativos para el modelo. La constante tiene un p valor de 0,2767 que rechaza la hipótesis nula de significancia para el modelo.

El rezago 4, 5 y 6 al 1%, 5% y 10% del nivel de confianza de la variable d\_ITCER están explicando este modelo. Solo el retado 4 de la d\_ΔPIB es significativa para el modelo al 10%. Los rezagos de la variable d\_Ppetr no tienen significancia al ser

mayores al 0,05 y aceptar la hipótesis nula.

El coeficiente de determinación o R cuadrado es de 0,992048, por lo tanto, el modelo está explicado en un 99,20% por las variables y según el R cuadrado ajustado en un 98,90%. El contraste F de restricción 0 para la significancia en conjunto presenta en los retardos de d\_ITCER, la d\_IPC y todas las variables, retardos 6 un p valor inferior de 0,05, rechazando la hipótesis nula que los estimadores valen 0, en otras palabras, que son significativas. En todos los retardos de d\_ΔPIB y la d\_Ppetr el p valor es de mayor al 5% del nivel de confianza, por lo cual, se acepta la hipótesis nula, siendo no significativa.

**Supuestos del modelo VAR**

Para validar el modelo VAR se debe cumplir con

los supuestos econométricos.

**Tabla 11.** Autocorrelación

Correlación serial o Autocorrelación		Durbin-Watson	
H0 = No hay autocorrelación	✓	H0 = No hay autocorrelación positiva o negativa	✓
H1 = Si hay autocorrelación	x	H1 = Si hay autocorrelación positiva o negativa	x
P valor		du < d < 4 - du	
Rezago 1	0,9951 ✓	d_ΔPIB	1,7326 < 2,005154 < 2,2674 ✓
Rezago 2	0,9859 ✓	d_Ppetr	1,7326 < 1,954198 < 2,2674 ✓
Rezago 3	0,1029 ✓	d_ITCER	1,7326 < 2,135327 < 2,2674 ✓
Rezago 4	0 x	d_PIC	1,7326 < 1,971087 < 2,2674 ✓
Rezago 5	0,0024 x		
Rezago 6	0,0121 x		

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

La hipótesis nula en la tabla N°11 es aceptada para los 3 primeros rezagos, porque sus p valores son mayores que el 5% del nivel de confianza, los 3 últimos tienen un p valor menor al 0,05, por lo que, se rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación.

del estadístico no existe autocorrelación con este test. Como conclusión no existe autocorrelación y se cumple este supuesto econométrico para el presente modelo VAR.

Para tomar una decisión de autocorrelación también se utiliza el Durbin Watson. Según la regla

**Heterocedasticidad**

**Tabla 12.** Heterocedasticidad para el Var con 4 variables

Contraste ARCH	
H0 = No hay Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva	✓
H1 = Si hay Heterocedasticidad Condicional Autorregresiva	x
P valor	
Rezago 1	0,9941 ✓
Rezago 2	1 ✓
Rezago 3	1 ✓
Rezago 4	0,0457 x
Rezago 5	0,3042 ✓
Rezago 6	0,9459 ✓

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

En la tabla N°12 se presenta el contraste ARCH para determinar si existe homocedasticidad, La hipótesis nula es aceptada para los 5 rezagos, ya que sus p valores son mayores que el 5% del nivel de confianza, la única excepción es el rezago número 4 que tiene un p valor de 0,0457. Como resultado del

contraste el modelo tiene una varianza constante, no existe heterocedasticidad y se cumple este supuesto econométrico para el presente modelo VAR.

**Normalidad de los residuos**

**Tabla 13.** Normalidad en los residuos para las 4 variables

Normalidad en los residuos	
H0 = Existe normalidad en los residuos.	
H1 = No existe normalidad en los residuos	
P valor	0

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

En la tabla N°13 se realiza el contraste de normalidad de los residuos de Doornik- Hansen, donde con un p valor de 0,0000 al 5% del nivel de confianza se rechaza la hipótesis nula de la existencia de normalidad en los residuos. No se cumple con el supuesto de no tener una media cero ni varianza constante. Pero según (Gujarati & Porter, 2010)

como se ocupa una muestra de 96 datos, cercano a las 100 observaciones que es lo recomendable para este modelo, no es muy relevante este supuesto y se puede flexibilizar.

**Causalidad**

**Tabla 14.** Causalidad de Granger para el Var con 4 variables

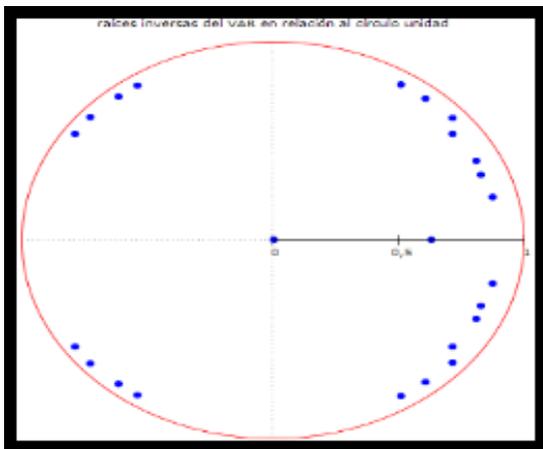
Causalidad de Granger			
Ecuación estimada del d_PIB		Ecuación estimada del d_ITCER	
H0 = El precio del petróleo no causa al PIB		H0 = El ITCER no causa al precio del petróleo	x
H1 = El precio del petróleo si causa al PIB	✓	H1 = El ITCER causa al precio del petróleo	
P valor	0,0002	P valor	0,2644
Ecuación estimada del d_Ppetr		Ecuación estimada del d_IPC	
H0 = El PIB no causa al precio del petróleo	X	H0 = El IPC no causa al precio del petróleo	x
H1 = El PIB causa al precio del petróleo		H1 = El IPC causa al precio del petróleo	
P valor	0,3445	P valor	0,24

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

El test de causalidad de Granger se lo consigue de forma indirecta en el Gretl, los p valores obtenidos de los contrastes F de restricciones cero del modelo VAR son los utilizados para la tabla N° 17. Para la ecuación estimada del  $\Delta$ PIB el p valor es de 0,0002, se acepta la hipótesis nula de causalidad. La ecuación estimada del  $d\_Ppetr$  tiene un p valor de 0,3445, la  $d\_ITCER$  es 0,2644 y la  $d\_IPC$  de 0,2400, las tres son superiores al 5% del nivel de confianza, por lo que, se acepta la hipótesis nula. Con estos resultados se determina que el PIB, el ITCER y el IPC no causa al precio del petróleo, pero este si causa al PIB.

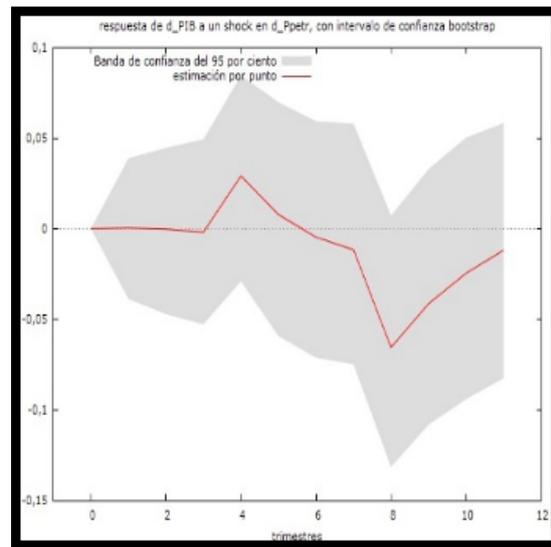
El gráfico N°1 de las raíces inversas del Var muestra a los puntos dentro del círculo unidad, lo cual representa que las variables de tasa de crecimiento del PIB, el precio del petróleo, el índice de tipo de cambio efectivo real y el índice de precios al consumidor no tienen raíz unitaria, aunque están casi al límite del 1. Esto ratifica el test de Dickey Fuller Aumentado donde se expresa que existe estacionariedad en las variables.



**Gráfico 1.** Raíces inversas del Var  
Fuente: Gretl  
Elaborado por: Fernando Castro

El gráfico N°2 es la ilustración del efecto de un shock del precio del petróleo en la tasa de crecimiento del PIB en el Ecuador. En los primeros tres meses no se aprecian cambios tan significativos, el cuarto trimestre se nota un impacto mayor, el mismo que tiene una pendiente positiva que dura un trimestre hasta que comienza a decrecer hasta llegar al segundo año, en donde empieza a crecer otra vez hasta el doceavo trimestre.

En el análisis de causalidad se presentó una relación de la  $d\_PIB$  con las otras dos variables, pero estas a su vez no estaban causadas por el precio del petróleo, por esta razón solo se presenta la interpretación de la única variable que se vio afectada por el precio del barril de crudo.



**Gráfico 2.** Función impulso respuesta  
Fuente: Gretl  
Elaborado por: Fernando Castro

**Descomposición de la varianza**

**Tabla 15.** Descomposición de la varianza para la variable d\_ΔPIB

Periodo	Desv.Típica	d_ΔPIB	d_Ppetr	d_ITCER	d_IPC
1	0,182148	100	0	0	0
2	0,207397	98,141	0,0004	1,6743	0,1847
3	0,217763	91,035	0,0005	5,5264	3,4386
4	0,233809	79,047	0,007	9,1198	11,827
5	0,293543	76,678	0,9884	6,9216	15,412
6	0,318203	74,114	0,9007	5,9115	19,074
7	0,325934	73,266	0,8795	5,8412	20,014
8	0,328322	72,843	0,992	6,435	19,73
9	0,341312	70,375	4,6101	6,023	18,992
10	0,349972	68,269	5,7893	5,7615	20,18
11	0,355945	66,792	6,0747	5,5833	21,55
12	0,359509	66,109	6,0648	5,4737	22,353

Fuente: Gretl

Elaborado por: Fernando Castro

La descomposición de la varianza para la variable de la d\_ΔPIB muestra la influencia de los shocks de las distintas variables analizadas dentro de la dependiente. Los valores de la tabla N°15 reflejan que la tasa de crecimiento del PIB se ve afectada en mayor medida por la d\_ITCER y la d\_IPC. En el caso del shock de los precios del petróleo se ve que el valor que más explica a la d\_ΔPIB está en el periodo 11 con un 6,07%, los valores anteriores explican en menor medida siendo las más bajas en los primeros 4 periodos.

**Verificación de la hipótesis:** La verificación de las hipótesis planteadas se las lleva a cabo con los contrastes de F de Fisher realizados anteriormente a los modelos para las dos y cuatro variables.

H<sub>0</sub> = Los precios del barril del petróleo no provocan cambios en el PIB del Ecuador para el periodo 1976 - 2018.

H<sub>1</sub> = Los precios del barril del petróleo provocan cambios en el PIB del Ecuador para el periodo 1976 - 2018.

H<sub>0</sub> = Los precios del barril del petróleo no provocan cambios en el PIB del Ecuador para el periodo 1976 - 2018.

H<sub>1</sub> = Los precios del barril del petróleo provocan cambios en el PIB del Ecuador para el periodo 1976 - 2018.

H<sub>0</sub> = Los precios del barril del petróleo no provocan cambios en la inflación del Ecuador para el periodo 1995 - 2018.

H<sub>1</sub> = Los precios del barril del petróleo provocan cambios en la inflación del Ecuador para el periodo 1995 - 2018.

H<sub>0</sub> = Los precios del barril del petróleo no provocan cambios en el índice de tipo de cambio efectivo real del Ecuador para el periodo 1995 - 2018.

H<sub>1</sub> = Los precios del barril del petróleo provocan cambios en el índice de tipo de cambio efectivo real del Ecuador para el periodo 1995 - 2018.

Prueba de hipótesis para la ΔPIB y d\_Ppetr

Se rechaza la hipótesis nula con un p valor de 0,024799 a un nivel de significancia del 5%, la cual se refiere a que los coeficientes son igual a 0, por lo tanto, en este modelo la variable tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto y el precio del petróleo para el periodo 1976 al 2018 tienen una relación. Se afirma que el Ppetr está explicando al PIB.

**Prueba de hipótesis para la d\_ΔPIB y d\_Ppetr**

Se rechaza la hipótesis nula con un p valor de 0,0002 a un nivel de significancia del 5%, la cual se refiere a que los coeficientes son igual a cero, por este motivo la variable tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto y el precio del petróleo para el periodo 1995 al 2018 tienen una relación. Se afirma que el Ppetr está explicando al PIB. H<sub>0</sub> = Los precios del barril del petróleo no provocan cambios en el PIB del Ecuador para el periodo 1995 - 2018.

**Prueba de hipótesis para la d\_ITCER y d\_Ppetr**

Se acepta la hipótesis nula con un p valor de 0,2644 a un nivel de significancia del 5%, la cual se refiere a que los coeficientes son igual a cero, por lo que, en este modelo las variables del índice de tipo de cambio efectivo real y el precio del petróleo para el

periodo 1995 al 2018 no se relacionan. Se afirma que el Ppetr no está explicando al ITCER.

### **Prueba de hipótesis para la $d\_IPC$ y $d\_Ppetr$**

GSe acepta la hipótesis nula con un p valor de 0,2400 a un nivel de significancia del 5%, la cual se refiere a que los coeficientes son igual a cero, por lo cual, en este modelo las variables del índice de precios al consumidor y el precio del petróleo para el periodo 1995 al 2018 no se relacionan. Se afirma que el Ppetr no está explicando al IPC.

### **III. CONCLUSIONES**

Ecuador siendo un país rico en recursos naturales, es lógico que sus ingresos provengan en una gran parte de la explotación y venta de los mismos. Con los análisis realizados mediante el modelo de vectores autorregresivos muestra cómo reacciona nuestra economía cuando se tiene un brusco aumento o decrecimiento en los precios del barril de petróleo WTI.

La herramienta de impulso respuesta no presentaba un impacto en la tasa de crecimiento del PIB durante los primeros tres trimestres, pero a partir del cuarto se observa movimiento en la curva. La descomposición de la varianza respalda al gráfico de la respuesta al impulso porque durante los dos trimestres los rezagos del PIB explicaban a esta variable y los periodos posteriores se empiezan a ver la influencia del precio del petróleo en la dependiente.

Con lo mencionado anteriormente se hace una selección de posibles variables expuestas en otras investigaciones similares, las cuales afectan a la  $\Delta PIB$  de una manera indirecta. Se escogió al índice de tipo de cambio efectivo real y al índice de precios al consumidor. Estas variables presentaban datos desde 1995, siendo el principal motivo de su selección. Con esto se redujo los datos para la  $\Delta PIB$  y precios del barril de crudo, ya que se tenía datos desde 1976. El ITCER se elige para ver cómo se afecta a la competitividad de la economía ecuatoriana y el IPC muestra la variación de los precios cuando ocurre un shock en los precios del petróleo. De esta forma se cumple con el segundo objetivo.

Posterior a estos resultados se planteó un modelo VAR con las cuatro variables con el fin de encontrar un mejor modelo y sugerido por investigaciones

pasadas. En esta ocasión la  $\Delta PIB$  si está explicado por los precios del petróleo, pero las variables ITCER y el IPC no están causadas por el mismo. Este caso tiene similitudes con otro estudio colombiano de González & Hernández (2016), donde el PIB reacciona frente un impacto en los precios del crudo, pero las variables indirectas utilizadas no fueron significativas con excepción de la balanza comercial y el consumo privado. Para el caso de la economía dominicana según Marte & Villanueva (2007), el PIB real se vio afectado negativamente frente a la variable Ppetr y de una manera positiva el IPC, esto se explica al ser una economía que importa este recurso natural.

En el caso ecuatoriano los primeros trimestres no muestran un gran impacto, pero a partir del cuarto el choque tiene efectos positivos en la economía ecuatoriana para en los próximos periodos disminuir su efecto. En la descomposición de la varianza el mayor efecto se ve en el onceavo periodo con un 6,07%. En el estudio de Hernández (2009) para la economía española, explica que al usar variables reales la respuesta ante el impacto del precio del petróleo no se ve hasta un periodo posterior del shock, al ser una economía importadora de petróleo se observa un decrecimiento de su economía frente a este fenómeno. En la descomposición de la varianza no se ve la influencia del petróleo hasta el segundo trimestre, pero con muy poco impacto del que se esperaba de este recurso natural.

El petróleo desde su boom de 1972 ha significado una fuente de ingresos para el país, llegando a representar hasta un 60% del total de exportaciones en el año antes mencionado. Según la OMD (2019) en el año 2011 la participación fue de 57,9%, la cual fue decreciendo hasta llegar a 36,7% en el 2017 y su participación en el PIB también ha descendido de un 13,2% en el 2011 a un 4,8% en el 2017. Esto se interpreta como una mayor influencia en los mercados internacionales de los productos agrícolas de exportación como el banano y otros productos como los camarones.

Como conclusión general se tiene una  $\Delta PIB$  causado por el precio del petróleo en un corto plazo, ya que no existía cointegración. El ITCER y el IPC tenían una relación causal con la tasa de crecimiento del PIB, pero estas no eran significativas para el Ppetr. Este recurso natural sigue siendo importante en la economía del Ecuador, por lo cual, un shock en

los precios internacionales del petróleo va a afectar al país, su relación al ser directamente proporcional coincide con la teoría de un país exportador de este producto.

#### **Agradecimientos**

IV Congreso Internacional Económico y Contable Aplicado a la Empresa Y Sociedad.

#### **IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Aguilar, A., Ávila, S., & Pérez, R. (2010). *Introducción a las economías de la naturaleza* (Primera ed.). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- AIHE. (s.f.). El petróleo en cifras. Obtenido de Asociación de la Industria Hidrocarburífera del Ecuador: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00065.pdf>
- Ayala, M. (2017). El efecto del precio del petróleo en el crecimiento económico del Ecuador. Obtenido de Universidad Católica de Loja.
- Banco Central del Ecuador. (s.f.). Banco Central del Ecuador en el régimen de dolarización. Obtenido del Banco Central del Ecuador: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/ElBancoCentral/BCEDolarizacion.pdf>
- Barsky, R., & Kilian, L. (Octubre de 2004). Oil and the macroeconomy since the 1970s. *Journal of Economic Perspectives*, 1-24.
- Bravo, R. (2001). Análisis financiero de las tasas de interés en la zona monetaria europea y el impacto de la introducción del euro en las mismas. Obtenido de Universidad de las Américas Puebla: [https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/71595/323\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/71595/323_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cortázar, J., & Linares, E. (Enero-Junio de 2015). Incidencia de los precios del petróleo en el crecimiento económico y la inversión extranjera directa en Colombia durante el periodo 1990-2010. *Revista CIFE*(26), 75-108.
- Cortés, C. (Octubre de 2017). Técnicas para mejorar el transporte de crudos pesados por oleoductos. Obtenido de Escuela Politécnica Nacional: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/18837/1/CD-8227.pdf>
- Curcio, S., & Vilker, A. (2014). Impacto de las variaciones de precios de las commodities exportadas en la economía real de los países de América Latina. *Revista de Investigación en Modelos Financieros*, 93-114.
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía Teoría y Políticas* (1 ed.). Santiago de Chile: Pearson-Educación.
- EP Petroecuador. (junio de 2013). El petróleo en el Ecuador la nueva era petrolera. Obtenido de Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador: <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/El-Petr%C3%B3leo-en-el-Ecuador-La-Nueva-Era.pdf>
- Fernández, G., & Lara, C. (1998). Los shocks exógenos y el crecimiento económico del Ecuador. *Nota técnica del BCE*, 1-36.
- Figuroa, A. (Abril de 2013). Crecimiento económico y medio ambiente. *Revista CEPAL*(109), 29 - 42. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/bo4d32f2-424a-4ff7-9802-28239a304845/content>
- González, S., & Hernández, E. (Enero-Junio de 2016). Impactos indirectos de los precios del petróleo en el crecimiento económico colombiano. *Lecturas de Economía*(86), 103-141.
- Guerrero, R., Triviño, M., & González, M. (19 de Febrero de 2009). El rol de los precios del petróleo sobre la economía ecuatoriana. Obtenido de dspace.ESPOL: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/530/1/1033.pdf>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría* (Quinta ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Bap-

