

**REVISTA CIENTÍFICA DE DOCENCIA,
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**





Axioma • Año XIX • número 29 • Diciembre 2023. Revista semestral de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra, en las áreas de: investigación, docencia y proyección social. Publicación bilingüe dedicada a estudios relacionados con las ciencias sociales y exactas. Los artículos informativos y opiniones expresadas en las colaboraciones son de exclusiva responsabilidad de los autores.



Directores:

Dr. Jesús Muñoz
Dra. Augusta Cueva

Editoras:

Dra. Jhenny Cayambe
Dra. Morella Briceño

Asistente de Edición

Mgs. Irma Daniela Batallas González

Ibarra: Av. Jorge Guzmán Rueda y Av. Aurelio
Espinosa Pólit. Cda. "La Victoria"
Teléfono: 06 2615 500 / 06 2615 631
web Site: www.pucesi.edu.ec

Email: axioma@pucesi.edu.ec

ISSN: 1390-6267

ISSN electrónico: 2550-6684

Indizada/Resumida en
Latindex-Directorio- Catálogo 2.0
Folio 1986

Ilustración de portada:

Título: Ciudad Blanca

Autor: Arq. Rosalba Ulloa

Escuela de Arquitectura, Diseño y Artes (EADA)

Diagramación:

Mgs. Oswaldo Portilla Villamagua
099 243 4774



Consejo Editorial

1. **Dr. FRANCKLIN RIVAS ECHEVERRÍA**
MIU City University Miami, EEUU
ORCID: 0000-0002-5201-2877
2. **Dr. JUAN MANUEL BENÍTEZ DEL ROSARIO**
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España
3. **Dr. AGUSTÍN SANTANATALAVERA**
Universidad de la Laguna-Tenerife, España
ORCID: 0000-0002-4046-0904
4. **Dr. LARRY FROLICH**
Miami Dade College Wolfson Campus, EEUU
ORCID: 0000-0002-9371-7806
5. **Dr. JOSEP LINARES**
Universidad Politécnica de Valencia, España
ORCID: 0000-0002-9740-3281
6. **Dr. JUAN CARLOS MARTÍN QUINTANA**
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España
ORCID: 0000-0001-7283-1952
7. **Dr. FRANCISCO CAMPOS FREIRE**
Universidad de Santiago de Compostela, España
ORCID: 0000-0003-1831-1838
8. **Dra. PILAR CHARRO BAENA**
Universidad Rey Juan Carlos, España
ORCID: 0000-0003-3665-9694
9. **Dr. STEFOS EFSTATHIOS**
Universidad Nacional de Educación, Ecuador
ORCID: 0000-0002-5679-8002
10. **Dr. MIGUEL TÚÑEZ LÓPEZ**
Universidad Santiago de Compostela, España
11. **Dr. JUAN PABLO SUÁREZ CHACÓN**
Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador
ORCID: 0000-0002-9453-5545
12. **Dr. OSCAR VALVERDE RIASCOS**
Universidad Mariana Pasto, Colombia
ORCID: 0000-0002-2306-4053
13. **Dr. JOAQUÍN ALEJANDRO LIÑAYO RIVERO**
Centro de Investigación en Gestión Integral de Riesgos,
Madrid, España
ORCID: 0009-0006-9001-137X
14. **Dr. MARIO DUARTE GARCÍA**
Universidad Nacional Autónoma de México
ORCID: 0000-0002-3540-6647
15. **Dr. CARLOS M. CASTRO V**
Universidad Técnica Federico Santa María, Chile
ORCID: 0000-0002-5293-3107
16. **Dra. MARÍA GABRIELA CAMARGO MORA**
Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador
ORCID: 0000-0003-2984-5675
17. **Dra. ASTRID UZCÁTEGUI ANGULO**
Universidad de Los Andes, Venezuela
ORCID: 0000-0002-3470-6381
18. **Dr. CRISTIAN LEONARDO GARCÍA**
Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
ORCID: 0000-0003-3996-8222
19. **Dr. JOSÉ LUIS ROJAS-SOLÍS**
Universidad Autónoma de Puebla México
ORCID: 0000-0001-6339-4607
20. **Dr. EDMUNDO RECALDE POSSO**
Pontificia Universidad del Ecuador Ibarra
21. **Dra. NANCY ULLOA ERAZO**
Pontificia Universidad del Ecuador Ibarra
ORCID: 0000-0002-8055-1966