- tista Lucio, M. d. (2014). Metodología de la Investigación (Sexta ed.). Ciudad de México: McGraw- Hill/ Interamericana Editores.
- Hernández, F. (Febrero de 2009). Efectos del incremento del precio del petróleo en la economía española: Análisis de cointegración y de la política monetaria mediante reglas de Taylor. *FUNCAS Working Papers*, 1-57.
- Jamali, M., Shah, A., Soomro, H., Shafiq, K., & Shaikh, F. (2011). Oil price shocks: A comparative study on the impacts in purchasing power in Pakistan. *Modern Applied Science*, V(2), 192-203.
- Kilian, L. (2008). The economic effects of energy price shocks. *Journal of Economic Literature*, XLVI(4), 871-909. doi:10.1257/jel.46.4.871
- Lanteri, L. (Julio-Diciembre de 2014). Determinantes de los precios reales del petróleo y su impacto sobre las principales variables macroeconómicas: EU, España, Noruega y Argentina. *Economía: Teoría y práctica*(41), 45-70.
- Macancela, M., & Terán, A. (2014). El impacto de los precios del petróleo sobre el crecimiento de la economía ecuatoriana, período 1972-2012. Obtenido de Universidad de Cuenca.
- Mankiw, G. (2012). Principios de economía (Sexta ed.). México D.F.: Cengage Learning.
- Marte, O., & Villanueva, B. (abril-junio de 2007). Los precios internacionales del petróleo, el pib real y los precios en la economía dominicana. *Ciencia y Sociedad*, XXXII(2), 190-216.
- Martínez, C. (2006). Estadística básica aplicada (Tercera ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Mochón, F., & Beker, V. A. (2008). Economía, Principios y Aplicaciones (Tercera ed.). México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Naredo, J. M. (1996). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible.
- Primer catálogo español de buenas prácticas, 7-18.
- OCDE. (2011). OCDE Definición Marco de Inversión Extranjera Directa (Cuarta ed.). *E d i - tions OCDE*. Obtenido de [https://www.oecd.org/es/publications/perspectivas-economicas-de-america-latina-2021\\_2958a75d-es.html](https://www.oecd.org/es/publications/perspectivas-economicas-de-america-latina-2021_2958a75d-es.html)
- OMC. (8 de Enero de 2019). Exámen de las políticas comerciales. Obtenido de Organización *M u n - dial del Comercio*: [https://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/tpr\\_s/s383\\_s.pdf](https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tpr_s/s383_s.pdf)
- Pedersen, M., & Ricaurte, M. (Junio de 2013). Efectos de shocks al precio del petróleo sobre la economía en Chile y sus socios comerciales. *Working Papers Central Bank of Chile*, 38-65. Obtenido de Banco Central de Chile.
- Perilla, J. (Julio de 2011). El impacto de los precios del petróleo sobre el crecimiento económico en Colombia. *Revista de Economía del Rosario*, XIII(1), 75-116. Obtenido de <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/economia/article/view/1631>
- Picón, L. (Junio de 2016). Shocks del petróleo, efectos de 1º y 2º ronda. Obtenido de Universidad Complutense Madrid: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2016-07-24-TFG%20Luis%20Pico%3%ACn%20Rodri%3%ACguez.pdf>
- Riera, P., García, D., Kriström, B., & Brännlund, R. (2005). *Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales*. Madrid: Thomson.
- Roach, K. (Julio-Diciembre de 2014). Un análisis estructural de los choques de precios del petróleo en la macroeconomía de Jamaica. *Monetaria*, XXXVI(2), 233-271. Obtenido de [https://www.cemla.org/PDF/monetaria/PUB\\_MON\\_XXXVI-02-02.pdf](https://www.cemla.org/PDF/monetaria/PUB_MON_XXXVI-02-02.pdf)
- Rodríguez, J. d. (2005). *Teorías del Crecimiento económico*. Obtenido de Universidad Nacional *A u t ó - noma de México*: [https://www.proglocode.unam.mx/files/rodriguez\\_vargas\\_jose\\_de\\_jesus.2005.teorias\\_del\\_crecimiento\\_economico\\_tesis\\_de\\_doctorado\\_pp1-38.pdf](https://www.proglocode.unam.mx/files/rodriguez_vargas_jose_de_jesus.2005.teorias_del_crecimiento_economico_tesis_de_doctorado_pp1-38.pdf)

- Rodríguez, L., & Sandoval, D. (2001). El concepto de capital natural en los modelos de crecimiento exógeno. *Revista de análisis económico*, XVI(33), 109-128. Obtenido de <https://analiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/927>
- Sánchez, E. (2010). Shocks del precio del petróleo y su impacto en el crecimiento y la inflación de la economía colombiana. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia.
- Secretaria de Hidrocarburos y Ministerio de Recursos Naturales No Renovables. (24 de Noviembre de 2011). Ley de Hidrocarburos. Obtenido de Secretaria de Hidrocarburos.
- Segovia, S. (2001). Determinantes Fundamentales del tipo de cambio real de largo plazo: aplicaciones para el caso mexicano. *Cuestiones Economicas*, XVII(3), 39-85.
- Shafi, K. (Enero de 2015). Exchange rate volatility and oil prices shocks. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, V(1), 249-256.
- Verini, N. (2010). Trazadores: el West Texas Intermediate pierde terreno como crudo de referencia. *Petrotécnica*, 84-96.
- Wei, Y., & Gou, X. (2016). An empirical analysis of the relationship between oil prices and the Chinese macro-economy. *Energy Economics*, 1-36. doi:10.1016/j.eneco.2016.02.023
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno* (Cuarta ed.). Ciudad de México: Cengage Learning.

# Ventajas competitivas y eficiencia en marketing digital: perspectiva estudiantil sobre IA

Freddy Giovanni Zúñiga Vasquez<sup>1</sup>; Diego Alejandro Mora Povedar<sup>2</sup>

## Resumen

Este artículo explora cómo la inteligencia artificial (IA) puede maximizar las ventajas competitivas y la eficiencia en el marketing digital desde la perspectiva de los estudiantes. Se destaca la necesidad de formación adicional en IA, así como la percepción positiva sobre sus beneficios en la personalización de la comunicación con los clientes y la creación de ventajas competitivas. También se abordan los desafíos relacionados con la confianza en la tecnología y las consideraciones éticas sobre el uso de datos. Los hallazgos subrayan la importancia de integrar la formación en IA en los currículos educativos y de adoptar prácticas éticas en su implementación.

**Palabras clave:** Inteligencia artificial; IA; marketing digital; capacitación formal.

## Competitive advantages and efficiency in digital marketing: student perspective on AI

### Abstract

This article explores how artificial intelligence (AI) can maximize competitive advantages and efficiency in digital marketing from the perspective of students. The need for additional training in AI is highlighted, as well as the positive perception of its benefits in personalizing communication with customers and creating competitive advantages. Challenges related to trust in technology and ethical considerations around data use are also addressed. The findings underscore the importance of integrating AI training into educational curricula and adopting ethical practices in its implementation.

**Keywords:** Artificial intelligence; AI; digital marketing; formal training.

**Recibido:** 10 de octubre de 2024

**Aceptado:** 21 de octubre de 2025

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Superior Universitario España (ISTE), Ambato, Ecuador, [freddy.zuniga@iste.edu.ec](mailto:freddy.zuniga@iste.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0001-6081-9382>

<sup>2</sup> Instituto Tecnológico Superior Universitario España (ISTE), Ambato, Ecuador, [diego.mora@iste.edu.ec](mailto:diego.mora@iste.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0001-8614-4600>

## I. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta crucial para revolucionar el marketing digital, ofreciendo la posibilidad de obtener ventajas competitivas significativas y mejorar la eficiencia de las estrategias de marketing. Este artículo explora las percepciones de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Universitario España sobre la implementación de IA en marketing digital y su potencial para generar ventajas competitivas y optimizar las estrategias de marketing. La integración de tecnologías basadas en IA permite a las empresas no solo mejorar la precisión y personalización de sus campañas de marketing, sino también optimizar sus operaciones y procesos de toma de decisiones. Esta capacidad para analizar grandes volúmenes de datos y predecir comportamientos del consumidor ha transformado radicalmente la manera en que las empresas interactúan con su audiencia.

El marketing digital moderno depende cada vez más de la IA para diversas funciones, desde la creación y gestión de contenido hasta la automatización de la atención al cliente. Por ejemplo, estudios recientes han demostrado que la IA puede aumentar significativamente la eficiencia de las comunicaciones de marketing digital mediante el análisis inteligente de datos y algoritmos optimizados (Li, 2022). Además, la implementación de tecnologías de IA en el marketing ha sido fundamental para que las empresas logren ventajas competitivas sustanciales, incrementen la productividad y estimulen el crecimiento de los ingresos (Voevodina et al., 2023).

Los estudiantes de marketing y negocios, quienes son los futuros profesionales de este campo, tienen una perspectiva única sobre la implementación de la IA en el marketing digital. Su familiaridad con las nuevas tecnologías y su visión innovadora los posiciona de manera ideal para explorar y aprovechar las capacidades de la IA. Entender cómo estos futuros líderes perciben y aplican la IA en sus estrategias de marketing es crucial para anticipar las tendencias y prácticas que dominarán el mercado en los próximos años.

En este artículo, examinamos cómo la IA puede maximizar las ventajas competitivas y la eficiencia en el marketing digital desde la perspectiva de los estudiantes. Exploraremos estudios recientes y casos de uso de IA en marketing, analizando sus beneficios,

desafíos y el impacto potencial en la industria. A través de esta lente, esperamos proporcionar una visión integral sobre el futuro del marketing digital impulsado por la inteligencia artificial y cómo los nuevos talentos pueden liderar esta transformación.

### Objetivos

Investigar y analizar las percepciones, actitudes y expectativas de los estudiantes de marketing y gestión estratégica de marketing digital respecto a la integración de la inteligencia artificial en sus futuras estrategias de marketing. Este objetivo busca entender cómo estos futuros profesionales ven el uso de la IA, anticipando así las tendencias y prácticas que dominarán el mercado en los próximos años.

Determinar la necesidad de formación adicional en inteligencia artificial entre los estudiantes de marketing. Al identificar posibles brechas en el conocimiento y competencias actuales, este objetivo pretende proporcionar una base para la implementación de mejoras en los currículos educativos que preparen mejor a los estudiantes para enfrentar los desafíos tecnológicos del mercado laboral moderno.

Explorar cómo los estudiantes perciben el uso de herramientas de inteligencia artificial para obtener ventajas competitivas en el marketing digital. Este objetivo se enfoca en analizar las opiniones de los estudiantes sobre la capacidad de la IA para aumentar la precisión en la segmentación de audiencias, personalización de contenidos y automatización de tareas, evaluando así su potencial para transformar las estrategias de marketing y mejorar la eficiencia operativa de las empresas.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. Materiales

La investigación se centró en las percepciones de los estudiantes sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) en el marketing digital. Para ello, se utilizó un cuestionario estructurado como herramienta principal de recolección de datos. Este cuestionario incluía preguntas cerradas y abiertas, divididas en secciones que evaluaban conocimientos, actitudes y experiencias prácticas con la IA en marketing. Las herramientas estadísticas, como SPSS, se utilizaron para el análisis de datos.

## 2.2. Participantes

Los participantes de la investigación fueron estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Universitario España, específicamente de los niveles 4º y 5º de la carrera de marketing, y del 6º nivel de la carrera de gestión estratégica de marketing digital. Se seleccionaron 200 estudiantes. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes y se garantizó la confidencialidad y anonimato de las respuestas, cumpliendo con los estándares éticos establecidos.

## 2.3. Tareas y Métodos

- Procedimiento de Recolección de Datos

La recolección de datos se realizó durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2023. El cuestionario se administró tanto en formato impreso como digital para facilitar la participación. Se realizaron seguimientos periódicos para asegurar una alta tasa de respuesta.

- Análisis de Datos

Los datos recolectados se analizaron utilizando técnicas estadísticas descriptivas. Se empleó el software SPSS para realizar los siguientes análisis: Se calcularon frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar para describir las características de los participantes y sus respuestas.

- Validación del Instrumento

Se llevó a cabo un pre-test del cuestionario con un grupo pequeño de estudiantes (n=20) para asegurar la validez y confiabilidad del instrumento. Los resultados del pre-test se utilizaron para ajustar y perfeccionar las preguntas antes de la implementación completa.

- Consideraciones Éticas

Se aseguró el consentimiento informado de todos los participantes, garantizando la confidencialidad y anonimato de las respuestas. Los datos se utilizaron exclusivamente con fines de investigación académica, cumpliendo con los estándares éticos requeridos.

Esta metodología proporcionó una base sólida para evaluar las percepciones y conocimientos de los estudiantes sobre la inteligencia artificial en el marketing digital, permitiendo replicar el estudio en otras instituciones o contextos.

## III. RESULTADOS

La encuesta realizada a los estudiantes del

Instituto Superior Tecnológico Universitario España proporcionó información valiosa sobre sus percepciones y necesidades respecto a la inteligencia artificial (IA) en el marketing digital. A continuación, se presentan los resultados de tres preguntas clave.

- Necesidad de Formación Adicional en IA

Al preguntar a los estudiantes si sentían que necesitaban más formación en inteligencia artificial para aplicarla en estrategias de marketing digital, la gran mayoría respondió afirmativamente.

- Sí: (97.56%)
- No: (2.44%)

Estos resultados indican que casi todos los estudiantes reconocen la necesidad de una mayor formación en IA para mejorar sus competencias en marketing digital.

- Ventajas Competitivas Generadas por la IA

La percepción de los estudiantes sobre la capacidad de las herramientas de inteligencia artificial para generar ventajas competitivas en marketing digital fue abrumadoramente positiva.

- Sí: (98.36%)
- No: (1.64%)

Esto sugiere que los estudiantes están ampliamente convencidos de que la IA puede proporcionar una ventaja significativa en el ámbito del marketing digital.

- Mejora de la Personalización en la Comunicación con el Cliente

Finalmente, se les preguntó a los estudiantes si creían que la personalización en la comunicación con el cliente podría mejorar con el uso de inteligencia artificial. Nuevamente, la mayoría estuvo de acuerdo.

- Sí: (93.50%)
- No: (6.50%)

Estos datos muestran un fuerte consenso entre los estudiantes sobre el potencial de la IA para mejorar la personalización y, por ende, la efectividad de la comunicación con los clientes en el marketing digital.

- Análisis General

Los resultados de la encuesta revelan una percepción muy positiva de los estudiantes respecto al uso de la inteligencia artificial en marketing digital. La gran mayoría de los encuestados reconoce la necesidad de más formación en IA, lo cual refleja una brecha educativa que debe ser abordada para preparar mejor a los futuros profesionales de marketing. Además, casi todos los estudiantes creen

firmemente en el potencial de la IA para proporcionar ventajas competitivas y mejorar la personalización en la comunicación con los clientes.

Estos hallazgos subrayan la importancia de integrar programas de formación en inteligencia artificial dentro de los currículos de marketing y gestión estratégica de marketing digital, con el fin de equipar a los estudiantes con las habilidades necesarias para aprovechar las tecnologías avanzadas y mantenerse competitivos en el mercado laboral.

#### **IV. DISCUSIÓN**

La inteligencia artificial (IA) se ha posicionado como una herramienta esencial en el ámbito del marketing digital, transformando significativamente las estrategias y operaciones de las empresas. Sin embargo, aunque existe un amplio consenso sobre sus beneficios, también es crucial analizar las limitaciones y desafíos que acompañan a la implementación de IA en el marketing digital.

En un estudio anterior, "Falta de Capacitación y Formación en Inteligencia Artificial: Una Barrera para la Eficiencia de Estrategias de Marketing Digital" (Zuñiga et al., 2024), se identificó una brecha significativa en la capacitación formal en IA entre los profesionales del marketing, con el 80.24% de los encuestados sin capacitación formal y el 95.93% creyendo que la rentabilidad y el retorno de inversión podrían aumentar con una mejor aplicación de IA en marketing digital. Este artículo complementa y amplía dichos hallazgos al enfocarse específicamente en la percepción de los estudiantes, futuros profesionales del marketing, y su reconocimiento de la necesidad de formación en IA y las ventajas competitivas que puede ofrecer.

##### **Importancia de la Formación en IA**

La gran mayoría de los estudiantes encuestados reconoce la necesidad de una mayor formación en inteligencia artificial para aplicarla eficazmente en el marketing digital. Este hallazgo coincide con estudios previos que destacan la importancia de integrar IA en los programas educativos de marketing. Según Elhajjar et al. (2020), la integración de IA en los programas educativos mejora las habilidades y la capacidad de los estudiantes para enfrentar los desafíos del mercado actual (Elhajjar et al., 2020). No obstante, se podría argumentar que la rapidez

de los avances tecnológicos supera la capacidad de las instituciones educativas para actualizar sus currículos, lo que genera una brecha entre el conocimiento adquirido y las habilidades requeridas en el mercado laboral.

##### **Ventajas Competitivas de la IA**

La percepción de que la IA puede generar ventajas competitivas en el marketing digital es compartida por casi todos los estudiantes encuestados. Esto se alinea con las observaciones de estudios recientes que sugieren que la IA puede aumentar significativamente la eficiencia y efectividad de las estrategias de marketing (Voevodina et al., 2023). Por ejemplo, aplicaciones de IA como el análisis predictivo y la automatización de marketing pueden mejorar la precisión en la segmentación de audiencias y la personalización de contenidos (Ziakos & Vlachopoulou, 2023).

No obstante, es esencial considerar las críticas sobre la dependencia excesiva de la IA; algunos investigadores argumentan que la automatización de tareas puede deshumanizar la interacción con los clientes, reduciendo la autenticidad y la confianza en la marca (van Esch & Black, 2021). Además, la implementación de IA requiere inversiones significativas en infraestructura tecnológica y capacitación, lo que puede no estar al alcance de todas las empresas, especialmente las pequeñas y medianas (Alyoshina, 2021).

##### **Mejora en la Personalización de la Comunicación**

La mayoría de los estudiantes cree que la IA puede mejorar la personalización en la comunicación con el cliente, lo cual está respaldado por numerosos estudios. La capacidad de la IA para analizar grandes volúmenes de datos y derivar insights sobre el comportamiento del consumidor permite una personalización más precisa y efectiva (Theodoridis & Gkikas, 2019). Esto no solo mejora la experiencia del cliente, sino que también incrementa las tasas de conversión y la lealtad a la marca (Kumar et al., 2019).

Sin embargo, es importante abordar las preocupaciones éticas relacionadas con la personalización basada en IA. La recopilación y el uso de datos personales pueden plantear serias

cuestiones de privacidad y seguridad. Investigaciones sugieren que los consumidores son cada vez más conscientes y preocupados por cómo se utilizan sus datos, lo que podría generar resistencia hacia las estrategias de marketing excesivamente intrusivas (Mogaji et al., 2020). Por lo tanto, es crucial que las empresas mantengan prácticas transparentes y éticas en el manejo de datos para evitar la pérdida de confianza del consumidor.

### **Desafíos en la Implementación de IA**

A pesar de los beneficios percibidos, la implementación de IA en el marketing digital enfrenta varios desafíos. Uno de los principales obstáculos es la falta de confianza en la tecnología y la resistencia al cambio cultural dentro de las organizaciones (Ribeiro & Reis, 2020). Además, la calidad y precisión de los modelos de IA dependen en gran medida de la calidad de los datos disponibles. La recopilación de datos incompletos o sesgados puede conducir a resultados inexactos, afectando negativamente las decisiones de marketing (Verma et al., 2021).

Además, la implementación de IA debe ser acompañada por una infraestructura tecnológica adecuada y un marco regulatorio claro para abordar las cuestiones éticas y de privacidad. La falta de claridad en las regulaciones puede generar incertidumbre y limitar la adopción de IA en el marketing (Zaman, 2022).

## **V. CONCLUSIONES**

La investigación realizada en el Instituto Superior Tecnológico Universitario España sobre la percepción y conocimientos de los estudiantes acerca de la inteligencia artificial (IA) en el marketing digital revela importantes hallazgos que no solo reflejan el estado actual de la educación en esta área, sino que también indican las direcciones futuras para la integración de tecnologías avanzadas en el marketing.

### **Necesidad de Formación en IA**

Este estudio reafirma la necesidad crítica de integrar una formación sólida en inteligencia artificial dentro de los programas académicos de marketing digital. Abordar esta brecha educativa es esencial para aprovechar al máximo las ventajas

competitivas y la eficiencia que la IA puede ofrecer, mejorando así las estrategias de marketing digital y preparando a los futuros profesionales para los desafíos del mercado.

Una de las conclusiones más significativas de esta investigación es la abrumadora necesidad de formación adicional en IA entre los estudiantes de marketing. Con un 97.56% de los encuestados indicando que necesitan más formación en IA para aplicarla eficazmente en estrategias de marketing digital, queda claro que existe una brecha considerable en el currículo educativo actual. Esta necesidad de formación se alinea con estudios previos que destacan la importancia de preparar a los estudiantes con habilidades tecnológicas avanzadas para enfrentar los desafíos del mercado laboral moderno (Elhajjar et al., 2020). Sin embargo, la rapidez de los avances tecnológicos plantea un desafío continuo para las instituciones educativas que deben constantemente actualizar sus programas para mantenerse al día.

### **Ventajas Competitivas y Eficiencia**

Los estudiantes encuestados también reconocen ampliamente que las herramientas de IA pueden generar ventajas competitivas significativas en el marketing digital. Con un 98.36% de los estudiantes afirmando esta creencia, se reafirma la posición de la IA como un diferenciador clave en la estrategia de marketing moderno (Voevodina et al., 2023). La IA permite una mayor precisión en la segmentación de audiencias, la personalización de contenidos y la automatización de tareas, lo que resulta en una mayor eficiencia operativa y en la capacidad de las empresas para adaptarse rápidamente a las cambiantes condiciones del mercado (Ziakis & Vlachopoulou, 2023).

### **Personalización de la Comunicación**

La capacidad de la IA para mejorar la personalización en la comunicación con los clientes es otra área donde los estudiantes ven un gran potencial. Un 93.50% de los encuestados creen que la personalización podría mejorarse significativamente con el uso de IA. Esta perspectiva está respaldada por investigaciones que demuestran cómo la IA puede analizar grandes volúmenes de datos para derivar insights precisos sobre el comportamiento del consumidor, permitiendo una comunicación más

relevante y efectiva (Theodoridis & Gkikas, 2019). No obstante, es crucial que las empresas manejen estos datos de manera ética y transparente para mantener la confianza del consumidor y cumplir con las regulaciones de privacidad (Mogaji et al., 2020).

### **Desafíos y Consideraciones Éticas**

A pesar de los numerosos beneficios, la implementación de IA en el marketing digital no está exenta de desafíos. La falta de confianza en la tecnología y la resistencia al cambio cultural son obstáculos significativos que deben superarse (Ribeiro & Reis, 2020). Además, la calidad de los datos es un factor crítico; los modelos de IA dependen en gran medida de la precisión y la integridad de los datos recopilados. La recopilación de datos sesgados o incompletos puede llevar a decisiones de marketing erróneas y a la pérdida de oportunidades (Verma et al., 2021).

Las consideraciones éticas también juegan un papel crucial en la implementación de IA. La recopilación y el uso de datos personales deben manejarse con gran cuidado para evitar violaciones de privacidad y mantener la confianza del consumidor. Las empresas deben adoptar prácticas transparentes y establecer políticas claras sobre el uso de datos (Zaman, 2022). Asimismo, es importante abordar los posibles sesgos en los algoritmos de IA para asegurar que las decisiones automatizadas no perpetúen la discriminación o la inequidad.

### **Implicaciones para el Futuro**

Las implicaciones de estos hallazgos son claras: para maximizar los beneficios de la IA en el marketing digital, las instituciones educativas deben intensificar sus esfuerzos para integrar la formación en IA en sus currículos. Esto no solo mejorará las competencias de los futuros profesionales, sino que también preparará mejor a las empresas para enfrentar los desafíos del mercado globalizado y digitalizado.

Las empresas, por su parte, deben invertir en infraestructura tecnológica y en la capacitación continua de sus empleados para aprovechar plenamente las capacidades de la IA. La colaboración entre desarrolladores de tecnología y profesionales de marketing es esencial para diseñar soluciones de IA que sean efectivas y éticamente responsables (Ullal et al., 2021).

La IA ofrece enormes oportunidades para transformar el marketing digital, su implementación exitosa requiere una cuidadosa consideración de factores educativos, tecnológicos y éticos. Al abordar estos aspectos de manera integral, tanto las instituciones educativas como las empresas pueden asegurarse de que la IA sea una fuerza positiva y transformadora en el marketing digital del futuro.

### **Futuras Investigaciones**

Los resultados de esta investigación sugieren varias direcciones para futuras investigaciones. En primer lugar, sería útil realizar estudios longitudinales para observar cómo evolucionan las percepciones y competencias de los estudiantes a lo largo del tiempo con la incorporación de formación en IA en sus currículos. Además, se podrían explorar en mayor detalle las diferencias en la percepción y uso de la IA entre distintos grupos demográficos, como género y edad, para identificar posibles disparidades y oportunidades de intervención.

Otra área prometedora para futuras investigaciones es el análisis del impacto de la implementación práctica de IA en pequeñas y medianas empresas, comparado con grandes corporaciones, para entender mejor las barreras y facilitadores específicos de cada contexto. Finalmente, la exploración de las implicaciones éticas y la aceptación social de la IA en marketing merece una atención continua, dado el rápido avance de las tecnologías y las crecientes preocupaciones sobre privacidad y equidad.

La IA ofrece enormes oportunidades para transformar el marketing digital, su implementación exitosa requiere una cuidadosa consideración de factores educativos, tecnológicos y éticos. Al abordar estos aspectos de manera integral, tanto las instituciones educativas como las empresas pueden asegurarse de que la IA sea una fuerza positiva y transformadora en el marketing digital del futuro.

## **VI. REFERENCIAS**

- Alyoshina, I. (2021). Artificial Intelligence for University Marketing. PROCEEDINGS OF THE III INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY & ENTREPRENEURSHIP IN DIGITAL SOCIETY. <https://doi.org/10.17747/TEDS-2020-17-21>

- Elhajjar, S., Karam, S., & Borna, S. (2020). ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MARKETING EDUCATION PROGRAMS. *Marketing Education Review*, 31, 2 - 13. <https://doi.org/10.17747/TEDS-2020-17-21>
- Mogaji, E., Soetan, T., & Kieu, T. (2020). The implications of artificial intelligence on the digital marketing of financial services to vulnerable customers. *Australasian Marketing Journal*, 29, 235 - 242. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.05.003>
- Ribeiro, T., & Reis, J. (2020). Artificial Intelligence Applied to Digital Marketing. , 158-169. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-45691-7\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-45691-7_15)
- Theodoridis, P., & Gkikas, D. (2019). How Artificial Intelligence Affects Digital Marketing. *Strategic Innovative Marketing and Tourism*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-12453-3\\_151](https://doi.org/10.1007/978-3-030-12453-3_151)
- Esch, P., & Black, J. (2021). Artificial Intelligence (AI): Revolutionizing Digital Marketing. *Australasian Marketing Journal*, 29, 199 - 203. <https://doi.org/10.1177/18393349211037684>
- Verma, S., Sharma, R., Deb, S., & Maitra, D. (2021). Artificial intelligence in marketing: Systematic review and future research direction. *Int. J. Inf. Manag. Data Insights*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/J.JJIMEI.2020.100002>
- Voevodina, E., Kvasha, V., & Burykin, A. (2023). USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES TO SOLVE MARKETING PROBLEMS. *SOFT MEASUREMENTS AND COMPUTING*. <https://doi.org/10.36871/2618-9976.2023.01.002>
- Zaman, K. (2022). Transformation of Marketing Decisions through Artificial Intelligence and Digital Marketing. *Journal of Marketing Strategies*. <https://doi.org/10.52633/jms.v4i2.210>
- Ziakis, C., & Vlachopoulou, M. (2023). Artificial Intelligence in Digital Marketing: Insights from a Comprehensive Review. *Information*. <https://doi.org/10.3390/info14120664>
- Zúñiga, F., Mora, D., Molina, D., & Molina, I. (2024). Falta de Capacitación y Formación en Inteligencia Artificial: Una Barrera para la Eficiencia de Estrategias de Marketing Digital. *Revista Sigma*, 11(1), 105-

# Análisis de empresas y sus principios de Gobiernos Corporativos a través de sus páginas virtuales

Alberto Jacinto Paredes Ochoa<sup>1</sup>; María Fernanda González Mite<sup>2</sup>;  
Jaime Fernando Villacis Vargas<sup>3</sup>; Marcos Francisco Moreira Argudo<sup>4</sup>

## Resumen

Las organizaciones buscan formas de apalancarse para generar ventaja competitiva, valor agregado que impulsa una estrecha relación entre la junta directiva, consejo de administración, los accionistas y otros interesados en reflejar transparencia; veracidad y valores. Para el efecto se analizará de manera empírica las páginas virtuales oficiales de cinco empresas de Guayaquil-Ecuador, fundamentando teóricamente los parámetros que utilizan estas empresas para reflejar la aplicación de los principios para considerarla Gobiernos Corporativos, por esa razón la metodología utilizada se enfoca inicialmente en la observación; análisis de contenidos; método deductivo-inductivo. Los alcances de la investigación permiten determinar los avances significativos en la muestra escogida para el estudio sobre como las empresas buscan dejar de ser consideradas estructuras familiares y formar parte de las tendencias corporativas, los resultados muestran que estas organizaciones empresariales logran apalancarse económica y financieramente al lograr involucrar nuevos inversionistas; capitales frescos que generan liquidez y flujo de caja.

**Palabras clave:** Gobiernos corporativos; organizaciones; principios de Gobiernos Corporativos; estructura organizacional; valores corporativos.

## Analysis of companies and their Corporate Governance principles through their virtual pages

## Abstract

This study explores how companies leverage Corporate Governance principles to gain competitive advantages and promote transparency, integrity, and organizational values. The research empirically analyzes the official websites of five companies based in Guayaquil, Ecuador, assessing how these platforms reflect the implementation of key governance principles. The theoretical framework supports the identification of standards and practices aligned with effective corporate governance. Using a deductive-inductive approach combined with content analysis and direct observation, the study highlights significant progress among the selected companies in transitioning from traditional family-owned structures to more modern, corporate-oriented models. Findings indicate that these organizations have enhanced their financial and economic positioning by attracting new investors and securing fresh capital, thereby improving liquidity and cash flow.

**Keywords:** Corporate governments; organizations; principles of Corporate Governance; Organizational structure; corporate values

**Recibido:** 20 de enero de 2025

**Aceptado:** 22 de abril de 2025

<sup>1</sup> Universidad de Guayaquil, [alberto.paredeso@ug.edu.ec](mailto:alberto.paredeso@ug.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0003-1518-4765>

<sup>2</sup> Universidad de Guayaquil, [maria.gonzalezmi@ug.edu.ec](mailto:maria.gonzalezmi@ug.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0003-1811-6266>

<sup>3</sup> Universidad de Guayaquil, [jaime.villacisv@ug.edu.ec](mailto:jaime.villacisv@ug.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0003-4031-3047>

<sup>4</sup> Universidad Politécnica Salesiana, [mmoreiraa@ups.edu.ec](mailto:mmoreiraa@ups.edu.ec), <https://orcid.org/0000-0002-6480-3502>

## I. INTRODUCCIÓN

Las empresas de Guayaquil-Ecuador deben ir visualizando la importancia de apalancarse en el sistema financiero generando principios de Gobiernos Corporativos, y la primera vía comunicacional es la implementación en sus páginas virtuales de estos preceptos. Claro está que deben ir implementando en sus articulados procedimentales esta filosofía empresarial, el objetivo del trabajo es analizar cinco empresas y cómo logran establecerlo, la fundamentación teórica se basa en este principio de Gobierno Corporativo, la metodología empleada es la observación; análisis de contenidos; método deductivo-inductivo.

Por esa razón: “Existen diversas fuentes en cuanto al desarrollo del hombre y su interés por generar productividad y con ello crear en su hogar lo que se conocería como terreno; taller; negocio; empresa; organización” (Macas, et al., 2023, p. 41).

Según Aristóteles y Azcárate (340 A. C. y 1874) citado por Santos y Martínez (2011)

El hombre ya no solo se dedicaría a la producción de bienes para la comunidad, como definió Aristóteles, bajo el concepto griego de oikos y nomia que es la raíz griega de Economía, sino que además se dedicaría a modificar su ética sobre el comportamiento de organización en una sociedad, comienza a producir riqueza con la moneda (Aristóteles y Azcárate, 340 A. C. y 1874, como se citó en Santos y Martínez, 2011, p. 11)

De esas sociedades, donde los hombres formaron sus hogares y en perspectivas sus familias “son de donde nacen las primeras empresas puesto que de ese núcleo en la antigüedad intercambiaban bienes, comida para satisfacer sus necesidades” (Rodríguez, 2019). Con los avances tecnológicos esas empresas evolucionan; pasan a talleres artesanales; luego a fábricas; se diversifican en actividades; fines y propósitos. El elemento humano se amplía y no solo lo conforman familiares. Y en perspectiva llegan adoptar teorías que aparecieron de la mano con ese desarrollo. Se hace énfasis en la teoría de las relaciones humanas y del comportamiento “reconoce la importancia del factor humano en la organización” (Roncacio, 2016, p. 93)

Con ello se fortalecieron esas iniciativas encaminadas a la empresa y que den aspectos

positivos a la economía, sociedad, personas. Logrando crear productos y servicios para satisfacer un mercado, teniendo liquidez financiera y buscando nuevas oportunidades de crecimiento.

Y con ello se debe partir de los más elemental preguntándonos el significado del Gobierno Corporativo de una empresa. Todo empresario llega a saber que para operar su empresa es necesario ante todo organizarla, definir quién participa en ella y quién puede tomar decisiones en distintos aspectos de su funcionamiento. (CAF, 2010, pág. 9)

Con ese aspecto necesario en el empresario y de esas nuevas formas de apalancamiento financiero como lo menciona Oliveira et al, (2015) surgen:

Los Gobiernos Corporativos en Iberoamérica, hace quince años con esfuerzo, innovación y creatividad en el mundo empresarial, con el objetivo de mejorar las cosas, cambiar la filosofía de hacer las cosas, alcanzar una mayor transparencia en la información, y fortalecer la protección de inversores. (p. 85)

“Por todo lo expuesto las empresas por vocación de sus propietarios y de sus directores adoptan las mejores prácticas de gobierno corporativo para contribuir directamente a perdurar en el tiempo” (BVQ-BID, s. f., p. 3).

Son grandes los esfuerzos que se están dando a nivel empresarial en el Ecuador uno de ellos está centrado en generar una cultura de financiación no tradicional por esa razón que:

Ecuador está inmerso en la visión estratégica compartida pues constituye en un mecanismo de generación de riqueza incluyente y socialmente responsable. Apunta a la sostenibilidad de las empresas y su impacto positivo en los grupos de interés con los cuales se relaciona. (Garzón A. , s. f., p. 4)

La Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros en resolución No. SCVS-INC-DNCDN-2020-0012 el 1 de septiembre de 2020 emitió las Normas Ecuatorianas para el Buen Gobierno Corporativo, los principios son:

1. Igualdad. - Trato justo y equitativo de los accionistas para una conducción honesta y responsable de la compañía.
2. Transparencia. - Obligación de informar,

rendir cuentas respecto a sus operaciones.

3. Responsabilidad. - Velar por la sustentabilidad de la compañía.
4. Voluntariedad. - Lineamientos y principios son de aplicación voluntaria por parte de las compañías. (Pérez Bustamante y Ponce, 2020)

Según la Normas ecuatorianas para el Buen Gobierno Corporativo su concepto está centrado en: “Sistema de control y dirección de las sociedades mercantiles. Bajo este contexto, abarca el conjunto de principios y normas que establecen los estándares elementales” (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2021, p. 9).

A través de la historia de nuestro país se han dado diferentes acontecimientos; entre ellos la existencia de la actividad productiva; en Guayaquil el censo más antiguo sobre negocios data de 1832:

Habían 12 curtiembres, 12 chocolateros, 5 imprenteros, 5 alambiqueros, 1 jabonero, 13 hojalateros; peroleros y latoneros, 11 piladores y 13 boticarios empresas artesanales que trabajaban con pocos empleados. Entre artes y oficios había 241 carpinteros, 327 zapateros, 159 sastres, 60 herreros, 33 barberos y 25 calafates. Cifras que no incluye a más de 100 grandes empresarios entre importadores, exportadores y agricultores. (Arosemena, 2020)

Siempre pujante y activa Guayaquil se ha caracterizado por ser la capital económica del Ecuador, sus emprendedores en 1889 deliberaban sobre asuntos relacionados con sus negocios entre ellos defenderse de los abusivos impuestos de la época vestigios de las alcabalas de la época colonial, surge la idea de crear una institución legalizada, el Presidente de la República don Antonio Flores Jijón mediante decreto en el Palacio de gobierno en Quito siendo el 5 de junio de 1889 crea la cámara, nace el primer y más antiguo gremio del sector privado del Ecuador y la tercera Cámara de Comercio establecida en Sudamérica. En 1909 se amplió a Cámara de Comercio y Agricultura. En 1934 a Cámara de Comercio, Agricultura e Industria, y en 1938 volvió a denominarse Cámara de Comercio de Guayaquil. (lacamara.org, s. f.)

Es por lo que la presente investigación se planteó como objetivo analizar empíricamente a cinco

empresas de Guayaquil-Ecuador sobre su aplicación de los principios de Gobiernos Corporativos a través de sus páginas virtuales. La parte restante del documento está estructurado de la siguiente manera, se expone un marco teórico e investigaciones empíricas que respaldan las hipótesis planteadas en la investigación. Se describe la metodología implementada y se presentan los resultados. Continúa con la discusión y finalmente se presentan las conclusiones e implicaciones.

Para Macas et al., (2023) “desde la evolución de la humanidad, y la búsqueda de la verdad a través de evidencias empíricas, filosóficas, arqueológicas, biológicas, económicas” (p. 10). Se ha dado que “los seres humanos, somos los únicos entes de toda la naturaleza que se preguntan por su origen, por la evolución y por su destino, así como por el sentido de su existencia” (Marmelada, 2005). Por lo expuesto se desarrolla:

### **Gobierno Corporativo**

Según la Asociación Española para la Calidad (AEC) el concepto de Gobierno Corporativo “apareció hace algunas décadas en los países más desarrollados del oeste de Europa, Canadá, Estados Unidos y Australia como consecuencia de la necesidad que tenían los accionistas minoritarios de una empresa de conocer el estado que guardaba su inversión” (s. f.).

Para el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) el Gobierno Corporativo “entendido como el conjunto de prácticas que rigen las relaciones entre los administradores y todos aquellos que invierten recursos en la empresa” (Banco de Desarrollo de América Latina; 2017).

Según la OCDE citado por el Gobierno de Chile “El Gobierno Corporativo de una sociedad implica el establecimiento de un conjunto de relaciones entre la dirección de la empresa, su consejo de administración, sus accionistas y otros actores interesados” (Gobierno de Chile, 2021).

### **Principios de Gobiernos Corporativos**

Los principios de los Gobiernos Corporativos “Establecidos por la OCDE y el G20 sirven a los legisladores a evaluar y mejorar el marco legislativo, reglamentario e institucional del Gobierno Corporativo, con el objetivo de favorecer la eficiencia

económica, la estabilidad financiera y el crecimiento económico sostenible” (OCDE, 2016, pp. 13-61).

- I.- Consolidación de la base para un marco eficaz de gobierno corporativo.
- El marco de gobierno corporativo promoverá la transparencia y la equidad de los mercados, así como la asignación eficiente de los recursos. Será coherente con el Estado de Derecho y respaldará una supervisión y una ejecución eficaces.

### **Efecto de los principios de Gobiernos Corporativos en las cinco empresas de Guayaquil-Ecuador**

Para Klapper y Love (2004) citado por Pastor (2018) concluyeron que existen tres cualidades determinantes para lograr la calidad y el éxito en el Gobierno Corporativo, dependiendo de las características de la empresa, de su objetivo y de su misión:

- La utilidad del Gobierno Corporativo, conseguir acceder a nuevos capitales en el futuro lo que reducirá sus costes del capital.
- La naturaleza de las operaciones de la empresa, obtener activos tangibles facilita su canalización hacia otros activos o hacia otros usos.
- El tamaño de la empresa, las empresas grandes pueden enfrentar mayores costes de agencia, las empresas pequeñas tengan crecimiento potencial, necesitando buscar capital externo. (Klapper y Love, 2004 como se citó en Díaz, 2018, p. 19)

H1. Los principios de Gobiernos Corporativos implementadas por estas cinco empresas de Guayaquil-Ecuador mejora su desempeño organizacional.

## **II. DESARROLLO**

### **Materiales y Métodos**

Como se mencionó en la sección de introducción, esta investigación tuvo como objetivo analizar de manera empírica las páginas virtuales oficiales de cinco empresas de Guayaquil-Ecuador, fundamentando teóricamente los parámetros que utilizan estas empresas para reflejar la aplicación de los principios para considerarla Gobiernos Corporativos, por esa razón la metodología utilizada

se enfoca inicialmente en la observación; análisis de contenidos; método deductivo-inductivo.

## **III. RESULTADOS**

Diferentes son las expectativas en cuanto al desarrollo bursátil en el mercado empresarial organizacional ecuatoriano por esa razón, la Bolsa de Valores de Guayaquil difunde en todas las instituciones esta modalidad financiera; de ellas hay un interés cada vez más creciente para lograr tener e implementar los principios de Gobiernos Corporativos como apalancamiento bursátil.