Revisión de Estilo y Redacción

Mgs. Beatriz Camero Bejarano

Traducción

Mgs. Sandra Ayala

Con el aval de la Escuela de Ciencias Humanas y Sociales de la PUCEI

Corrección general

Centro de Investigación de la PUCEI

ÍNDICE

CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA

- [Cambios del uso de la tierra y propuesta de zonificación para el Cantón de Montecristi, Ecuador \(2010 – 2017\)](#) 5
Land use changes and zoning proposal for the canton of Montecristi, Ecuador (2010-2017)
Byron Simon Baque Solís; María Gabriela Camargo Mora
- [Caracterización morfológica de la cepa nativa de *Rhizobium* sp. obtenida a partir de los nódulos radicales del cultivo de arveja \(*Pisum sativum* L.\) variedad rosada en el cantón Espejo provincia del Carchi](#) 13
Morphological characterization of the native strain of *Rhizobium* sp. obtained from the root nodules of the pea crop (*Pisum sativum* L.)
Carlos Vinicio Alencastro Pavon; José Ignacio Ayala Colimba
- [Conflicto humano – oso andino \(*Tremarctos ornatus*\) en la parroquia Plaza Gutiérrez, Cotacachi, Ecuador: perspectiva de los afectados y construcción de estrategias de mitigación](#) 19
Human-Andean bear (*Tremarctos ornatus*) conflict in the Plaza Gutiérrez parish, Cotacachi, Ecuador: perception of those affected and mitigation strategies
Gabriela Vanessa Espinoza Rivadeneira; María Gabriela Andrade Villareal; José Alfí Moncada Rangel; Andrés Alfredo Laguna Cevallos
- [Evaluación de los indicadores en el marco de la Agenda 2030 a partir de datos censales en las Islas Galápagos: Un aporte al desarrollo local](#) 27
Evaluation of indicators within the framework of the 2030 Agenda based on census data in the Galapagos Islands: a contribution to local development
Marco Heredia; Henry Navarrete; Emma Torres; Deniz Barreto

CIENCIAS SOCIALES, PERIODISMO, INFORMACIÓN Y DERECHO

- [Emprendimiento rural y los factores asociados con el desempeño organizacional](#) 35
Rural entrepreneurship and the factors associated with organizational performance
Karen Johana Piloso Chávez; María José Valarezo Molina; Evelyn Tatiana Pinargote Navarrete; Quinche Leonardo Félix López; Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga
- [La ruta emergente de la comunicación organizacional latinoamericana](#) 43
The emerging route of Latin American organizational communication
Fernando Guerrero Maruri
- [Proporcionalidad de la infracción por la falta de pago del sistema tranviario de Cuenca](#) 51
Proportionality of the infraction for non-payment of the Cuenca tram system
Kenya Yadira Suárez Reyes; Wagner Guillermo Salazar Sánchez

EDUCACIÓN

- [Una revisión sistemática de literatura sobre los hábitos de lectura en estudiantes universitarios](#) 59
A systematic review of literature on reading habits in university students
Fausto Salazar-Fierro; Jonathan Carlosama; Silvia Arciniega; Carpio Pineda-Manosalvas
- [Estrategia de juegos virtuales basada en la transposición didáctica y su incidencia en la enseñanza efectiva del idioma portugués](#) 69
Virtual game strategy based on didactic transposition and its impact on the effective teaching of the Portuguese language
Ernesto Vicente Luque Cantos; Jhon Milton Loor Cevallos

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

- [Dispositivo IoT para prevenir la violencia de género usando TinyML](#) 77
IoT device to prevent gender violence using TinyML
Mónica T. Avila Rodríguez; Elsa M. Quizphe Buñay; Wilson G. Chango Sailema; Stalin M. Arciniegas