Empresas de Guayaquil-Ecuador y sus principios de Gobiernos Corporativos

### **Banco de Guayaquil**

Nace en 1923 un 22 de diciembre con la denominación de Sociedad Anónima Banco Italiano, con un capital de 2´000.000. En 1941 con una reforma del 14 de agosto cambia los estatutos y la denominación por Banco Nacional del Ecuador. El 24 de septiembre de ese mismo año una nueva escritura pública lo denomina Banco Guayaquil siendo comprada sus acciones por capitales ecuatorianos. Para el año 2014 da un paso adelante y se presenta ante el público con una imagen renovada. El cambio de imagen incluye un nuevo logo, un nuevo estilo y manera de comunicarse y un cambio en el nombre: a partir de hoy se elimina el “de” para pasar a llamarse Banco Guayaquil. (Banco Guayaquil, s. f.)

### **Gobierno Corporativo Banco de Guayaquil:**

Para el Banco de Guayaquil el Gobierno Corporativo es el conjunto de reglas de organización y funcionamiento que regulan las relaciones entre los Accionistas, miembros del Directorio y la Alta Gerencia.

Creemos que la práctica de un buen gobierno corporativo conlleva al cumplimiento de los objetivos institucionales que aseguran una organización, la hacen viable y competitiva; así se lo expresa en el Artículo 41 del Título Sexto de los Estatutos del banco.

A través de nuestro Gobierno Corporativo hemos establecido cuáles son los deberes y

derechos de cada uno de los participantes de la institución así como sus límites, el nivel de profundidad, periodicidad y veracidad de la información que entregamos y los mecanismos para administrar cualquier conflicto de interés que puede haber como en cualquier actividad empresarial.

Concordamos con lo expuesto por la CAF en sus Lineamientos para un Código Latinoamericano de Gobierno Corporativo, publicados en el 2013, que expresan "...el conjunto de prácticas formales e informales que gobiernan las relaciones entre los administradores y todos aquellos que invierten recursos en la empresa, principalmente los accionistas y acreedores. Es obvio que las buenas prácticas de Gobierno Corporativo garanticen un mejor uso de los recursos, contribuyan a una mayor transparencia contable y mitiguen los problemas de información asimétrica que caracterizan a los mercados financieros. (Banco Guayaquil, 2020)

#### **Ecuasuiza Seguros**

La Compañía de Seguros Ecuatoriano-Suiza S. A. se fundó en Guayaquil el 11 de mayo de 1954 como resultado de un trabajo conjunto de eminentes empresarios ecuatorianos y las compañías de seguro Basler de Basilea-Suiza y la reaseguradora Unión Ruck de Zurich-Suiza tras percatarse de la inexistencia de una aseguradora que cubriera todos los requerimientos de una empresa nacional o extranjera en transferencia de riesgos en forma técnica, solvente y moderna. Operaciones que se expandieron en 1955 a la ciudad de Quito. (Ecuasuiza, 2022)

#### **Gobierno Corporativo Ecuasuiza Seguros:**

Indicadores de Gobierno Corporativo. -  
Cumpliendo con lo estipulado en el Capítulo III Principios de un Buen Gobierno Corporativo Título II De la Constitución, Organización, Actividades y Funcionamiento, Libro III de la Codificación de Resoluciones Monetarias, Finanzas, De Valores y Seguros; compartimos la siguiente información:

Informe anual de Gobierno Corporativo.  
Conformación del capital y participación de la JGA  
Información del Directorio.  
Información sobre el Directorio.  
Información sobre el Equipo Gerencial.  
Información Laboral. (Ecuasuiza, 2022)

#### **MASISA**

Somos referentes Latinoamericano en la producción y comercialización de tableros de madera y soluciones para muebles y revestimientos de interior, ofreciendo productos y servicios de calidad, innovadores y sustentables, que transforman espacios e inspiran a miles de clientes en los países donde operamos. (MASISA, 2022)

#### **Gobierno Corporativo de MASISA:**

Cuenta con una estrategia de Gobierno Corporativo, la cual constituye un elemento clave de su estrategia de negocio sustentable en el largo plazo, ya que promueve la gestión eficaz y eficiente de sus recursos, creando un ambiente de control interno saludable y aportando a la creación de valor para sus accionistas y públicos interesados.

El fortalecimiento continuo de nuestro Gobierno Corporativo es una preocupación constante para seguir perfeccionando la empresa que queremos ser en el futuro. (MASISA, 2023)

#### **ALMESA**

Almacenera del Ecuador es una empresa de servicios financieros integrante del grupo Financiero Pichincha debidamente autorizada para su operación por la Superintendencia de Bancos del Ecuador. Iniciamos nuestra actividad almacenera en la ciudad de Guayaquil el 24 de marzo de 1969 siendo la primera en brindar este servicio a la comunidad económica y comercial del Ecuador. (ALMESA, 2021)

#### **Gobierno Corporativo ALMESA:**

Capítulo I Objetivo y ámbito  
Capítulo II Políticas y procesos para un buen gobierno corporativo.  
Capítulo III Políticas y procesos relativos a

la Junta General y Accionistas.

Capítulo VI Responsabilidades y sostenibilidad corporativa.

Capítulo VII Interpretación aprobación y modificación.

(ALMESA, 2021)

#### **SIMED**

Fundada en 1985 es una organización al servicio del sector de la salud, con presencia en Ecuador y Perú. Somos especialistas en la provisión de equipos, dispositivos médicos y soluciones tecnológicas de clase mundial, sobre la base de un sistema de gestión ético que garantice eficiencia y calidad. (SIMED, s. f.)

#### **Gobierno Corporativo SIMED:**

Está comprometida con la creación de valor y el uso eficiente de los recursos, sobre la base de la transparencia, veracidad, igualdad y buenas prácticas organizacionales, fomentando un comportamiento empresarial responsable y cumpliendo con todas las normas locales e internacionales generalmente aceptadas y reconocidas para la aplicación de un buen gobierno corporativo. Así mismo, exigimos de nuestros accionistas, empleados, proveedores, acreedores y consumidores, un comportamiento igual de responsable, con el fin de garantizar en el tiempo tanto el fortalecimiento como el crecimiento sostenible de nuestra empresa y en consecuencia, su correlativa contribución con la sociedad. (SIMED, s. f.)

#### **IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Esta investigación analizó empíricamente a cinco empresas de Guayaquil-Ecuador a través de sus páginas virtuales institucionales y como reflejan su aplicación de los principios de Gobiernos Corporativos. Los resultados mostraron que estas empresas tienen claros sus principios que les han permitido fortalecerse en el mercado bursátil, apuntalándose en el mercado empresarial, cada una de esas empresas en sus ámbitos productivos.

Banco de Guayaquil en el monitor empresarial de reputación corporativa merco está en el puesto 22

del ranking de empresas en el año 2023, en el sector financiero está en el puesto 3 del ranking (merco, 2023) y su líder Ángelo Caputi está en el puesto 5 del ranking (merco, 2023). Según el Great Place To Work los mejores lugares para trabajar en Ecuador 2023, ocupa el 1 lugar (greatplacetowork.com.ec, 2023). Y por tercer año consecutivo se mantiene en el 2 lugar como la institución financiera del Ecuador más rentable, posición que obtiene desde el 2021 (EL UNIVERSO, 2023) según América economía ocupa el puesto 358 de las 500 mayores empresas de Latinoamérica en el 2023 (América economía, s. f.)

MASISA es la 4 empresa mejor evaluada en Anuario de Sostenibilidad 2024 S&P Global de 66 puntos sobre 100 (Bravo, 2024).

SIMED según la revista Ekos de acuerdo con el Ranking anual del sector de la salud son la empresa número 1 en la distribución de equipos e instrumentos médicos del Ecuador (SIMED, s. f.). El BankWatch Rating otorgo la calificación AA+ considerada una buena capacidad de pagos (BANKWATCH RATINGS S. A., 2023).

ALMESA con más de 50 años de experiencia pertenece al grupo empresarial financiero Banco Pichincha (almesa.come.c, s. f.).

Ecuasuiza seguros según la revista Ekos en el Top 10 de las aseguradoras ocupa el lugar 9 (Ekos, 2023, pág. 68). Con Certificación ISO 9001:2015, con calificación de riesgo AAA otorgada por BankWacht Ratings, y certificación Carbono Neutro (Ecuasuiza, s. f.)

#### **V. CONCLUSIONES**

Al inicio de la presente investigación se planteó como objetivo, analizar de manera empírica las páginas virtuales oficiales de cinco empresas de Guayaquil-Ecuador, fundamentando teóricamente los parámetros que utilizan estas empresas para reflejar la aplicación de los principios para considerarla Gobiernos Corporativos, por esa razón la metodología utilizada se enfoca inicialmente en la observación; análisis de contenidos; método deductivo-inductivo.

La hipótesis planteada en la investigación fue respaldada. Los hallazgos muestran que al incorporar entre su cultura o filosofía empresarial estas empresas han logrado fortalecerse, puesto que están enfocadas a la realización de búsqueda de nuevas

tendencias en cuanto a la generación de estrategias organizacionales que le fortalezcan en valor, ventajas competitivas, apalancamiento financiero económico.

Considerando los resultados de esta investigación, es posible ofrecer algunas ideas para la aplicación de los principios en Gobiernos Corporativos.

Con los resultados de esta investigación, además de ayudar a cubrir una laguna detectada en la literatura, se busca que los empresarios, directivos, inversionistas de las empresas en Guayaquil-Ecuador, reconozcan la importancia de incursionar en los principios de Gobiernos Corporativos y fortalecer su financiamiento bursátil.

Entre las limitaciones observadas, debe recordarse que esta investigación se limitó a estudiar cinco empresas de Guayaquil-Ecuador, por lo cual, la generalización de los resultados debe tomarse con cautela. Además, no se debe olvidar que se utilizaron medidas subjetivas para evaluar las páginas virtuales institucionales de cada empresa.

Nuevas investigaciones pueden encaminar de manera más específica a analizar otras empresas de Guayaquil-Ecuador que miran entre sus estrategias empresariales aplicar los principios de Gobiernos Corporativos. Finalmente, se deben realizar investigaciones de este tipo que tengan como objeto de estudios a organizaciones que tienen establecidos los principios de Gobiernos Corporativos.

## VI. REFERENCIAS

Águila, C., Núñez, G., y Pereira, M. (2017). *Gobiernos corporativos e inversión extranjera directa en América Latina*. Recuperado en [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41739/S1700425\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41739/S1700425_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ALMESA. (2021). *Código de Gobierno Corporativo*. Recuperado en <https://www.almesa.com.ec/static/codigo-de-gobierno-corporativo-v2.1-2c501308c-97b05f15742ffbe24134ce4.pdf>

ALMESA. (2021). *Historia*. Recuperado en <https://www.almesa.com.ec/>

almesa.com.ec. (s. f.). *ALMESA*. Recuperado en <https://www.almesa.com.ec/es/>

América economía. (s. f.). *Estas son las 500 Mayores*

*Empresas de Latinoamérica*. Recuperado en <https://www.americaeconomia.com/negocios-e-industrias-rankings/estas-son-las-500-mayores-empresas-de-latinoamerica-2023>

Arosemena, G. (Octubre de 2020). *Los empresarios y el desarrollo económico en la historia (parte II)*. Recuperado en Revista Cámara de Comercio de Guayaquil: <https://issuu.com/lacamaragye/docs/revista-octubre2020/s/11182188>

Asociación Española para la Calidad. (s. f.). *Buen Gobierno Corporativo*. Recuperado en <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/buen-gobierno-corporativo>

Banco de Desarrollo de América Latina; (17 de Abril de 2017). *La importancia de tener buenos gobiernos corporativos*. Recuperado en <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2017/04/la-importancia-de-tener-buenos-gobiernos-corporativos/>

Banco Guayaquil. (2020). *Gobierno Corporativo*. Recuperado en <https://www.bancoguayaquil.com/conocenos/gobierno-corporativo/>

Banco Guayaquil. (s. f.). *Nuestra historia*. Recuperado en <https://www.bancoguayaquil.com/conocenos/>

BANKWATCH RATINGS S. A. (2023). *CALIFICADOR DE RIESGOS*. Recuperado en <https://simedcorp.com/wp-content/uploads/2023/10/2309-Extracto-Informe-X-OBL-SIMED-.pdf>

Bravo, R. (21 de Febrero de 2024). *MASISA es la cuarta empresa mejor evaluada en Anuario de Sostenibilidad 2024 S&P Global*. Recuperado en <https://txsplus.com/2024/02/masisa-mejor-evaluada-sostenibilidad-global/#:~:text=2024%20Rodrigo%20Bravo-,MASISA%20es%20la%20cuarta%20empresa%20mejor%20evaluada%20en%20Anuario%20de,16%2C5%20millones%20de%20datos.>

CAF. (2010). *Gobierno Corporativo lo que todo empresario debe saber*. Recuperado en [https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/560/lo\\_que\\_todo\\_empresaario.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/560/lo_que_todo_empresaario.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- CEUPE. (s. f.). *Modelos de gobierno corporativo*. Recuperado en <https://www.ceupe.com/blog/mode-los-de-gobierno-corporativo.html>
- Clarke, T. (2011). *Ética, valores y gobierno corporativo*. Recuperado en <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/etica-valores-y-gobierno-corporativo/>
- Deloitte. (2020). *Normas ecuatorianas para el Buen Gobierno Corporativo*. Recuperado en <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ec/Documents/risk/3.Normas%20ecuatorianas%20para%20el%20Buen%20Gobierno%20Corporativo.pdf>
- Deloitte. (s. f.). *¿Qué es el gobierno corporativo?* Recuperado en <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/governance-risk-and-compliance/articles/que-es-el-gobierno-corporativo.html>
- Ecuasuiza. (2022). *Historia*. Recuperado en <https://ecuasuiza.ec/compania-de-seguros/historia/>
- Ecuasuiza. (2022). *Indicadores de Gobierno Corporativo*. Recuperado en <https://ecuasuiza.ec/indicadores-de-gobierno-corporativo/#>
- Ecuasuiza. (s. f.). *Certificaciones*. Recuperado en <https://ecuasuiza.ec/compania-de-seguros/certificaciones-ecuatoriano-suiza/>
- Ekos. (Julio de 2023). *SEGUROS*. Recuperado en <https://revista.ekosnegocios.com/publication/204567b6/mobile/>
- EL UNIVERSO. (12 de Diciembre de 2023). *¿Cuáles son los diez bancos más rentables del Ecuador?* Recuperado en <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/cuales-son-los-diez-bancos-mas-rentables-es-decir-tienen-un-mayor-porcentaje-de-ganancia-del-capital-invertido-nota/>
- Espinoza, L. (2018). *Ecuador en la Alianza del Pacífico: Un Proyecto Clave*. Recuperado en Instituto de Economía Universidad de San Francisco de Quito: <https://www.usfq.edu.ec/sites/default/files/2020-09/koyuntura-2018-078.pdf>
- Fundación Instituto Iberoamericano de Mercados de Valores. (2015). *El Gobierno Corporativo en Iberoamerica*. Recuperado en [https://www.iimv.org/iimv-wp-1-0/resources/uploads/2015/04/gobierno-corporativo\\_web.pdf](https://www.iimv.org/iimv-wp-1-0/resources/uploads/2015/04/gobierno-corporativo_web.pdf)
- Garde, H. (2012). *Modelos de gobierno corporativo*. Recuperado en <https://core.ac.uk/download/pdf/32624576.pdf>
- Garrett, C. (14 de Noviembre de 2022). *Gobierno corporativo: definición, estrategias y ejemplos*. Recuperado en <https://climate.selectra.com/es/empresas/gobierno-corporativo>
- Garzón, D. (2017). *Sociedades antiguas y cambio social*. Recuperado de AREANDINA: <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/834>
- Gobierno de Chile. (27 de Agosto de 2021). *Gobiernos Corporativos: Qué son según la OCDE*. Recuperado en <https://www.sepchile.cl/2021/08/27/gobiernos-corporativos-que-son-segun-la-ocde/>
- greatplacetowork.com.ec. (2023). *Los Mejores Lugares para Trabajar en Ecuador 2023*. Recuperado en <https://greatplacetowork.com.ec/los-mejores-lugares-para-trabajar-en-ecuador-2023/>
- Grupo BMV;. (2015). *Gobierno Corporativo*. Recuperado en <https://www.bmv.com.mx/es/mi-empresa-en-bolsa/gobierno-corporativo>
- ionos.es. (8 de Junio de 2020). *El gobierno corporativo: fundamentos de la gestión de empresas*. Recuperado en <https://www.ionos.es/startupguide/gestion/gobierno-corporativo/>
- King, A., Llinás, X., & Améstica, L. (2019). *Gobiernos Corporativos en universidades: Un estudio bibliométrico*. Recuperado en <https://www.redalyc.org/journal/280/28059678011/html/> <https://doi.org/10.31876/rcs.v25i1.27303>
- lacamara.org. (s. f.). *Nuestra historia*. Recuperado en [lacamara.org: https://www.lacamara.org/website/historia/](https://www.lacamara.org/website/historia/)

- Leiva, J. (2020). *Análisis de la evolución del concepto de competitividad regional*. Recuperado en bdigital.uncu.edu.ar: [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/15809/analisisdelaevoluciondelconcepto-competitividadregional.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/15809/analisisdelaevoluciondelconcepto-competitividadregional.pdf)
- Macas, G., Paredes, A., y Vergara, A. (21 de Marzo de 2023). *Economía Organizacional: Micro, Pequeñas y Medianas Empresas en Guayaquil-Ecuador*. Recuperado en <https://libros.ecotec.edu.ec/index.php/editorial/catalog/book/90> <https://doi.org/10.21855/librosecotec.90>
- Marmelada, C. (5 de noviembre de 2005). *Evolución humana: los descubrimientos más recientes*. Recuperado en unav.edu: <https://www.unav.edu/web/ciencia-razon-y-fe/evolucion-humana-los-descubrimientos-mas-recientes>
- MASISA. (2022). *Nuestra empresa*. Recuperado en <https://corporativo.masisa.com/nuestra-empresa/>
- MASISA. (2023). *Gobierno Corporativo*. Recuperado en <https://ecuador.masisa.com/nosotros/gobierno-corporativo/>
- merco. (2023). *mercolideres*. Recuperado en <https://www.merco.info/ec/ranking-merco-lideres?edicion=2023>
- merco. (2023). *monitor empresarial de reputación corporativa*. Recuperado en <https://www.merco.info/ec/ranking-merco-empresas?edicion=2023>
- Oliveira, M., Rawlins, O., Rivero, C., & Miguel, N. (2015). *15 años de Gobierno Corporativo en Iberoamérica. Líneas generales de su nacimiento y evolución*. Recuperado de <https://www.iimv.org/iimv-wp-1-0/resources/uploads/2015/03/Capitulo-3-.pdf>
- Pastor, M. (2018). *Diferencias entre los Gobiernos Corporativos de empresas de los países que forman la Alianza del Pacífico*. Recuperado en <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/18699/TFG%20-%20Pastor%20DA%20adaz%20de%20Cerio%20c%20Marta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez Bustamante & Ponce. (29 de Septiembre de 2020). *Normas ecuatorianas para el buen gobierno corporativo*. Recuperado de <https://www.pbplaw.com/es/normas-ecuatorianas-para-el-buen-gobierno-corporativo/>
- Pérez, F. (s. f.). *Influencia del gobierno corporativo en las empresas del Ecuador, y su aporte a la competitividad*. Recuperado en <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/re/article/view/384/307#info> <https://doi.org/10.35290/re.v2n1.2021.384>
- randstad. (12 de Septiembre de 2022). *La importancia de implantar un buen gobierno corporativo*. Recuperado en <https://www.randstad.es/tendencias360/la-importancia-de-implantar-un-buen-gobierno-corporativo/>
- Roncacio, C. (2016). *La historia empresarial: Elementos conceptuales, teoría, metodología e incidencias en la formación del administrador de empresas*. recuperado de Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Facultad Seccional Chiquinquirá Escuela de Administración de Empresas. Recuperado en <https://core.ac.uk/download/pdf/217559424.pdf>
- Santos, A., & Martínez, J. (2011). *Hacia una crítica del positivismo en la historia de las organizaciones*. Obtenido de Universidad del Rosario: [https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3295/DI68\\_Admon\\_impresion\\_final.pdf?sequence=5](https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3295/DI68_Admon_impresion_final.pdf?sequence=5)
- SIMED. (s. f.). *Gobierno Corporativo*. Recuperado en <https://simedcorp.com/gobierno-corporativo/>
- SIMED. (s. f.). *Seguimos siendo la empresa Número 1 en la distribución de equipos e instrumentos médicos del Ecuador*. Recuperado en <https://simedcorp.com/seguimos-siendo-la-empresa-numero-1-en-la-distribucion-de-equipos-e-instrumentos-medicos-del-ecuador/#:~:text=Seguimos%20siendo%20la%20empresa%20N%C3%BAmero, instrumentos%20m%C3%A9dicos%20del%20Ecuador%20%E2%80%93%20SIMED&text=junio%2>
- SIMED. (s. f.). *Sobre nosotros*. Recuperado en <https://simedcorp.com/sobre-nosotros/>

Somos Finanzas. (s. f.). *¿Qué es el Gobierno Corporativo?*  
Recuperado en <https://www.youtube.com/watch?v=YxRMndCU-CM>

Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros; . (s.

f.). *Historia del mercado de valores ecuatorianos.*  
Recuperado en <https://www.supercias.gob.ec/portalsecs/Institucion/Mercado-de-Valores.php?seccion=Historia-del-Mercado-de-Valores-Ecuatoriano>

# Responsabilidad Social Empresarial en las Pymes: aproximación de un modelo con base en juicio de expertos

Yeicy Bermúdez Colina<sup>1</sup>; Agustín Mejías Acosta<sup>2</sup>; Mayra D'Armas Regnault<sup>3</sup>

## Resumen

Responsabilidad social empresarial como estilo de gestión organizacional con múltiples beneficios, una estrategia organizacional que contribuye al bienestar de la sociedad, al lograr impacto positivo entre la compañía y grupos de interés, crear valor y mejorar la calidad de vida de los interrelacionados. Sin embargo, la forma de medición no ha tenido consenso entre los investigadores. En este sentido, esta investigación no experimental del tipo transversal enmarcada dentro del paradigma investigativo interpretativo, se identifican los factores de la referida responsabilidad en pequeña y mediana empresa, con el análisis cualitativo/cuantitativo de expertos, y se establece el modelo teórico de RSE adaptado al contexto. Se identificaron seis factores fundamentales: ecosistema social, prácticas justas de operación, impacto económico, seguridad social, procesos internos y clientes. La responsabilidad social empresarial se adapta a las peculiaridades del contexto.