Presentación

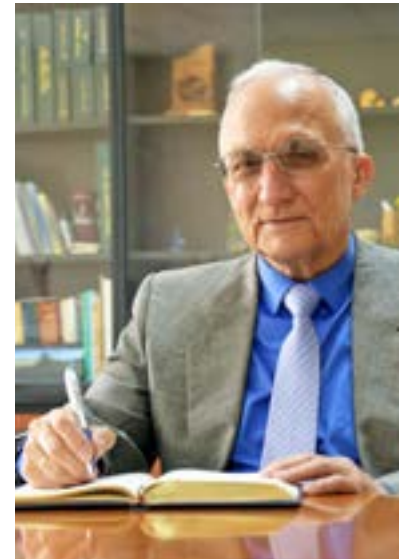
A las comunidades universitarias humanísticas y científicas

La PUCE Ibarra se ha caracterizado por invertir y promover la investigación científica a través de la comunidad de docentes y grupos de investigación propios y de otras universidades. Las publicaciones tanto en artículos científicos, ponencias, papers, libros, capítulos de libros; constituyen evidencias de la capacidad de investigación y calidad de la producción científica, como institución que gestiona el conocimiento; que, más allá de cumplir con los estándares e indicadores por los organismos de control del sistema de educación superior, constituyen estos la convicción institucional de que la investigación en la educación superior es vital para el aporte de la PUCE Ibarra a la calidad de la formación integral e integradora de sus estudiantes, con el ejemplo mismo de sus acompañantes formadores.

En esta ocasión, nos complace presentar la edición Nº 29 (julio-diciembre 2023) de la revista Axioma, que recoge temas de mucha importancia para la comunidad universitaria, sectores y actores de la sociedad que reflejan el interés por aportar a la solución de sus necesidades, evidenciar su realidad con la praxis de la investigación y la aplicación de sus resultados a una progresiva mejor visión de sus vivencias personales, familiares y

comunitarias. Los “cambios del uso de la tierra”, la mejora del cultivo de nuestros alimentos, la mejor conservación del oso andino en peligro de extinción, la evaluación de los indicadores de datos censales en las islas Galápagos, el “emprendimiento rural y los factores asociados al desempeño organizacional”, la comunicación enactiva como estrategia para las organizaciones, el principio de proporcionalidad en la jurisprudencia, el hábito de la lectura en el estudiante universitario, las estrategias para la enseñanza de una segunda lengua y cómo puede el internet de las cosas contribuir a la disminución de la violencia en nuestra sociedad. Son los temas fundamentales que aborda la investigación de este número 29 de Axioma.

Parfrasear a Albert Einstein: “Cada día sabemos más y entendemos menos”; y a Isaac Asimov: “El aspecto más triste de la vida actual es que la ciencia gana en conocimiento más rápidamente que la sociedad en sabiduría”, nos permite hacer una invitación a nuestros lectores y a los investigadores universitarios a que no nos quedemos en el nivel del análisis de datos, de la simple información con miras a una apariencia de conocimiento; debemos aspirar a la sabiduría y a la visión que nos impele el ser más humanos cada día, sirviendo mejor a nuestras comunidades, con la fuerza deitática de nuestro espíritu.



Prorector PUCE-SI
Ph.D. Jesús Muñoz Díez

Cambios del uso de la tierra y propuesta de zonificación para el cantón de Montecristi, Ecuador (2010-2017)

Byron Simón Baque Solis¹, María Gabriela Camargo Mora^{1*}

¹Universidad Técnica Particular de Loja

*Autor para correspondencia: mgcamargo@utpl.edu.ec

Recibido: 2022/07/21 Aprobado: 2023/10/27

DOI: <https://doi.org/10.26621/ra.v1i29.845>

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo analizar los cambios en los usos de la tierra entre los años 2010 y 2017 en el cantón de Montecristi, Ecuador, mediante la identificación de las condiciones biofísicas, dinámicas socioeconómicas y tendencias que favorecen o limitan la ocupación, con la finalidad de formular propuestas de zonificación como instrumento para administrar y controlar la ocupación territorial y minimizar impactos, catástrofes y conflictos de usos. El cantón de Montecristi forma parte de la provincia de Manabí; su economía se sustenta en la industria, la agricultura, el turismo y el comercio, donde se registran cambios en los usos del suelo, conflictos e impactos ambientales que disminuyen la calidad de vida de la población y generan riesgos socioambientales. ¿Cuáles son los cambios en los usos de la tierra y las tendencias que deben considerarse para la administración y control de la ocupación en el cantón de Montecristi? Para dar respuesta, se elaboró un diagnóstico integral de las condiciones biofísicas y socioeconómicas; posteriormente, se realizó un análisis temporal y espacial de los cambios en el uso de la tierra; se identificaron las causas y consecuencias de los cambios; por último, se formularon propuestas de zonificación del uso de la tierra para el año 2030. Como resultado, se registró un avance de los usos urbanos, agrícolas y ganaderos y una disminución de los usos forestales y de la cubierta vegetal que impactan en la biodiversidad y en la prestación de servicios ecosistémicos. Se formularon propuestas de zonificación para orientar la gestión y administración de la ocupación con el fin de crear territorios más habitables, seguros y sostenibles.

Palabras clave: uso de la tierra, zonificación, planificación territorial, componente biofísico

ABSTRACT

This paper aims to analyze the changes in land use in the Montecristi canton, Ecuador, between 2010 and 2017, by identifying biophysical conditions, socioeconomic dynamics, and trends that favor or limit the occupation, to formulate zoning proposals as an instrument to manage and control land occupation and minimize impacts, disasters and conflicts of uses. The canton of Montecristi is part of the province of Manabí; its economy is based on industry, agriculture, tourism, and commerce, where changes in land use, conflicts, and environmental impacts are registered that diminish the quality of life of the population and generate socio-environmental risks. What are the changes in land use and trends that should be considered for the management and control of land occupation in the canton of Montecristi? To answer this question, a comprehensive diagnosis of the biophysical and socioeconomic conditions was made, followed by a temporal and spatial analysis of the changes in land use; the causes and consequences of the changes were identified; and finally, proposals for land use zoning for the year 2030 were formulated. As a result, there was an increase in urban, agricultural and livestock uses and a decrease in forest and vegetation cover uses that impact biodiversity and the provision of ecosystem services. Zoning proposals were formulated to guide the management and administration of land use to create more habitable, secure, and sustainable territories.

Keywords: land use, zoning, territorial planning, biophysical component

Byron Simón Baque Solis  orcid.org/0000-0003-0700-7136

María Gabriela Camargo Mora  orcid.org/0000-0003-2984-5675



INTRODUCCIÓN

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) se refiere al uso de la tierra como a la función o propósito para el cual el suelo es utilizado por la población humana local y lo define como aquellas actividades humanas directamente relacionadas con el suelo, que hacen uso de sus recursos o que influyen en ellos (FAO, 1995, citado en Briassoulis, 2020).

El crecimiento acelerado de las zonas urbanas, motivado por los movimientos migratorios desde las zonas rurales sin una planificación adecuada, ha dado lugar a cambios en el uso de la tierra y a la aparición de conflictos de usos, lo que genera impactos negativos sobre la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos que, a su vez, contribuyen significativamente a los procesos de cambio climático a nivel regional (Sahagún, 2018).

La degradación del suelo es un proceso inducido por el hombre cuya consecuencia es la reducción de su salud y su capacidad para producir bienes económicos, además de proporcionar funciones reguladoras y de aprovisionamiento directamente relacionadas con el bienestar humano. El principal factor de degradación del suelo se debe a aspectos socioeconómicos: cambios demográficos, problemas de tenencia de la tierra, políticas ambientales y agrícolas inadecuadas, presión del mercado, actividades contaminantes, mal uso y mala o nula gestión (Anglés, 2021; Lázaro y Tur, 2018; López et al., 2015).