**Palabras clave:** análisis cualitativo; análisis cuantitativo; pequeñas empresas y medianas empresas; Pymes; responsabilidad social.

## Corporate Social Responsibility in SMEs: an approach to a model based on expert judgment

### Abstract

Corporate social responsibility as an organizational management style with multiple benefits, an organizational strategy that contributes to the well-being of society, by achieving a positive impact between the company and stakeholders, creating value and improving the quality of life of those interrelated. However, the form of measurement has not been agreed among researchers. In this sense, this non-experimental cross-sectional research framed within the interpretative research paradigm, identified the factors of the aforementioned responsibility in small and medium-sized enterprises, with the qualitative/quantitative analysis of experts, and the theoretical model of CSR adapted to the context was established. Six fundamental factors were identified: social ecosystem, fair operating practices, economic impact, social security, internal processes and customers. Corporate social responsibility is adapted to the peculiarities of the context.

**Keywords:** qualitative analysis; quantitative analysis; small and medium-sized enterprises; SMEs; Social Responsibility.

**Recibido:** 10 de marzo de 2025

**Aceptado:** 26 de abril de 2025

<sup>1</sup> Universidad de Carabobo, Venezuela. Email: [ybermudez@uc.edu.ec](mailto:ybermudez@uc.edu.ec). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4978-9028>

<sup>2</sup> Universidad de Carabobo, Venezuela. Email: [amejiasa@uc.edu.ec](mailto:amejiasa@uc.edu.ec). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6887-1836>

<sup>3</sup> Universidad Estatal de Milagro, Ecuador. Email: [mdarmasr@unemi.edu.ec](mailto:mdarmasr@unemi.edu.ec). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6288-1566>

## I. INTRODUCCIÓN

Dado que las empresas son el reflejo del entorno y tienen peso en la transformación de la realidad que les rodea, a las organizaciones se les exige una renovada forma de actuación, un modo de desempeño y de generar beneficios, en el cual la responsabilidad social empresarial (RSE) apunta como necesaria para su sostenibilidad, al ser ésta la integración equilibrada de los aspectos sociales, económicos y ambientales en los negocios y las operaciones; por lo que cada vez se le reconoce en mayor medida su papel estratégico para el éxito empresarial a largo plazo (Tomás de Cavia, 2024). En este sentido, tal como lo indican Huamaní et al., 2025, la RSE refleja ideologías organizacionales y prácticas vinculadas a expectativas sociales. El interés internacional por RSE ha crecido, se ve como la posibilidad de equilibrar el desarrollo económico y social, visualizándose como elemento clave de la gestión empresarial que afecta directamente en los resultados de los negocios. Sobre todo porque se revela asociación significativa y positiva entre la RSE y la sostenibilidad empresarial (Çera & Ndou, 2024), además ayuda a mejorar significativamente el rendimiento general de las empresas (Azam & Jamil, 2024).

Como lo reconocen Matthews & Ingram (2024), en su sentido más general, la RSE puede entenderse como el reconocimiento de que las empresas tienen un compromiso hacia la sociedad que incluye el desempeño económico, pero no se limita a este, el impacto social requiere medir diferentes tipos de efectos positivos y negativos, en los clientes, los empleados, los proveedores y las comunidades de una empresa; el reto es lograr una representación completa y exhaustiva de estos impactos (Kaplan & Spitzer, 2024). Se tiene certeza que las empresas deben superar las expectativas, económicas, legales, éticas y filantrópicas de la sociedad, pero es poco probable que el debate sobre cuáles y cómo deben cumplirse se resuelvan de manera concluyente en el corto plazo, si es que alguna vez se resuelve. Para las empresas que deseen sobrevivir, tienen el compromiso de adoptar una postura firme de RSE con tendencia a un liderazgo proactivo con posturas fuertes y estratégicas (Carroll, 2021).

Las investigaciones indican que la RSE tiene un efecto positivo en las empresas de cualquier tipo.

Esta relación apoya la noción de que las empresas socialmente responsables pueden contribuir a la sostenibilidad financiera a largo plazo, lo que indica que estas deben tener en cuenta las preocupaciones de las diversas partes interesadas, incluidas la sociedad y el medio ambiente, para lograr el desarrollo sostenible, asumiendo el rol de agentes de cambios, a la par de fortalecer la reputación, promover la equidad, la inclusión social, la colaboración entre organización y comunidades (Naseer y Bagh, 2024; Pantoja et al., 2024). Este es un concepto con una visión poliédrica que se conecta con la teoría que establece que debe existir proximidad con los grupos de interés y estos deben incorporarse a la gestión para lograr éxito organizacional (Fernandez-Vila, et. al, 2024).

El concepto de RSE se circunscribe en el desarrollo de actividades propias de la empresa, su trayectoria en el ámbito gerencial es conocida a escala mundial por el crecimiento de experiencias en grandes empresas, situación que no se evidencia en igual proporción en las pymes. A pesar de estos indicios de diferencias, las pymes no pueden marginarse, la forma en que actúan y reaccionan a las necesidades de un futuro más sostenible es crucial para el bienestar en todos los ámbitos. Sus logros agregados, tienen efecto importante en el mundo, al representar alrededor del 99% de todas las empresas, contribuyendo a más del 50% del empleo, y hasta con el 40% del ingreso nacional (PIB) en las economías emergentes (Santini & Caputo, 2024). Otro aspecto importante sobre las pymes es su consideración creciente en las investigaciones científicas (Bermúdez, 2020).

En este orden de ideas, en Latinoamérica, a pesar de las dificultades, desarrollo insuficiente y la inexistencia de políticas públicas en la región; existe la necesidad de un sector privado responsable teniendo las empresas un amplio margen para desplegar actividades sociales y ambientales. En países en desarrollo la RSE se encuentra en etapa temprana, se equipará con filantropía y no con un compromiso sustantivo de la misma; es de especial importancia alinearla con las competencias y las estrategias básicas o con las necesidades más apremiantes del contexto por lo que son necesarias directrices prácticas en relación a como pasar a un enfoque más estratégico de la misma. Considerando así que este es un campo de estudio peculiar que requiere un

enfoque que permita una visión intrínseca frente a las limitaciones de la región (Osorio Mogollón et al., 2022; Bermúdez y Mejías, 2018).

Cabe agregar, que existe evidencia de que pequeñas empresas con gestión socialmente responsables se han mantenido a pesar de situaciones adversas, como es el caso de económicas deprimidas por la problemática de salud mundial que se vivió de 2019, y han podido mantener sus empresas laborando, programado inversiones, aplicando estrategias comerciales y acciones que las diferencian de la competencia, y así enfrentar con sus trabajadores dichas situaciones negativas que aún los presionan (Díaz Restrepo, et al, 2023).

En el caso de Venezuela, con su problemática estructural a nivel social-económico-político requiere transformación con hincapié en la innovación y desarrollo; igual que en el resto del mundo, las Pymes representan un eslabón importante y seguro en este proceso de relanzamiento, reactivación y desarrollo sostenido de la economía, con su contribución en la generación de empleo, propiciar la democratización del capital, generar emprendedores creativos e innovadores; es un sector dinámico social y económico que tiene potencial, capacidad de respuesta ante situaciones de crisis, flexibilidad a adaptarse a las condiciones del mercado y a las escasas o erradas políticas públicas orientadas a este sector. Sin embargo, enfrentan problemas como las barreras financieras que obstaculizan su desarrollo económico. Adicionalmente, tanto a los empresarios como a los que no lo son, les falta mucho para internalizar sobre la RS como instrumento que contribuirá a mejorar su vulnerabilidad, por ello esta se he quedado en el discurso (Rey, 2024).

Sobre la base de lo expuesto, este documento contiene una parte de un extenso estudio doctoral, donde se analiza la pequeña empresa venezolana en un región significativa en el ámbito industrial de este país, con el objetivo de diseñar un modelo teórico que permita identificar los aspectos clave de la RSE de estas pymes de acuerdo a su entorno.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación de enfoque mixto bajo el paradigma positivista, pretende evaluar y cuantificar atributos clave de RSE de acuerdo con el entorno y público de actuación de las Pymes del estado Carabobo

en Venezuela (Hernández et al., 2018, p. 108). Así también, esta investigación palpa el enfoque émico, también llamado enfoque interno, dado que se centra en los miembros de las Pymes, sus percepciones como principales fuentes de información usadas para comprender la cultura y construir una realidad cooperativa (Corona & Maldonado, 2018).

En este orden de ideas, y considerando que la multidimensionalidad del constructo subyacente en el concepto de RS y su dependencia del contexto donde se mida, características que dificultan su medición y el establecimiento preciso de las variables que tienen mayor o menor influencia (Bermúdez, 2018). La extensa cantidad de factores y variables arrojadas dificulta su manipulación para la aplicación de la técnica de la encuesta. Esto motivo la búsqueda de una metodología que contribuyera a la delimitación de esta información. Dada la perspectiva teórica de esta etapa, el método Delphi apuntó a ser el indicado, sin embargo, se presentaron coyunturas como las siguientes que hicieron pensar en mejoras en el método (Ayala, 2024; Rodríguez & Miqueli, 2019; Alarcón et al, 2018; Reguant-Álvarez & Torrado-Fonseca, 2016; Tilt, 2016; Bravo & Arrieta, 2005; Guallar, et al, 1997 ).

1. La aplicación de la técnica Delphi, considera el principio de inteligencia colectiva. Esta técnica que explora elemento que mezclan evidencia científica y valores sociales. Cuenta con encuestados relevantes por lo que los resultados pueden representar el pensamiento de un grupo especial. Es recomendada en escenarios donde la información para la toma de decisiones es insuficiente o cuando se requieren opiniones consensuadas y representativas de un colectivo. Sin embargo, la calidad de la información que se somete a la revisión por expertos no ha superado completamente algunas limitantes, y no es aún considerado perfecto. El consenso no garantiza modelo correcto, luego de la primera vuelta, algunos participantes caen en la tentación de sumarse a la puntuación más cercana al resto, sin argumento propio
2. Entre los elementos de éxito del método Delphi, se tiene el proceso de selección y formación del grupo que suministrará la

información. Tiene para considerar a diversos colectivos, amplia muestra y capacidad para la interacción entre participantes, es una opción metodológica sólida y adecuada cuando se abordan valores y principios.

3. La definición de las variables relacionadas a la RSE es un proceso complejo y multifactorial dada su relación con el entorno, estas deben reflejar apropiadamente el contexto en que se desarrollan. La revisión de la literatura muestra diversidad de aspectos a considerar, pero es necesario un proceso a través del cual se definan las variables a transformar, traducirlas empíricamente para que se puedan operar y hacerlas accesibles a la medición, apuntando así a variables más cercanas a la realidad. El surgimiento de diversas investigaciones en relación a la RSE en países en desarrollo, demanda la debida atención y consideración del contexto donde se realice; destacando que este tipo de investigaciones deben ser transdisciplinarias dado lo esencial de las perspectivas de las ciencias políticas, filosóficas y económicas. Si esta contextualización no se realiza, se corre el riesgo de que los entendimientos erróneos. En este sentido, una agenda sugerida para las investigaciones es considerar a profundidad el contexto. Solo con una comprensión profunda y contextualizada se puede implementar holística, eficiente y consistentemente la naturaleza de la actividad de RSE.
4. En este caso, se puede distinguir dos grupos expertos: a) un grupo de relacionados con el tema o los afectados o implicados en la situación, los cuales, con independencia de sus títulos o jerarquías, son los que en conocen la realidad estudiada; y b) otro grupo se encuentra los experimentados, que poseen trayectoria académica, méritos, rasgos y experiencia profesional, considerados los especialistas en el tema.
5. Apoyado en esta disertación, y con la intención primaria de apuntar a que las consideraciones de la RSE deben ser relacionadas con el entorno, y por ello se debe garantizar la participación del sector

involucrado. Así también, para contribuir a la priorización de factores de RSE en Venezuela y en el sector en estudio en las condiciones económicas actuales, se consideró factible la aplicación de una técnica inspira en Delphi donde se combinen dos grupos de evaluadores o jueces.

6. En este orden de ideas, con base en basado en Marín-González et al., 2021; Martínez-García et al, 2019; Doi et al. 2018 y Rodríguez, 2015, se desarrolló una metodología que pudiera reflejar la opinión de expertos en RSE y también el sector específico afectado. Resultado un método híbrido donde en una primera intervención participaron expertos/catedráticos en el tema de RSE, y en una segunda etapa participaron gerentes de la PYME venezolana, específicamente del estado Carabobo. Este método de evaluación se denominó análisis cualitativo-cuantitativo de expertos basado en Delphi y consta de los pasos ilustrados en los resultados.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es relevante indicar, que previo a la aplicación de este análisis cualitativo-cuantitativo de expertos, se realizó una revisión de la literatura que aportó la información relacionada a la RSE y las pequeñas y medianas empresas. En esta se seleccionaron 681 documentos, con los criterios de búsqueda siguientes: a) se consideraron estudios empíricos en diversos contextos desde el año 2012 al 2020 que mostraran los instrumentos de evaluación de las dimensiones/variable y uso de técnicas estadísticas multivariante; b) descriptores: Pymes, RSE, medición, multivariante; CSR, SMEs, measurement, multivariante; c) idioma: inglés y español; d) criterios de inclusión: artículos científicos con investigaciones empíricas en las que se muestren las dimensiones/variables de la RSE; e) criterio de exclusión: artículos de conferencias; teóricos; sin análisis cuantitativo; con menos de 35 referencias; sin estado del arte; sin dimensiones de RSE; f) buscadores: scholar.google.es, sciencedirect.com (buscadores de libre acceso dada la limitación de recursos del investigador).

Posteriormente los documentos obtenidos, se sometieron a revisión exhaustiva considerando los criterios de inclusión y exclusión, pasando primero

por el resumen, la metodología y las conclusiones; y luego la información relacionada a la medición de los factores y variables de RSE que considera cada estudio. Este análisis favoreció a veintiséis (26) investigaciones en varios contextos, con ciento cuarenta y siete (147) factores y quinientos treinta y ocho (538) variables de RSE. Ver Tablas 1 y 2.

Paso seguido, información que se esquematizó y analizó usando hoja de cálculos Excel® lo que permitió al investigador realizar ajustes de redacción, depurar, identificar y eliminar variables en caso de repitencia y agrupar por afinidad las variables y conformar instrumento de trabajo preliminares con escala de Likert 1-5, representando este el insumo inicial de la presente investigación (las Tablas 1 y 2 contienen los grupos de factores y las investigaciones escogidas, sin embargo, la lista de 538 variables se

dificultó anexarlas por su extensión, están contenidas en la tesis que generó esta publicación).

La información encontrada en la revisión sistemática de la literatura, se sometió al análisis cualitativo/cuantitativo, el cual reflejó la percepción de los expertos sobre la información recopilada y analizada. Resalta, que este análisis cualitativo/cuantitativo, constituye una forma de valorar la validez de contenido de instrumento a usar en la medición la RS en el contexto de estudio, debido a que evalúa la correspondencia entre lo que se pretende verificar por el instrumento, procedimiento o método y lo que realmente se mide o evalúa (Torres-Malca et al, 2022). Se corresponde con una acción de revisión de la calidad de dicho instrumento y su relevancia técnica.

**Tabla 1.** Estudios de RSE escogidos en la revisión de la literatura, cantidad factores y variables

<b>Autor</b>	<b>Contexto</b>	<b>Factores</b>	<b>Variables</b>
González (2012)	España	5	27
Gómez Lemus (2012)	México-Tabasco	20	29
Benito y Esteban (2012)	Pymes generales	9	-
Gallardo-Vázquez y Sánchez-Hernández (2013)	España-Extremadura	3	-
Zapata-Gómez y Sarache-Castro (2013)	Colombia	4	4
Orjuela (ISO26000)	Global	7	62
Dopico y Rodríguez (2014)	España	5	29
Pérez et al.(2014)	Venezuela-Zulia	3	12
Urdaneta (2014)	Venezuela-Zulia	10	42
Sámano et al.(2014)	México Tlaxcopec	4	7
Hernández Perlines (2015)	España	6	24
Martínez et al. (2015)	México	4	4
López et al.(2015)	Colombia-Sincelejo	6	65
Cubillo et al. (2016)	Colombia-Tolimenses	7	33
Herrera et al. (2016)	España-Murcia	6	58
Amato et al. (2016)	Argentina-Córdoba	3	9
Wendlandt et al. (2016)	México	3	12
Famiyeh (2017)	Ghana	3	3
López et al.(2017)	México	8	16
Stoian y Gilman (2017)	U. K	5	-
Chimborazo (2017)	Ecuador-Tungurahua	4	-
Forética (2017)	Global	12	49
Sinha et al. (2018)	Delhi	4	17
Luo (2018)	Macao	3	16
Herbas et al. (2018)	Bolivia	3	3
Ojeda et al. (2019)	México	7	17
<b>Total</b>		<b>147</b>	<b>538</b>

Tabla 2. Grupos de RSE producto de la revisión de la literatura

Grupo	Cantidad de variables
Impacto económico	18
Clientes	72
Comunidad (entorno local)	27
Administración Directiva	87
Características de Sociedad (entorno global)	32
Trabajadores (Asociados)	90
Relación con el gobierno y el sector público	11
Cumplimiento normativo y legal	54
Medioambiente sostenible	95
Competencia	9
Proveedores	37
Prácticas justas de operación	6
<b>Total</b>	<b>538</b>

Con la información previamente recopilada, se aplicó el procedimiento de análisis cualitativo-cuantitativo de expertos, definido de la siguiente manera:

**Paso 1.** Se seleccionaron los expertos RSE. Los criterios fueron: venezolanos, con publicaciones

científicas en el área de RS, con disposición a participar. Se nominaron diecisiete (17), diez (10) respondieron a la solicitud (Tabla 3), es decir, el 58,8% de los nominados participaron. La solicitud de participar se realizó a través de correo electrónico.

Tabla 3. Expertos seleccionados para primera intervención

Experto	Conocimiento / Experiencia				Ocupación	Grado Académico
	Publicaciones en RS/PYMES	Experiencia en área de RS/PYMES	Trabaja en el área de RS/PYMES			
1	Sí (varios)	Sí (RSE)	Sí	Director de Competere, empresa consultora en sostenibilidad. Ex Profesor Stanford University en USA	PhD	
2	Sí	Sí (tesis doctoral)	Sí	Profesor Universidad de Carabobo	PhD	
3	Sí	Sí (RSE)	Sí	Consultor Creador del Programa de Emprendimiento Sostenible Auditor. Msc. en RSC EOI - Consultor en RSE	MSc	
4	Sí	Sí (pymes)	Sí	Gerente empresa Capital Humano	PhD	
5	Sí	Sí (pymes)	Sí	Profesor Universitario. Consultor	PhD	
6	Sí	Sí (RSE)	Sí	Profesor Universitario. Asesor	PhD	
7	Sí	Sí	No	Profesor universitario. Experta en liderazgo pymes	MSc	
8	Sí	Sí	Sí	Profesor Universitario. Consultor	MSc	
9	Sí	Sí	Sí	Profesor Universitario. Consultor	MSc	
10	Sí	Sí	Sí	Profesor Universitario. Consultor	MSc	

**Paso 2.** Se realizó la autoevaluación de expertos de la apropiación de la temática o grado

de conocimiento (GC). Cada experto se valoró este aspecto del 1 al 10, valor que se dividió entre 10

arrojó un (1) arbitro con 0,7; cinco (5) árbitros con 0,8 y cuatro (4) con 0,9 puntos, indicando que todos califican (Dois et al. 2018)

**Paso 3.** Se evaluó el grado de influencias de la fuente de argumentación (GI). Para ello se realizó una adaptación a lo indicado por Marín-González et al., 2021 (referenciado de Dobrov y Smirnov, 1972). Se adicionó la participación en proyecto entre las

fuentes de argumentación, aspecto relevante para ganar información sobre el entorno venezolano. La Tabla 4 presenta el consolidado de los valores resultantes de multiplicar cada autovaloración de los árbitros por el peso correspondiente, según los criterios establecidos en la Tabla 5. Esta última detalla los parámetros de evaluación considerados y los pesos asignados a cada uno.