Es fundamental reconocer el suelo como un recurso natural no renovable indispensable para la vida e incluso para el desarrollo de múltiples actividades económicas, además de situarlo en el eje principal y transversal de la agenda para el desarrollo sostenible (Anglés, 2021). Para ello, es necesario analizar los cambios del uso de la tierra y sus tendencias y formular propuestas de zonificación como instrumento de gestión territorial que permita orientar y regular la ocupación y mitigar y prevenir impactos, situaciones de vulnerabilidad y riesgos siconaturales.

La planificación territorial es una política del Estado y un proceso que busca el análisis de una realidad a partir de sus elementos naturales, sociales, económicos e institucionales para crear escenarios futuros que garanticen la calidad de vida y el uso justo de los recursos naturales. Resulta esencial para una adecuada gestión de los usos de la tierra porque permite conocer la realidad actual y evita la construcción de escenarios futuros de ocupación expuestos a impactos y amenazas naturales.

En Ecuador, actores gubernamentales como instancias de gobiernos autónomos descentralizados (GAD) y la Asamblea Nacional aprobaron la Ley Orgánica de Uso y Ordenamiento Territorial (LOOTUGS, 2016), que establece una hoja de ruta estratégica para la planificación de los territorios e incluye algunos campos de acción a medio y largo plazo. Comprende un ciclo de planificación basado en diagnósticos territoriales e instrumentos de gestión enfocados a minimizar y prevenir desastres futuros. Propone incorporar el análisis del cambio de uso de la tierra y la formulación de propuestas de zonificación del uso para orientar y controlar la ocupación territorial (Baque, 2018).

El cantón de Montecristi forma parte de la provincia de Manabí; su economía se sustenta en la industria, la agricultura, el turismo y el

comercio, y registra conflictos de usos e impactos ambientales que disminuyen la calidad de vida de la población. Ante esta realidad surge la interrogante: ¿cuáles son los cambios en los usos de la tierra y las tendencias que deben considerarse en la administración y control de la ocupación en el cantón de Montecristi? Si los GAD tienen como competencia la regulación y control del uso y ocupación de suelo cantonal, es aconsejable revisar el objeto de administración.

El objetivo principal es analizar los cambios en el uso de la tierra entre 2010 y 2017 en el cantón Montecristi y, a partir de ahí, desarrollar una propuesta de zonificación considerando las amenazas naturales y los riesgos siconaturales como factor condicionante de la ocupación del territorio.

Para el análisis, se parte del diagnóstico de las condiciones biofísicas, con especial atención a las amenazas y riesgos siconaturales, las dinámicas socioeconómicas y los cambios en los usos de la tierra, además de las tendencias proyectadas para 2030.

MÉTODOS

Existen varios métodos y técnicas para el análisis de los procesos de cambio de uso de la tierra (Reyes, 2021; Pérez, 2020). El procedimiento más confiable comprende el estudio de la dinámica espaciotemporal de la cubierta vegetal (Berry et al., 1996), el análisis del cambio de uso/ cobertura de la tierra (Meyer y Turner, 1994) y la documentación de las causas de los cambios en el uso (Camacho, 2017), reforzándolas con datos estadísticos y la interpretación de matrices, como la tabulación cruzada (Camacho, 2017; Mardone, 2011; Yamin et al., 2010; Salgado y Hernández, 2010).

A partir de experiencias anteriores, el análisis de los cambios en el uso de la tierra entre los años 2010 y 2017 en el cantón de Montecristi, provincia de Manabí, localizado en la región costera de Ecuador, y la formulación de una propuesta de zonificación se basaron en el estudio comparativo de la dinámica espacial y temporal de la cubierta vegetal y de los usos de la tierra. Tras identificar los cambios, se documentaron las causas que los provocaron y se formuló una zonificación de usos.

Diagnóstico de la realidad territorial del cantón de Montecristi

Se inició con la elaboración de la cartografía base a escala 1:50 000 mediante el uso de un mosaico de imágenes satelitales del Servicio Geológico de Estados Unidos, perteneciente a la colección TerraLock ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*) del año 2017, y ortofotos del Instituto Geográfico Militar (IGM) del cantón de Montecristi. Se utilizó proyección UTM, ELLIPSOID SAND DATUM WGS 84, cobertura del 100 % del área total, Mercator transversal, DATUM vertical (*Freedom Tideographic Station*), HORIZONTAL DATUM (*World Geodetic System*) - WGS 1984.