**Tabla 4.** Autoevaluación del grado de influencias de la fuente de argumentación (GI) de cada arbitro

Fuentes de Argumentación	Arbitro 1			Arbitro 2			Arbitro 3			Arbitro 4			Arbitro 5		
	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión	0	0,25	0	0	0	0,3	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0	0,3
Experiencia Obtenida	0	0	0,45	0	0,3	0	0	0,3	0	0	0,3	0	0	0	0,45
Participación en proyectos	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0	0,05	0	0,05	0	0	0	0,05
Trabajo de autores Nacionales	0	0,05	0	0,05	0	0	0	0	0,05	0	0,05	0	0	0	0,05
Trabajo de autores Extranjeros	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0,05	0	0	0	0,05	0
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	0	0	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0,05	0	0	0	0	0,05
Su Intuición	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0,05	0	0	0	0	0,05
Total por GI	0	0,4	0,5	0,05	0,45	0,35	0	0,65	0,15	0,15	0,65	0	0	0,05	0,95
<b>Total Fuente Argumentación</b>	<b>0,90</b>			<b>0,85</b>			<b>0,80</b>			<b>0,80</b>			<b>1,00</b>		

Fuentes de Argumentación	Arbitro 6			Arbitro 7			Arbitro 8			Arbitro 9			Arbitro 10		
	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión	0	0,25	0	0	0	0,3	0	0	0,3	0	0	0,3	0	0	0,3
Experiencia Obtenida	0	0	0,45	0	0	0,45	0	0,3	0	0	0	0,45	0	0	0,45
Participación en proyectos	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0,05	0	0	0	0,05	0	0	0,05
Trabajo de autores Nacionales	0	0,05	0	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0,05	0	0	0,05	0
Trabajo de autores Extranjeros	0	0,05	0	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,05
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	0	0,05	0	0	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0	0	0	0,05
Su Intuición	0,05	0	0	0	0	0,05	0	0	0,05	0,05	0	0	0	0,05	0
Total por GI	0,05	0,4	0,5	0	0	1	0	0,4	0,45	0,1	0,05	0,85	0	0,1	0,9
<b>Total Fuente Argumentación</b>	<b>0,95</b>			<b>1,00</b>			<b>0,85</b>			<b>1,00</b>			<b>1,00</b>		

Tabla 5. Parámetros y pesos de la fuente de argumentación de los árbitros

Fuentes de Argumentación	Grado de influencia de las fuentes (GI)		
	GI Bajo	GI Medio	GI Alto
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión	0,15	0,25	0,30
Experiencia Obtenida	0,10	0,30	0,45
Participación en proyectos	0,05	0,05	0,05
Trabajo de autores Nacionales	0,05	0,05	0,05
Trabajo de autores Extranjeros	0,05	0,05	0,05
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	0,05	0,05	0,05
Su Intuición	0,05	0,05	0,05

Fuente: Adaptado de Dobrov y Smirnov, 1972, referido por Marín-González et al., 2021

**Paso 4.** Se calculó el coeficiente de competencia de experto (K) como el promedio entre GC y GI;  $K = (GC + GI) / 2$ . La exigencia necesaria para la validación del diseño es un K igual o superior a 0.8 (Dois et al. 2018). En este caso todos los expertos califican (ver Tabla 6).

Tabla 6. Coeficiente de competencia de expertos (K)

Experto	GC	GI	$K = (GC + GI) / 2$
A1	0,8	0,90	0,9
A2	0,8	0,85	0,8
A3	0,8	0,80	0,8
A4	0,7	0,80	0,8
A5	0,9	1,00	1,0
A6	0,8	0,95	0,9
A7	0,9	1,00	1,0
A8	0,8	0,85	0,8
A9	0,9	1,00	1,0
A10	0,9	1,00	1,0

**Paso 5.** Paso seguido, cada experto evaluó los factores y las variables de RSE en escala 1-5. Todas las valoraciones se analizaron usando la hoja de cálculo Excel®, se calculó suma, media, varianza, desviación estándar, para conseguir coeficiente de variación (CC), este mide la variabilidad relativa o dispersión respecto a la media. El CV se calcula como la desviación estándar dividida entre la media aritmética. El criterio estadístico usado en la selección

de las variables evaluadas por el grupo de expertos fue primero coeficiente de variación y luego media. El coeficiente de variación se en 0.2. Un ejemplo se ilustra en la tabla 7 para el factor impacto económico, quedando integrado por 7 variables que tiene CV menor a 0.3 y la mayor media. De la revisión de expertos, y de la comparación entre las definiciones de las variables, se consigue una propuesta de la pretendida operacionalización, ayudó y permitió depurar las variables para obtener una primera versión del instrumento. Resultando once (11) factores con ciento ocho (108) variables relacionadas. Las dimensiones resultantes fueron: impacto económico, cliente, comunidad, administración, entorno global, trabajadores o colaboradores, relación con el gobierno-sector público, ambiente, proveedores, participación justa de operación y procesos internos. Un aspecto que resalta, es que la dimensión “cumplimiento normativo y legal fue excluida, por consenso entre los expertos, al considerar que los aspectos legales son de obligatorio cumplimiento y el primer paso para una empresa que se considere socialmente responsable. Aspecto que es consistente con la investigación de Bernal y Alpuche (2023), el cual indica que la responsabilidad legal tiene importancia marginal, prescindible y que pueden resultar entre las primeras comprometidas si representarán un obstáculo para obtener beneficios empresariales.

**Tabla 7.** Ejemplo de Resultados del Instrumento después de la revisión expertos RSE. Factor Económico

Factor	Variables	Media	CV
Impacto económico	Asegura su supervivencia y éxito a largo plazo	4,6	0,15
	Evitar infringir la ley, incluso si esto ayuda a mejorar el rendimiento	4,6	0,15
	Aprovechar nuevas oportunidades de ingresos	4,4	0,16
	Generar valor económico e intangible	4,2	0,19
	Debe controlar estrictamente sus costos de producción	3,9	0,19
	Debe mantener flujo de efectivo suficiente para sus operaciones y el pago de las obligaciones con los grupos de interés	4,3	0,22
	Generan alto impacto socio-económicos	4	0,24
	Uso de presupuesto de acuerdo a un plan de acción de RSE	3,9	0,25
	Tener Certificación de Calidad	3,85	0,30

**Paso 6.** En una segunda intervención, la información se evaluó en plenaria con los gerentes de pymes. Esta fue integrada por seis (6) gerente/administradores de pymes de Carabobo. Estos sometieron a consideración la información proveniente de la fase anterior, con protocolo similar al anterior, primero se autoevaluaron y posteriormente evaluaron los bloques o factores

definidos y las variables con escala de Likert de 1 al 5. Identificaron que las practicas justas de operación, impacto económico, seguridad social, procesos internos y el ecosistema social, son los elementos fundamentales para el contexto de estudio. En Tabla 8 se muestran la evaluación, y en la Tabla 9 se muestran los factores resultantes con el criterio media por encima del promedio y CV menor a 0.2.

**Tabla 8.** Evaluación de bloques o dimensiones por panel gerentes

Dimensión (clasifiquela del 1 al 5)	Gerentes pyme						Suma	Media	Standard	CV
	A	B	C	D	E	F				
5 Sociedad (entorno global)	4	3	3	4	3	3	20	3,3	0,5	0,15
10 Prácticas justas de operación	5	3	4	4	4	4	24	4,0	0,6	0,16
3 Comunidad	5	4	3	4	5	4	25	4,2	0,8	0,18
1 Impacto económico	5	3	4	4	3	4	23	3,8	0,8	0,20
6 Asociados o trabajadores	5	3	4	4	3	4	23	3,8	0,8	0,20
11 Procesos internos	3	3	5	4	4	4	23	3,8	0,8	0,20
7 Relación con el gobierno y el sector público	3	2	4	4	3	3	19	3,2	0,8	0,24
4 Administración	3	3	5	3	3	4	21	3,5	0,8	0,24
2 Cliente	5	3	4	3	3	5	23	3,8	1,0	0,26
8 Medioambiente	5	2	4	3	3	4	21	3,5	1,0	0,30
9 Proveedores	3	3	4	4	1	4	19	3,2	1,2	0,37

Tabla 9. Factores y variables RSE resultantes de la plenaria de gerentes

Factores		Variables	
Ecosistema social	Se consideró el área que delimita el comportamiento y al trato equilibrado, las relaciones con la comunidad local, con la sociedad en general y con los entes gubernamentales del entorno.	ES1	Promover el trabajo voluntario de sus colaboradores o empleados en acciones sociales.
		ES2	Ejecutar acciones de la empresa relacionadas con educación
		ES3	Proporcionar igualdad de oportunidades
		ES4	Ofrecer oportunidades de trabajo a la comunidad local
		ES5	Identificar de los impactos que ocasiona en la comunidad por la actividad que realiza.
		ES6	Mantener relaciones estrechas con la comunidad en busca del mejoramiento de la misma.
Prácticas justas de operación	Engloba la protección de la propiedad intelectual de la empresa, sin caer en competencia injusta y corrupción, y la divulgación de actividades de RSE	PJ1	Se establecen estrategias para evitar prácticas monopolísticas y desleales con la competencia
		PJ2	Cuenta con políticas para evitar el soborno en cualquiera de sus formas
		PJ3	Se ejecutan acciones para proteger y respetar los derechos de propiedad intelectual y física.
		PJ4	Cuenta con mecanismos para realizar inversiones, alianzas y asociaciones con base en políticas anticorrupción.
		PJ5	Comunica las acciones de RSE
Impacto económico	Incluye lo relacionado con la toma decisiones basadas en los estados económicos y financieros	IE1	Generar valor económico e intangible
		IE2	Generan alto impacto socio-económicos
		IE3	Evitar infringir la ley, incluso si esto ayuda a mejorar el rendimiento
		IE4	Aprovechar nuevas oportunidades de ingresos
		IE5	Debe mantener flujo de efectivo suficiente para sus operaciones y el pago de las obligaciones con los grupos de interés
Seguridad social	Delimita el comportamiento y el trato equilibrado al personal, así como trabajo en condiciones dignas para el grupo de interés interno de la organización.	SS1	Contar con mecanismos que impidan que exista trabajo infantil en las operaciones de su organización.
		SS2	Garantizar la seguridad y salud en el trabajo
		SS3	Definir criterios claros para la selección y vinculación de personal, acorde a las exigencias legales que eviten situaciones de discriminación.
		SS4	Contratar de empleados en el marco de la formalidad.
		SS5	Contar con mecanismos para evitar la discriminación en cualquiera de sus formas.
Procesos internos	Considera elementos de las empresas relacionados a ambiente interno, enfocados a minimizar/eliminar impactos negativos y por consiguiente al desarrollo sostenible de las actividades de la empresa	PI1	Contar con mecanismos de prevención y minimización de impactos por ruido, olor, luz, vibraciones y contaminación del suelo en el lugar en que opera.
		PI2	Realizar periódicamente controles ambientales por la contaminación causada por procesos, equipos, maquinaria, vehículos propios o de terceros a su servicio.
		PI3	Identificar, gestionar y minimizar aspectos asociados a su operatividad y sus impactos sobre el medioambiente (como consumo de materia prima, agua, energía, generación de residuos, emisiones de gases de efecto invernadero, otros gases contaminantes y partículas, emisiones acústicas, vertidos sobre agua o suelo, afecciones a la biodiversidad y espacio naturales)
		PI4	Realiza auditorías internas del Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable

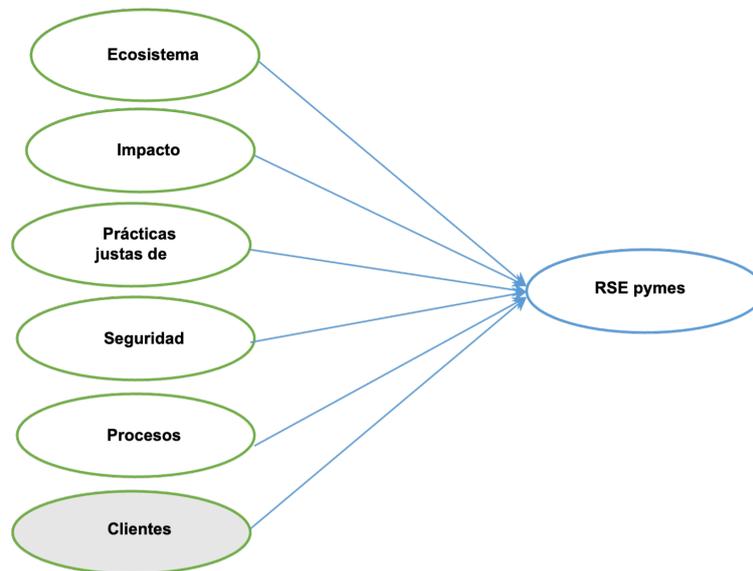
A continuación, se explican los factores con favorecidos y con su denominación final:

- Ecosistema social. Agrupa sociedad y comunidad, se trata de relaciones humanas en acción, Hordijk y Glad (2022) manifiestan la urgencia del entorno en afrontar desafíos sociales, ambientales y económicos; el desarrollo de los ecosistemas sociales son una herramienta aceleradora de la transformación social y económica, a partir de la interacción entre humanos, que con base a lo que se conoce de la naturaleza ambiciosa ordenar y explicar el mundo humano.
- Practicas justas de operación. Protección de la propiedad intelectual, sin competencia injusta y corrupción, y divulgación de RSE. Las empresas deben trascender y diferenciarse con su público objetivo, la promoción de crecimiento inclusivo y sostenible y políticas orientadas al bienestar y desarrollo. Acciones laborales éticas, que aseguren un sistema interno justo con sus grupos de interés, Usuriaga-Medrano, et. al (2023).
- Impacto económico. En el mantenimiento sostenible de cualquier organización., la RSE ayuda obtener ventaja competitiva y es un componente estratégico en entornos altamente cambiantes, impulsa a la rentabilidad y a obtener ventajas competitivas; resaltando con esto que la RSE es parte estratégica y clave para las operaciones comerciales (Omoyebagbe, et al, 2023).
- Seguridad social. Acciones relacionadas al comportamiento y trato equilibrado al personal, trabajar en condiciones dignas y seguras para el grupo de interés interno de la organización. La RSE mejora la satisfacción laboral de los trabajadores, moderando la relación entre cultura organizacional y satisfacción laboral (Khan, et. al, 2023).
- Procesos internos. Implementación de políticas, procedimientos y controles de los procesos internos para prevenir y corregir

desviaciones, y asegurar el cumplimiento de normas, leyes y estándares de la industria a la que pertenece. Resalta la RSE desde esta perspectiva de conformidad organizacional, en especial la cadena de suministro (Falcone y Ridge, 2024). Minimizar, con tendencia a cero, los impactos negativos conexos a procesos, humanos, entorno y hasta éticos.

**Paso 7.** El último paso consistió en un ajuste del cuestionario. Las dimensiones y variables se revisaron rigurosamente, considerando pertinente incluir el factor cliente con la visión de obtener un modelo tendiente a la gestión estrategia responsable e integral, y garantizando los lineamientos de la gestión de la calidad como herramientas eficaces para que las empresas aumenten su competitividad. En concordancia con los siete principios de la calidad; una de las herramientas de mayor relevancia para la gestión empresarial son los sistemas de gestión de calidad. Estos principios contemplados en la norma ISO 9001 son: enfoque al cliente, liderazgo, compromiso con las personas, enfoque a procesos, mejora, toma de decisiones basada en la evidencia, gestión de las relaciones (Díaz & Salazar, 2021). Destacando en este grupo, el enfoque al cliente, una organización no existiría ya que los productos y servicios se realizan de acuerdo a sus necesidades, el segundo considerado en importancia, es el compromiso con las personas, es decir otro cliente, en este caso interno, de los que depende también la existencia de la organización (Miethlich et al, 2024; ISO 2015; Mejías, 2017).

Finalmente, se presenta un modelo teórico basado en la percepción y ajustado a las Pymes carabobeñas (ver Figura 1). Este modelo será la base para evaluar la hipótesis de que la RSE tiene efecto significativo sobre el desempeño organizacional percibido en el entorno específico social de las pymes estudiadas. Considerando que la RSE apunta por aportar bienestar a los grupos de interés, por lo que deben establecerse estándares económicos, sociales y ambientales, para medir el impacto de la RS en la huella ambiental y el desarrollo social, sin el detrimento de la utilidad monetaria (Carrillo et al., 2022).



**Figura 1.** Modelo de relación RSE-desempeño organizacional percibido  
Fuente: elaboración propia

Este modelo teórico está alineado con Jerez (2022), que este contempla cuatro factores de acuerdo a la metodológica del Instituto Ethos de Empresas y Responsabilidad Social en el Programa Latinoamericano de Responsabilidad Social Empresarial (PLARSE). Estos cuatro factores son afines a la propuesta presentada en esta investigación. Estos son: Visión y estrategia (con seis indicadores: inclusión de aspectos sociales, grupos de interés, sustentabilidad, aspectos ambientales, inversión en investigación y desarrollo, y participación con socios comerciales en proyectos conjuntos); Gobernanza y gestión (medida a través de: códigos de conducta, castigos formales, cumplimiento del código de conducta, comportamiento ético, prácticas anticorrupción, y, lucha contra la corrupción); Social (conformada por las subdimensiones condiciones de trabajo, relaciones laborales, relación con proveedores, relación con los consumidores y relación con la comunidad); y Ambiental (contemplando control ambiental, sostenibilidad del ecosistema, y gestión ambiental).

#### IV. CONCLUSIONES

El método planteado permitió obtener RSE un modelo teórico refinado y un diagnóstico mejorado de la RSE. Este modelo cuenta con cinco factores: entorno específico, prácticas justas de operación, impacto económico, seguridad social, procesos

internos. Al cual se agregó clientes como un ajuste alineado con los siete principios de la calidad.

Por otra parte, este análisis cualitativo/cuantitativo propuesto, al involucrar expertos y actores relacionados, constituye una forma de validación de contenido del instrumento planteado, se incluyen todos los elementos representativos de lo que se pretende medir en el contexto de estudio con lo cual se puede aproximar a las particularidades de la población analizada. Se trabajó con jueces expertos en el tema de estudio, todos alcanzaron el índice de experto esperado. Sin embargo, dada las limitaciones en la obtención de información, es recomendable extender el estudio a otras regiones y/o sectores de Venezuela.

En este mismo orden de ideas, el instrumento resultante, es el insumo principal para la recopilación de datos y medidas que permitan medir el comportamiento socialmente responsable en las pymes, aspecto necesario debido a la necesidad existente de contar con instrumentos de medición de la RSE adaptados al contexto donde se aplica el estudio y, por otra parte, que permita comparar y agregar los resultados (Jerez, 2022).

Otro aspecto relevante, es que esta investigación pone a la vista que los factores de RSE aún no sido consensuados por la comunidad científica, sin embargo, algo que sí parece estar en consenso es que se deben considerar las particularidades del entorno

donde se miden. Se comprueba que la RSE no debe ser estudiada solo desde la percepción de la gran empresa, debe considerar también la percepción de las pequeñas organizaciones.

Futuras investigaciones pudiesen estar relacionada la contabilidad socialmente responsable y el impacto de los compromisos fiscales y parafiscales en Pymes en Venezuela; debido a que a pesar de que los expertos refieren que, para ser una empresa socialmente responsable se deben cubrir estas obligaciones en primera instancia; los gerentes describen fallas en el sistema impositivo, por ello que es un tema de análisis que apunte a logra justicia fiscal.

## V. REFERENCIAS

- Alarcón, E., García, C., González, D., Valencia M. (2018). Impacto del posconflicto desde la mirada de un subsector agroindustrial regional. *Estudios Políticos (Universidad de Antioquia)*, 53, 73-99. <http://doi.org/10.17533/udea.espo.n53a04>
- Amato, C., Buraschi, M., & Peretti, M. (2016). Orientación de los empresarios de Córdoba-Argentina hacia la sustentabilidad y la responsabilidad social empresarial: identificación de variables asociadas a cada constructo. *Contaduría y Administración*, 61(1), 84-105.
- Ayala, J. (2024). *Factores determinantes para la implementación de la Administración Electrónica en el Consejo de la Judicatura Ecuador*. [Tesis doctoral, Universidad de Huelva]. <https://hdl.handle.net/10272/24438>
- Azam, T. & Jamil, K. (2024). Studying the role of corporate social responsibility, green HRM and green innovation to improve green performance of SMEs. *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JBIM-02-2023-0087>
- Benito Hernández, S., & Esteban Sánchez, P. (2012). La influencia de las políticas de responsabilidad social y la pertenencia a redes de cooperación en el capital relacional y estructural de las microempresas. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 18, 166-176.
- Bermúdez, Y. (2020). PYMES/MIPYMES Latinoamericanas. ¿Estandarización necesaria en la región? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 24 (2). ISSN: 1856-8327. e-ISSN: 2610-7813
- Bermúdez-Colina, & Mejías-Acosta, A. (2018). Medición de la responsabilidad social empresarial: casos en pequeñas empresas Latinoamericanas. *Ingeniería Industrial*, 34 (3), 315-325. Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae
- Bernal López, J. & Alpuche de la Cruz, E. (2023). La responsabilidad social empresarial como estrategia organizacional: un análisis empírico para la región oriente del Estado de México. *Ciencia ergo sum*, 30(1), e183. <https://doi.org/10.30878/ces.v30n1a1>
- Bravo, M. d., & Arrieta, J. J. (2005). El método Delphi. Su implementación en una estrategia didáctica para la enseñanza de las demostraciones geométricas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(7), 1-10.
- Carrillo Montoya, T., Urrea Zazueta, M., Tereso Ramírez, L., Verdugo Araujo, L. (2022). Áreas de Responsabilidad Social Empresarial en empresas sinaloenses: Un análisis desde la innovación social. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 28 (6)
- Carroll, A. (2021). Corporate Social Responsibility: Perspectives on the CSR Construct's Development and Future. *Business & Society* 1–21. doi: 10.1177/00076503211001765 [journals.sagepub.com/home/bas](https://journals.sagepub.com/home/bas)
- Çera, G., & Ndou, V. (2024). The role of innovation and social media in explaining corporate social responsibility–business sustainability nexus in entrepreneurial SMEs. *European Journal of Innovation Management*. doi:10.1108/ejim-01-2024-0062
- Chimborazo, L., Vaca, H., & Calderón, M. (2017). La responsabilidad social empresarial y el desarrollo sostenible: un estudio exploratorio en consumidores y empresas de calzado de la provincia de Tungurahua. *Revista Publicando*, 4(12 (2)), 905-920.
- Corona, J. & Maldonado, J. (2018). Investigación Cual-

- tativa: Enfoque Emic-Etic. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(4), 1-4
- Conci, M.; Moine, M. y Tamagno, M. (2020). *Pymes: importancia de una gestión socialmente responsable en tiempos de crisis*. 5to Congreso de Ciencias Económicas. 9no Congreso de Administración. 6to Encuentro Internacional de Administración del Centro de la República: Las ciencias económicas en tiempo de crisis, sin aporte. Villa María: Universidad Nacional Villa María
- Cubillos, C., Montealegre, J., & Delgado, A. (2016). Responsabilidad Social Empresarial y Stakeholders en Organizaciones de Tamaños y Actividades Diferentes. *Económicas CUC*, 37(2), 115-136
- Díaz Muñoz, G, & Salazar Duque, D. (2021). La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial. *Podium*, (39), 19-36. <https://doi.org/10.31095/podium.2021.39.2>
- Díaz Restrepo, C., Patiño, M., Duque, P., Cervantes Cervantes, L. & Franco Rivera, A. (2023). Rendimiento financiero en pequeñas y medianas empresas (pymes): un análisis bibliométrico de la producción científica. *Apuntes del Cenes*, 42(75). Págs. 45 - 80 <https://doi.org/10.19053/01203053.v42.n75.2023.14714>
- Dois A, Bravo, P., Contreras, A., Soto, M.G. y Mora, I. (2018). Formación y competencias para los equipos de atención primaria desde la mirada de expertos chilenos. *Rev Panam Salud Pública*, 42(147), 1-7. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.147>
- Dobrov, G. M., y Smirnov, L. P. (1972). *Forecasting as a means for scientific and technological policy control*, Technological Forecasting and Social Change, 4(1), 5-18, [http://dx.doi.org/10.1016/0040-1625\(72\)90043-1](http://dx.doi.org/10.1016/0040-1625(72)90043-1)
- Dopico Parada, A., & Rodríguez Daponte, R. (2014). Valoración de la RSC por el consumidor y medición de su efecto sobre las compras. *Revista de Administração de Empresas*, 54(1), 39-52.
- Estanyol, E., Compte-Pujol, M. & Ferran L. (2023). Un análisis De Su visualización Por Parte De Las Agencias De Relaciones Públicas. *Revista Latina De Comunicación Social*, (82), 1-28. <https://doi.org/10.4185/rlds-2024-2181>
- Falcone, E. & Ridge, J. (2024). An investigation of corporate social responsibility conformity: The roles of network prominence and supply chain partners. *Journal of Operation Management*, 70, 600–629. doi: 10.1002/joom.1302
- Famiyeh, S. (2017). Corporate Social Responsibility and Firm's Performance: Empirical Evidence. *Social Responsibility Journal*, 13(2). <http://dx.doi.org/10.1108/SRJ-04-2016-0049>
- Fernandez-Vila, S., Dopico-Parada, A., & García-Pintos, A. (2024). Análisis de la divulgación de Responsabilidad Social Corporativa en las páginas web de las diputaciones gallegas. CIRIEC-España, Revista de economía Pública, Social y Cooperativa, (110), 233–260. <https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.110.25784>
- Forética (2017). SGE21. *Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable*. Madrid: Forética.
- Flores, I., Fernández, A. & Bermúdez, Y. Responsabilidad Social Empresarial: perspectiva de los empleados de un establecimiento comercial en Venezuela. *Revista Ingeniería Industrial actualidad y nuevas tendencias*, 17 (32), 7-18.
- Gallardo-Vázquez, D., & Sánchez-Hernández, M. (2013). Análisis de la incidencia de la Responsabilidad Social Empresarial en el éxito competitivo de las microempresas y el papel de la innovación. *Universia Business Review*, 38, 14-31.
- González Barón, J. (septiembre de 2012). Modelo de Indicadores de Responsabilidad Social Empresarial para el sector de la logística y el transporte. *Departamento de Organización de Empresas Programa de Doctorado en Administración y Dirección de Empresas*. Catalunya, España: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Gómez Lemus, M. (2012). *Ética y Responsabilidad Social: elementos para fortalecer el prestigio de la em-*

- presa y su permanencia en el mercado*. Universidad Politécnica de Catalunya, Departamento de Organización de Empresas. Barcelona: TDX
- Guallar, E., Conde, J., de la Cal, M., & Martín-Moreno, J. (1997). Guía para la evaluación de proyectos de investigación en ciencias de la salud. *Medicina Clínica*, 18(12), 460-471.
- Herbas, B., Björn, F., & Arandía, C. (2018). Corporate social responsibility in Bolivia: meanings and consequences. *International Journal of Corporate Social Responsibility*, 3(7), 1-13.
- Hernández-Pelines, F. (2015). La influencia de la responsabilidad social empresarial (RSE), en los resultados económicos (RE) de las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes). *ReserchGate*.
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw-Hill.
- Herrera Madueño, J., Larrán Jorge, M., Lechuga Sancho, M., & Matínez-Martínez, D. (2016). Responsabilidad social en las pymes: análisis exploratorio de factores explicativos. *Revista de Contabilidad – Spanish Accounting Review*, 19(1), 31-44.
- Hordijk, A., & Glad, T. (2022). Ecología Social: La práctica del desarrollo de ecosistemas. Impact Hub Ámsterdam. Impact Hub Madrid. Recuperado de [https://archivo.impacthubmadrid.com/Informes/Informe\\_EcologiaSocial\\_ImpactHub.pdf](https://archivo.impacthubmadrid.com/Informes/Informe_EcologiaSocial_ImpactHub.pdf)
- Huamaní Arone, J., Vilca Narváez, J. C., Huayapa Huaynacho, M., & Meza Mescco, E. (2025). Ética y responsabilidad social empresarial en las organizaciones. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1), 1282-1296. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3417>
- Jerez, M. (2022). La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y el Éxito Competitivo de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) de Tungurahua (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Rosario
- Khan, S., Alonazi, W., Malik, A., Zainol, N. (2023). Does Corporate Social Responsibility Moderate the Nexus of Organizational Culture and Job Satisfaction? *Sustainability*, 15 (11). doi: 10.3390/su15118810
- Kaplan, R. & Spitzer, C. (2024). *A Better Way to Measure Social Impact*. Harvard Business Review. Business and Society.
- López, L., Guillén, J., & Afcha, S. (2015). Responsabilidad Social en las Mipymes de Sincelejos, Sucre. *Dimensión Empresarial*, 13(2), 185-203.
- López, A., Ojeda, J., & Ríos, M. (2017). La responsabilidad social desde la perspectiva del capital humano. *Spanish Accounting Review-Revista de Contabilidad*, 36-46.
- Luo, J. (2018). measurement scale of corporate social. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 19(4), 1-16.
- Madero Gómez, S., Olivas-Lujan, M., Rubio Leal, Y, & Mohad, Y. (2022). Sustainable human resource management: Practitioners' perspectives. *Management Research*, 20(2), 111-128. <https://doi.org/10.1108/MRJA-M-07-2021-1202>
- Matthews, L. & Ingram, C. (2024). Corporate social responsibility. En Lee Matthews, Lara Bianchi, and Claire Ingram (Eds.) *Concise Encyclopedia of Corporate Social Responsibility*, 43–54. <https://doi.org/10.4337/9781800880344.ch09>
- Marín-González, Freddy, Pérez-González, Judith, Senior-Naveda, Alexa, & García-Guliany, Jesús. (2021). Validación del diseño de una red de cooperación AQ< científico-tecnológica utilizando el coeficiente K para la selección de expertos. *Información tecnológica*, 32(2), 79-88. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000200079>
- Martínez-García, I.; Padilla-Carmona, M.T. y Suárez-Ortega, M. (2019). Aplicación de la metodología Delphi a la identificación de factores de éxito en el emprendimiento. *Revista de Investigación Educativa*, 37(1), 129-146. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.37.1.320911>
- Martínez, R., Monserrat, M., & Serafín, J. (2015). Res-

- ponsabilidad social empresarial en las pequeñas empresas constructoras de Puebla, México. *Revista Global de Negocios*, 3(3).
- Mejías, A. (2017) *Sistemas de Gestión de la Calidad: Referentes Clave Para Su Discusión Académica*. Ingeniería y sociedad, 12(1), pp. 62-80. Recuperado de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/IngenieriaYSociedad/a12n1/art06.pdf>
- Miethlich, B., Beliakova, M., Voropaeva, L., Ustyuzhina, O. y Yurieva, T. (2023). Internal Corporate Policy: CSR and Employee Satisfaction. *Employee Responsibilities and Rights Journal*, 35, pp. 127–141. <https://doi.org/10.1007/s10672-022-09406-5>
- Montoyo, D. & Chilcon, A. (2023). Responsabilidad social empresarial y su impacto en las empresas. *Revista. Horizonte Empresarial*. 10 (1), 22-32. <https://doi.org/10.26495/rce.v10i1.2463>
- Mujica, M., Zizaldra-Hernandez, I., & Bribiesca, F. (2012). PymesMicros, Responsabilidad Social, Competitividad y Globalización: Experiencias Locales Venezolanas. *Décimo Congreso Internacional sobre Globalización y Crisis Financiera* (págs. 1-17). Chihuahua-México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Naseer, M. y Bagh, T. (2024). Building a Sustainable Future: The Impact of Corporate Social Responsibility on Firms' Sustainable Development. Hunjra, A. y Hussainey, K. (Ed.). *The Emerald Handbook of Ethical Finance and Corporate Social Responsibility*, Emerald Publishing Limited, Leeds, 623-646. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/978-1-80455-406-720241028/full/html>
- Santini, E. & Caputo, A. (2024). SMEs and social responsibility. En Lee Matthews, Lara Bianchi, and Claire Ingram (Eds.) *Concise Encyclopedia of Corporate Social Responsibility*, 146-150. <https://doi.org/10.4337/9781800880344.ch27>
- Ojeda-Hidalgo, J. F., López-Salazar, A., & Álvarez-Orozco, D. G. (2019). Does Social Responsibility Influence Organizational Performance? *Estudios De Administración*, 26(1), 16–34. <https://doi.org/10.5354/0719-0816.2019.55404>
- Omoyebagbe, O., Onyebuchi, O., y Obafemi, O. (2023). Responsabilidad social corporativa y desempeño organizacional: una revisión teórica. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales y Gestión*. <https://doi.org/10.56201/ijssmr.v8.no4.2022.pg12.21>
- Osorio Mogollón, J., Mogrovejo Andrade, J. y Duque, P. (2022). Responsabilidad social empresarial y América Latina: una revisión de literatura. *Equidad y Desarrollo*, (40), e1420. <https://doi.org/10.19052/eq.vol1.iss40.3>
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2021). *Guía de responsabilidad social ISO/FDIS 26000:2010(E)*. Switzerland: ISO
- Pantoja, Cuarán & Torres (2024). El fundamento ético en la dirección empresaria y su contribución social para la construcción de una sociedad mejor. *Revista Dilemas Corporativos. Año XI* (2), 1-17. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v11i2.4029>
- Pérez, A., Pérez, I., & Añez, S. (2014). Responsabilidad social empresarial en las pequeñas y medianas empresas (Pymes) del estado Zulia. 13(1).
- Reguant-Álvarez, M., & Torrado-Fonseca, M. (2016). El método Delphi. *REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 9(1), 87-102.
- Rey, R. (2024). La Gerencia y las Organizaciones en el Contexto Venezolano: realidades y perspectivas. *Revista Aula Virtual*, 5(11), 195-207. ISSN: 2665-0398
- Reyes-Ramírez, L., Leyva-del Toro, C. Pérez-Campdesuñer, R. & Sánchez-Rodríguez, A. (2022). Variables de la responsabilidad social corporativa. Un modelo de ecuaciones estructurales. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 12(24), 94-113. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/retos/v12n24/1390-6291-Retos-12-24-00286.pdf>
- Rodríguez Jiménez, A., & Miqueli Rodríguez, B. (2019). La estructura de la variable proceso de formación de profesionales en pregrado. (U. d. Loynaz", Ed.) *Transformación*, 15(1), 110-128.
- Rodríguez, A. (2015). Fundamentos del Método Delphi.

- (U. L. México, Ed.) Recuperado el 15 de agosto de 2020, de Gaceta Escuela de Negocios: [http://www.ulm.edu.mx/revistaulm/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=119](http://www.ulm.edu.mx/revistaulm/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=119)
- Sámamo, A., Escamilla, Z., & Velázquez, E. (2014). Prácticas de responsabilidad social en materia ambiental en mipymes florícolas y financiamiento: una aproximación empírica. *Investigación Administrativa*, 114, 67-80.
- Sanso-Guerrero, E & Navarrete-Marneou, E. (2024). *Corporate Social Responsibility in Latin American: Trends and Challengers*. En Muddassar, S y Kashif, I (Eds.), *Corporate Social Responsibility. A Global Perspective*, 73-83. ISBN 978-0-85466-043-8
- Silva, P., Moreira, A. & Mota, J. (2023), Employees' perception of corporate social responsibility and performance: the mediating roles of job satisfaction, organizational commitment and organizational trust. *Journal of Strategy and Management*, 16 (1), 92-111. (<https://doi.org/10.1108/JSMA-10-2021-0213>)
- Sinha, N., Sachdeva, T., & Prasad, M. (2018). Investigating Relationship between Corporate Social Responsibility and Financial Performance using Structural Equation Modelling. *Management and Labour Studies*, 43(3), 1-17.
- Stoian, C., & Gilman, M. (2017). Corporate Social Responsibility That “Pays”: A Strategic Approach to CSR for SMEs. *Journal of Small Business Management*, 55(1), 5-31.
- Tilt, C. (2016). Corporate social responsibility research: the importance of context. *International Journal of Corporate Social Responsibility* 1(2), 2-9. doi:10.1186/s40991-016-0003-7
- Tomás de Cavia, F. T. (2024). El Valor de la Responsabilidad Social Corporativa en los Procesos de Inversión Internacional. Aproximación Teórica a un Intangible. *Investigación Y Pensamiento Crítico*, 12(1), 29-40. <https://doi.org/10.37387/ipc.v12i1.372>
- Torres-Malca, Jenny Raquel, Vera-Ponce, Víctor Juan, Zuzunaga-Montoya, Fiorella E., Talavera, Jesús E., & Cruz-Vargas, Jhony A. De La. (2022). Content validity by expert judgment of an instrument to measure knowledge, attitudes and practices regarding salt consumption in the population of Peru. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 22(2), 273-279. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v22i2.4768>
- Urdaneta, M. (2014). *Modelo de Gestión de la Responsabilidad Social para las Empresas del Sector Petrolero Venezolano*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior, Madrid.
- Usuriaga-Medrano, D., Farro-Portocarrero, I., Fernández-Hurtado, G., & Cordova-Buiza, F. (2023). Responsabilidad social corporativa en América Latina: una revisión sistemática y agenda de investigación futura. *Conferencia Europea sobre Liderazgo y Gobernanza en Gestión*. <https://doi.org/10.34190/ecmlg.19.1.1653>
- Wendlandt, T., Álvarez, M., Nuñez, M., & Valdez, D. (2016). Validación de un instrumento para medir la responsabilidad social empresarial en consumidores de México. *AD-minister*, 26, 79-100.
- Zapata-Gómez, A., & Sarache-Castro, W. (2013). Calidad y responsabilidad social empresarial: un modelo de causalidad. *DYNA*, 80(177), 31-39.

# Normas de Publicación

La **Revista Ciencia UNEMI** es una revista científica indexada y arbitrada, de publicación cuatrimestral a partir del año 2016. Dirigida a la población universitaria, que publica principalmente trabajos originales de investigación científica, ensayos y comunicaciones originales preferentemente en las áreas prioritarias de la revista. Su objetivo es divulgar las realizaciones científicas y tecnológicas de la UNEMI, así como las que se realicen en otras universidades y centros de investigación en el país y en el exterior, en las áreas relacionadas con Industrial; Tecnología, Informática y Comunicación; Administración y Gerencia; Salud Pública y Educación y Cultura.

## CONDICIONES GENERALES

Las contribuciones que se publiquen en **Ciencia UNEMI** deben estar enmarcadas en los requisitos fijados en la presente Norma y aceptadas por el Comité Editorial. Todos los trabajos deben ser originales e inéditos, en idioma español o inglés, y no estar en proceso de arbitraje por otras revistas. Los derechos de publicación de los trabajos son propiedad de Ciencia UNEMI, se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos, siempre y cuando se cumplan las condiciones siguientes: sin fines comerciales, no se realicen alteraciones de sus contenidos y se cite su información completa (nombre y apellido del autor, Ciencia UNEMI, número de volumen, número de ejemplar y URL exacto del documento citado). Los autores deberán indicar nombre y apellido, título académico, lugar de trabajo, cargo que desempeñan y dirección completa, incluyendo teléfono, fax y correo electrónico. Las opiniones de los autores son de su exclusiva responsabilidad y la revista no se solidariza con doctrinas, ideas o pensamientos expresados en ellos.

## CONTRIBUCIONES

El Comité Editorial acepta tres (3) tipos de contribuciones para publicación en las distintas áreas de la Revista Ciencia UNEMI: Los Artículos Científicos, los Artículos Técnicos, y los Ensayos. Los Artículos Científicos son el resultado de trabajos de investigación, bien sea bibliográfico o experimental, en el que se han obtenido resultados, se discutieron y se llegaron a conclusiones que signifiquen un aporte innovador en Ciencia y Tecnología. Los Artículos Técnicos son el resultado de trabajos de grado o de investigación en el ámbito universitario e industrial, bien sea experimental y/o no experimental, que signifiquen un aporte tecnológico para la resolución de problemas específicos en el sector industrial. Los Ensayos son aquellas contribuciones producto de investigaciones destinadas a informar novedades y/o adelantos en las especialidades que abarca Ciencia UNEMI. Estos deben ser inéditos y no se aceptarán los que hayan sido ofrecidos a otros órganos de difusión.

## PRESENTACIÓN

Todas las contribuciones deben ser enviadas en formato electrónico. La redacción del manuscrito debe realizarse en

español o inglés.