Posteriormente, se realizó un análisis de la realidad del cantón mediante diagnóstico externo, referido al análisis de las oportunidades y amenazas que inciden en el desarrollo del cantón, con énfasis en las variables sociales y económicas; así como un diagnóstico interno de las condiciones biofísicas y socioeconómicas para identificar peligros naturales, riesgos siconaturales, fortalezas y debilidades de la ocupación y el desarrollo territorial.

Para el análisis del componente biofísico, específicamente de los riesgos o peligros siconaturales, se consideró el informe *Diagnóstico de amenazas físico-naturales del cantón Montecristi, Provincia de Manabí-Ecuador* (Guerrero, 2017), una evaluación de los peligros a través del análisis de los controles geomorfológicos y las relaciones sísmicas para determinar las posibles amenazas de inundación: avulsiones, movimientos de masas de tierra y asentamientos (licuefacción del suelo). También se obtuvo una sectorización de los riesgos siconaturales mediante la aplicación de la metodología del Proyecto Multinacional Andino (PMA) (Heidarzadeh et al., 2017; Khaleghian, 2016; Hermelin, 2010; Ellerbeck, 2001). Se modificaron y adaptaron a las condiciones geomorfológicas de las zonas costeras del Piamonte (Tabla 1).

Tabla 1. Componente biofísico: análisis de amenazas

Apariencia	Variables/indicadores
Localización territorial	Ubicación urbana y rural
Dinámica geotécnica y geomorfológica	Dinámica geotécnica Geología - Geomorfolología Evaluación de taludes Evaluación de geomecánica de suelos Microzonificación sísmica
Amenazas hidroclimáticas	Hidroclimatología Amenaza sísmica Amenaza por inundación Amenazas por movimientos de tierra Amenazas hidroclimática Amenazas por tsunami

Guerrero (2017)

Análisis de los cambios del uso de la tierra y tendencias

Se basó en un inventario de cobertura y usos de la tierra para los años 2010 y 2017, mediante fotointerpretación de imágenes satelitales asistidas por generación de bases de datos geográficas y complementadas con trabajo de campo (Lázaro y Tur, 2018; Ballesteros, 2013; Braimoh, 2006). Los años se seleccionaron en función de la disponibilidad de información y recursos. Para optimizar el proceso de fotointerpretación, se ejecutaron dos fases: la primera fase consistió en un análisis previo que generó una leyenda preliminar, basada en el proyecto Mapa de Cobertura y Uso de la tierra del Ecuador continental 2013-2014, escala 1:100 000 (MAGAP-MAE); en la segunda fase, se realizó una segunda fotointerpretación para evaluar y ajustar los resultados y se adaptó la leyenda preliminar (Tabla 2).

Tabla 2. Leyenda temática definida para el análisis del uso de la tierra

#	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
1	Agrícola	Cultivo anual	Cereales	Núcleo amarillo duro
		Cultivos semiperma- nentes	Tallo	Espárrago
		Mosaico agrícola y ganadero	Mosaico de cultivos	Misceláneas indefinidas

#	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	
2	Antrópi- co	Artificializado No agrícola Zonas verses artifi- ciales	Zonas verdes urbanas Instalaciones recreaciona- les	Infraestructura de saneamien- to Concesión mi- nera Refinería	
		Extracción minera	Eliminación de residuos	Extracción minera	
			Vía	Hidráulica	
			Portuaria		
		Bases industriales, comerciales y de co- municación	Aeropuerto	Industria	Fábrica
			Comercio		Granja avícola Brickyard
		Urbanizada	Tejido conti- nuo		Urbano
			Tejido dis- continuo		
			Plantaciones fores- tales		
				Denso bos- que natural	Bosque natural
3	Forestal	Bosque nativo	Bosque natu- ral fragmen- tado	Protector fo- restal de San- cán y cerro de Montecristi	
				Rodeando co- linas de Porto- viejo	
				Socio forestal comunitario bajo el exterior	
				Socio bosque comuna Bajo del Pechiche	
				Socio bosque comuna La Pila	
4	Cober- tura ve- getal	Cobertura no vegetal	Zonas areno- sas naturales	Playas y dunas de arena	
		Páramo			
		Vegetación arbustiva			
		Vegetación herbácea	Matorrales abiertos	Pastizal	
		Densos ma- torrales	Matorral		