Éste debe ser redactado en tercera persona y tiempo verbal presente. El mismo debe ser escrito utilizando el procesador de texto Microsoft Office Word® tipeadas a una sola columna, a interlineado simple, con un espaciado posterior entre párrafos de 6 puntos, en papel tamaño A4 (21,0 x 29,7 cm), tipo de letra Times New Roman, tamaño 12, justificado, sin sangría y con márgenes de 2,5 cm en todos los lados: inferior, superior, izquierdo y derecho.

Las contribuciones deben tener una extensión mínima de 4 páginas y 16 como máximo. Los ensayos deben tener mínimo 30 referencias bibliográficas. Las ilustraciones, gráficos, dibujos y fotografías serán denominadas Figuras y serán presentadas en formatos jpg. Las figuras deben ser en original, elaboradas por los autores. No se aceptan figuras escaneadas. Las fotografías deben ser de alta resolución, nítidas y bien contrastadas, sin zonas demasiado oscuras o extremadamente claras. Las tablas y las figuras se deben enumerar (cada una) consecutivamente en números arábigos, en letra Times New Roman, tamaño 10. Éstas deben ser incluidas lo más próximo posible a su referencia en el texto, con su respectivo título en la parte superior si es una tabla o inferior si es una figura. En el caso de que la información contenida sea tomada de otro autor, se debe colocar la fuente. Todas las ecuaciones y fórmulas deben ser generadas por editores de ecuaciones actualizados y enumeradas consecutivamente con números arábigos, colocados entre paréntesis en el lado derecho. Los símbolos matemáticos deben ser muy claros y legibles. Las unidades deben ser colocadas en el Sistema Métrico Decimal y Sistema Internacional de Medida. Si se emplean siglas y abreviaturas poco conocidas, se indicará su significado la primera vez que se mencionen en el texto y en las demás menciones bastará con la sigla o la abreviatura.

Citas bibliográficas en el texto: las citas deberán hacerse señalando en el texto el apellido del primer autor seguido por el del segundo autor o por et al si fueran más de dos autores, y el año de publicación. Por ejemplo: (Campos, 2012),... Campos (2012), (Da Silva y González, 2015), (Alvarado et al, 2014). Cuando se incluyen dos o más citas dentro de una misma frase, las citas se arreglan en orden cronológico. Citas que tengan el mismo año de publicación se arreglan en orden alfabético. Cuando se cite a autores que hayan publicado más de una referencia en el mismo año, se diferenciarán con las letras a, b, c, etc., colocadas inmediatamente después del año de publicación (por ejemplo, 2011a). Si el (los) mismo (s) autor (es) tiene (n) varias publicaciones con distintas fechas pueden citarse juntas en el texto (Campos *et al.*, 2014, 2015). Se recomienda que los autores revisen directamente las fuentes originales, en lugar de acudir a referencias de segunda mano; sólo cuando no sea posible localizar la fuente primaria de información se aceptará citar un trabajo mediante otra referencia. Ejemplo: (Ramírez, 2008, citado por Alvarado, 2015). Teniendo en cuenta que en el apartado de referencias sólo se señalarán los autores de los artículos realmente consultados, o sea, Alvarado (2015) en este caso.

## COMPOSICIÓN

Cada contribución deberá ordenarse en las siguientes partes: título en español, datos de los autores, resumen y palabras clave en castellano; título, resumen y palabras clave en inglés; introducción, metodología o procedimiento, resultados, conclusiones, referencias bibliográficas y agradecimientos.

**1. Título en español.** Debe ser breve, preciso y codificable, sin abreviaturas, paréntesis, fórmulas, ni caracteres desconocidos. Debe contener la menor cantidad de palabras (extensión máxima de 15 palabras) que expresen el contenido del manuscrito y pueda ser registrado en índices internacionales.

**2. Datos de los autores.** Debe indicar el primer nombre y primer apellido. Se recomienda para una correcta indización del artículo en las bases internacionales, la adopción de un nombre y un solo apellido para nombres y apellidos poco comunes, o bien el nombre y los dos apellidos unidos por un guión para los más comunes (Ej. María Pérez-Acosta). En otro archivo se debe indicar la información completa de cada autor: nombre y apellido, título académico, lugar de trabajo, cargo que desempeña y dirección completa, incluyendo número de teléfono, fax e imprescindible correo electrónico.

**3. Resumen en español y Palabras clave.** Debe señalar el objetivo o finalidad de la investigación y una síntesis de la metodología o procedimiento, de los resultados y conclusiones más relevantes. Tendrá una extensión máxima de 200 palabras en un solo párrafo con interlineado sencillo. No debe contener referencias bibliográficas, tablas, figuras o ecuaciones. Al final del resumen incluir de 3 a 10 palabras clave o descriptores significativos, con la finalidad de su inclusión en los índices internacionales.

**4. Título, Resumen y Palabras Clave en inglés (Abstract y Keywords).** Son la traducción al inglés del título, resumen y palabras clave presentadas en español.

**5. Introducción.** Se presenta en forma concisa una descripción del problema, el objetivo del trabajo, una síntesis de su fundamento teórico y la metodología empleada. Se debe hacer mención además del contenido del desarrollo del manuscrito, sin especificar los resultados y las conclusiones del trabajo.

### 6. Desarrollo:

- **Materiales y Métodos (Metodología):** se describe el diseño de la investigación y se explica cómo se realizó el trabajo, se describen los métodos y materiales desarrollados y/o utilizados.

- **Resultados:** se presenta la información y/o producto pertinente a los objetivos del estudio y los hallazgos en secuencia lógica.

- **Discusión de resultados:** se presentan los argumentos que sustentan los resultados de la investigación. Se examinan e interpretan los resultados y se sacan las conclusiones derivadas de esos resultados con los respectivos argumentos que las sustentan. Se contrastan los resultados con los referentes teóricos, justificando la creación de conocimiento como resultado del trabajo.

**7. Conclusiones.** Se presenta un resumen, sin argumentos, de los resultados obtenidos.

**8. Referencias bibliográficas.** Al final del trabajo se incluirá una lista denominada "Referencias"; la veracidad de estas citas, será responsabilidad del autor o autores del artículo. Debe evitarse toda referencia a comunicaciones y documentos privados de difusión limitada, no universalmente accesibles. Las referencias bibliográficas se citan en estricto orden alfabético, iniciando con el apellido del primer autor seguido de la (s) inicial (es) de su(s) nombre (s). Si todos los autores son idénticos en dos o más referencias, la fecha de publicación dictará su ordenamiento en la lista final. Si se da el caso de que existan dos o más artículos, de los mismos autores y publicados en el mismo año, en la lista de referencias se incluirán por orden alfabético de los títulos de los artículos, agregando una letra como sufijo. Al final del trabajo se indicarán las fuentes, como se describe a continuación, según se trate de:

**a. Libro:** A continuación se describen varias formas de citar un libro.

Libro con autor: Apellido autor, Iniciales nombre autor, (Año), Título en cursiva, Ciudad y país, Editorial. Por ejemplo:

Hacyan, S., (2004), *Física y metafísica en el espacio y el tiempo. La filosofía en el laboratorio*, México DF, México: Fondo nacional de cultura económica.

Libro con editor: En el caso de que el libro sea de múltiples autores es conveniente citar al editor. Apellido editor, Iniciales nombre editor. (Ed.). (Año). Título. Ciudad, País: Editorial. Por ejemplo:

Wilber, K. (Ed.). (1997). *El paradigma holográfico*. Barcelona, España: Editorial Kairós

Libro en versión electrónica: Los libros en versión electrónica pueden venir de dos maneras: Con DOI y Sin DOI. El DOI (Digital Object Identifier), es la identificación de material digital, único para cada libro.

Libros en línea sin DOI: Apellido, Iniciales nombre autor. (Año). Título. Recuperado de <http://www.xxxxxx.xxx>

De Jesús Domínguez, J. (1887). *La autonomía administrativa en Puerto Rico*. Recuperado de <http://memory.loc.gov/>

Libros Con DOI: Apellido, Iniciales nombre autor. (Año). Título. doi: xx.xxxxxxx

Montero, M. y Sonn, C. C. (Eds.). (2009). *Psychology of Liberation: Theory and applications*. doi: 10.1007/ 978-0-387-85784-8

Capítulo de un libro. Se referencia un capítulo de un libro cuando el libro es con editor, es decir, que el libro consta de capítulos escritos por diferentes autores: Apellido, A. A., y Apellido, B. B. (Año). Título del capítulo o la entrada. En A. A. Apellido. (Ed.), Título del libro (pp. xx-xx). Ciudad, País: Editorial

Molina, V. (2008). "... es que los estudiantes no leen ni escriben": El reto de la lectura y la escritura en la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. En H. Mondragón (Ed.), *Leer, comprender, debatir, escribir. Escritura de artículos científicos por profesores universitarios* (pp. 53-62). Cali, Valle del Cauca: Sello Editorial Javeriano.

**b. Artículos científicos:** Apellido autor, Iniciales nombre autor, (Año), Título, Nombre de la revista en cursiva, Volumen, Número, Páginas. Por ejemplo:

Corominas, M., Roncero, C., Bruguca, E., y Casas, M. (2007). Sistema dopaminérgico y adicciones, *Rev Mukuel*, 44(1), 23-31.

**REFERENCIA SEGÚN EL TIPO DE ARTÍCULO:**

**Artículos con DOI:**

Bezuidenhout, A. (2006). Consciousness and Language (review). *Language*, 82(4), 930-934. doi: 10.1353/lan.2006.0184

**Artículo sin DOI impreso:**

Fields, D. (2007). Más allá de la teoría neuronal. *Mente y Cerebro*, 13(24), 12-17.

**Artículo sin DOI digital:**

Mota de Cabrera, C. (2006). El rol de la escritura dentro del currículo de la enseñanza y aprendizaje del inglés como segunda lengua (esl/efl): Una perspectiva histórica. *Acción Pedagógica*, 15(1), 56-63. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/accionpe/>

**REFERENCIA SEGÚN LA CANTIDAD DE AUTORES:**

**Un autor:**

Tarlaci, S. (2010). A Historical View of the Relation Between Quantum Mechanics and the Brain: A Neuroquantologic Perspective. *NeuroQuantology*, 8(2), 120-136.

**Dos a siete autores:** Se listan todos los autores separados por coma y en el último se escribe "y".

Tuszynski, J., Sataric, M., Portet, S., y Dixon, J. (2005). Physical interpretation of micro tubule self-organization in gravitational fields. *Physics Letters A*, 340(1-4), 175-180.

**Ocho o más autores:** Se listan los primeros seis autores, se ponen puntos suspensivos y se lista el último autor.

Wolchik, S. A., West, S. G., Sandler, I. N., Tein, J.-Y., Coatsworth, D., Lengua, L.,...Griffin, W. A. (2000). An experimental evaluation of theory-based mother and mother-child programs for children of divorce. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68, 843-856.

**c. Simposios, Congresos o Conferencias:** Autor, A. & Autor, A. (Fecha) del evento. Evento llevado a cabo en el Nombre de la organización, Lugar. Por ejemplo:

Rojas, C., & Vera, N. (Agosto de 2013). ABMS (Automatic BLAST for Massive Sequencing). 2° Congreso Colombiano de Biología Computacional y Bioinformática CCBCOL. Congreso llevado a cabo en Manizales, Colombia.

**d. Informes:** para citar un informe de alguna organización, institución gubernamental o autor corporativo se debe seguir el siguiente formato: Nombre de la organización. (Año). Título del informe (Número de la publicación). Recuperado de <http://xxx.xxxxxx.xxx/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (2012). Tecnologías de la información y las comunicaciones. Recuperado de: <http://www.dane.gov.co>

**e. Trabajo de Grado o Tesis:** Autor, A., & Autor, A. (Año). Título de la tesis (Tesis de pregrado, maestría o doctoral). Nombre de la institución, Lugar. Por ejemplo:

Aponte, L., & Cardona, C. (2009). Educación ambiental y evaluación de la densidad poblacional para la conservación de los cóndores reintroducidos en el Parque Nacional Natural Los Nevados y su zona amortiguadora (tesis de pregrado). Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.

**INSTRUCCIONES DE ENVÍO**

Para enviar un artículo es necesario que el documento cumpla estrictamente con los lineamientos de formato y de contenido anteriormente especificados. Los trabajos (en el respaldo digital) deben ser entregados en la Secretaría del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, Ciencia UNEMI de la Universidad Estatal de Milagro, ubicada en la Ciudadela Universitaria, km 1½ vía a la Parroquia Virgen de Fátima; o si lo desea, enviar el artículo al email: [editorial@unemi.edu.ec](mailto:editorial@unemi.edu.ec), o a través de la página web: [ojs.unemi.edu.ec](http://ojs.unemi.edu.ec). Para mayor información dirigirse a las oficinas de la Revista Ciencia UNEMI, o comunicarse por los teléfonos +593 04 2715081, ext. 3210. En caso de requerirlo, escribir al correo electrónico antes mencionado.

**PROCESO EDITORIAL**

1. Recepción de artículos. El Comité Editorial efectuará una primera valoración editorial consistente en comprobar la adecuación del artículo a los objetivos de la revista, así como el cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas de publicación. El Comité Editorial hará las correcciones pertinentes, sin alterar el contenido del mismo. Si encontrara fallas que pudieran afectarlo, las correcciones se harán de mutuo acuerdo con su autor. La recepción del artículo no supone su aceptación.

2. Sistema de revisión por pares (peer review). Los artículos preseleccionados serán sometidos a un proceso de arbitraje. Se asignarán dos o más revisores especializados en la materia, que evaluarán el artículo de forma confidencial y anónima (doble ciego), en cuanto a su contenido, aspectos formales, pertinencia y calidad científica. La aceptación definitiva del manuscrito está condicionada a que los autores incorporen en el mismo todas las correcciones y sugerencias de mejora propuestas por los árbitros.

3. Decisión editorial. Los criterios para la aceptación o rechazo de los trabajos son los siguientes: a) Originalidad; b) Precisión en el tema; c) Solidez teórica; d) Fiabilidad y validez científica; e) Justificación de los resultados; f) Impacto; g) Perspectivas/aportes futuros; h) Calidad de la escritura; i) Presentación de las tablas y figuras; y e) Referencias. Finalizado el proceso de evaluación, se notificará al autor principal la aceptación o rechazo del trabajo.

Los autores del artículo recibirán una constancia de su aceptación para publicarlo. Una vez publicado el artículo se les enviarán tres (3) ejemplares de la Revista respectiva y un certificado de haber publicado. Los trabajos no aceptados serán devueltos a sus autores indicándoles los motivos de tal decisión.

**Tabla. Parámetros de Evaluación**

CARACTERÍSTICA	N°	CRITERIO	ENSAYO	ARTÍCULO
<b>Innovación / Originalidad del artículo</b>	1.	Las ideas planteadas son nuevas	SI	SI
	2.	Las ideas planteadas son interesantes	SI	SI
	3.	Las ideas planteadas pueden aportar un nuevo enfoque para tratar un viejo problema	SI	SI
<b>Precisión en el tema / coherencia con los objetivos</b>	4.	Se especifica de forma clara el tipo de artículo del que se trata	SI	SI
	5.	Se especifica de forma clara el fin u objetivo que persigue el artículo.	SI	SI
<b>Solidez teórica y calidad de los argumentos</b>	6.	La estructura del artículo es la adecuada.	SI	SI
	7.	Existe orden, coherencia y sistematicidad en las ideas expuestas.	SI	SI
	8.	Las ideas planteadas se basan en argumentos sólidos, ya demostrados por otros autores o en estudios anteriores.	SI	SI
	9.	Los argumentos presentados están actualizados (a partir del 2004 en adelante).	SI	SI
<b>Nivel científico, diseño experimental, metodología</b>	10.	La metodología empleada es la adecuada, tiene calidad y garantías científicas	NO	SI
	11.	En el artículo se describe de forma suficiente el método y procedimiento para que un lector interesado pueda reproducirlo	NO	SI
	12.	Las hipótesis o las preguntas de investigación se han planteado adecuadamente.	NO	SI
	13.	Se ha definido claramente el diseño experimental.	NO	SI
	14.	Los instrumentos de medición y experimentación utilizados tienen calidad y garantías científicas	NO	SI
	15.	Se consigue integrar en un marco nuevo y más simple de resultados que antes implicaban un marco más complejo	NO	SI
<b>Presentación y justificación de los resultados / conclusiones</b>	16.	El artículo aporta resultados de importancia teórica o práctica.	SI	SI
	17.	Los datos presentados son válidos	SI	SI
	18.	Los datos y resultados son claramente expuestos mediante fórmulas, tablas y figuras	SI	SI
	19.	El tratamiento de datos va encaminado hacia la comprobación de las hipótesis o las preguntas de investigación.	NO	SI
	20.	La interpretación que se hace de los resultados es inequívoca.	SI	SI
	21.	Las conclusiones se basan en los argumentos planteados o resultados obtenidos.	SI	SI
	22.	Las conclusiones van en concordancia con el objetivo planteado.	SI	SI
<b>Impacto del tema presentado en el artículo</b>	23.	Las conclusiones presentadas son de interés para la comunidad académica	SI	SI
	24.	El contenido del artículo se constituye en un aporte significativo al conocimiento anteriormente desarrollado en su área.	SI	SI
<b>Perspectivas / futuros trabajos</b>	25.	El artículo es relevante para la discusión de problemas en su área.	SI	SI
	26.	El artículo abre posibilidades para realizar investigaciones futuras	SI	SI
<b>Calidad de la escritura</b>	27.	La redacción del artículo es clara y entendible	SI	SI
<b>Legibilidad de figuras y tablas</b>	28.	Las figuras y tablas se encuentran correctamente enumeradas y con su respectivo título	SI	SI
<b>Bibliografía</b>	29.	El artículo contiene al menos 30 citas bibliográficas.	SI	NO
	30.	El artículo contiene citas bibliográficas claramente definidas	SI	SI

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS PARA AUTORES

Ciudad, fecha.....20....

DIRECTOR DE LA REVISTA CIENCIA UNEMI

Universidad Estatal de Milagro

Milagro, Ecuador

Presente.

Por medio del presente documento y fundamentado en lo dispuesto en la Ley de Derecho de Autor el (los) suscrito (s) .....[Nombres y apellidos de autor (es)] he (hemos) remitido para su publicación en la Revista Ciencia UNEMI, editada por la Universidad Estatal de Milagro, el trabajo intitulado (título completo)..... para que de forma exclusiva reproduzca, publique, edite, fije, comunique y transmita públicamente en cualquier forma o medio impreso o electrónico inclusive internet e incluir en índices nacionales e internacionales o bases de datos en caso de ser aprobado el artículo de mi (nuestra) autoría. Por lo tanto el (los) autor (es) firmante (s) DECLARA (MOS):

- Que el trabajo de investigación entregado es un trabajo original.
- Que no ha sido publicado previamente por ningún medio.
- Que no ha sido remitido simultáneamente a otras publicaciones impresas o digitales, ni está pendiente de valoración, para su publicación, en ningún otro medio, en ningún formato.
- Que en caso de ser publicado el artículo, transfieren todos los derechos de autor a la REVISTA CIENCIA UNEMI de la Universidad Estatal de Milagro, sin cuyo permiso expreso no podrán reproducirse ninguno de los materiales publicado en la misma.
- Que el trabajo presentado no contiene material escandaloso, calumnia, difamación, obscenidad, fraude o cualquier otro material ilegal; y ni el trabajo, ni el título vulnera ningún derecho de autor, derecho literario, marca o derecho de propiedad de terceras personas. Asumo (asumimos) la total responsabilidad de todos los extremos y opiniones contenidos en el trabajo remitido.

En virtud de lo anterior, manifiesto (manifestamos) expresamente que no me (nos) reservo (reservamos) ningún derecho en contra de la REVISTA CIENCIA UNEMI de la Universidad Estatal de Milagro.

Atentamente

.....  
Nombres y firma de autor (es)

Enviar por correo electrónico o entregar en las oficinas de la Revista Ciencia UNEMI, de la Universidad Estatal de Milagro.

Correos: editorial@unemi.edu.ec

**REVISTA CIENCIA UNEMI**

Volumen 18 - Número 48, Mayo - Agosto

ISSN-1390-4272 Impreso

ISSN 2528-7737 Digital

Universidad Estatal de Milagro

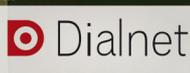
Ciudadela Universitaria, km 1.5 vía Milagro km 26

Conmutador: 04 2 970-881, ext. 3210

Milagro, Ecuador

# CIENCIA UNEMI

Indexada en:



En Catálogo



[ojs.unemi.edu.ec](http://ojs.unemi.edu.ec)

[f/CRAI.Unemi](https://www.facebook.com/CRAI.Unemi) [X@j/CRAIUNEMIEC](https://www.instagram.com/CRAIUNEMIEC)