#	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel VI
5	Cuerpos de agua	Superficies de agua	Agua conti- nental	Humedales ar- tificiales
				Ríos
				Lagos
			Agua marina	Mares y océa- nos
			Estuarios	
			Acuicultura	
6	Prote- cción	Protección continen- tal	Parque na- cional	Machalilla
			Refugio de vida silvestre	Pacocha

Se definieron unidades homogéneas de uso de la tierra para los años 2010 y 2017 mediante análisis comparativo y se identificaron cambios y tendencias conforme a los criterios siguientes:

- Positivo (+): una relación aritmética que refleja una tendencia creciente y denota un aumento o ganancias en el uso de la tierra evaluada.
- Negativo (-): una relación aritmética que refleja una tendencia decreciente y denota una disminución o pérdida del área de uso de la tierra evaluada.
- Nulo (±): una relación aritmética que refleja una tendencia constante y no registra cambios significativos en el uso de la tierra evaluada.

Se elaboró el mapa definitivo de cambios y tendencias de uso del suelo y, a partir de este, se elaboró el mapa de la propuesta de zonificación de la tierra para el cantón de Montecristi para el año 2030.

Proceso de verificación e interpretación

Para verificar la información, se realizaron salidas de campo que permitieron ajustar y rectificar los límites de los polígonos de usos y sus características predominantes, así como registrar la presencia de amenazas, riesgos siconaturales, cultivos, prácticas y sistemas de manejo, sistemas de riego, áreas protegidas y accesibilidad. Tras la elaboración de los mapas preliminares de zonificación del uso de la tierra, se ajustaron los cambios detectados y las tendencias (2010-2017) mediante trabajo de campo, y se identificaron las causas de los cambios.

Formulación de la propuesta de zonificación del uso de la tierra

La propuesta de zonificación de uso de la tierra se elaboró a partir de la realidad diagnosticada y de las tendencias identificadas. Mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIG), se superpusieron las capas de amenazas, riesgos siconaturales, usos actuales, usos potenciales, conflictos y compatibilidad de usos, cambios y tendencias en los usos y tendencias en el crecimiento de la población, y se identificaron áreas homogéneas. Como resultado, se generó el mapa de la zonificación de uso de la tierra para el cantón de Montecristi para el año 2030.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consideraciones sobre las amenazas y riesgos siconaturales

El territorio del cantón de Montecristi está dominado geológicamente por unidades formativas de origen sedimentario y volcánico, deformadas por un gran pliegue estructural. Domina el relieve un sinclinal en la zona central del territorio que produce la alineación de la microcuenca de los ríos Salado-Caña, así como dos (2) anticlinales: un anticlinal ubicado al norte del cantón, que bordea el centro poblado de Montecristi, y otro ubicado al sur del cantón (Guerrero, 2017).

En cuanto a la amenaza sísmica, las fallas geológicas que existen en el cantón de Montecristi tienen un potencial estimado de magnitud M 7,1 y Mw 6,8, que afecta a un radio de área de, al menos, 1 100 km², con un desplazamiento cosísmico significativo a lo largo de la traza de falla de 1,2 m. Otras fallas geológicas, si bien menores, tienen un potencial de magnitud M 6,4-6,8 y Mw 6,3-6,1, con un área de un radio de 125 km². Sin embargo, la región de La Pila se encuentra en zonas cercanas a las fuentes sísmicas del eje de subducción del Pacífico y, por esta razón, está expuesta a la amenaza sísmica más significativa.

Las áreas con un riesgo potencialmente alto de inundación dentro del cantón de Montecristi se corresponden con todas aquellas por debajo de los 120 m s. n. m., que incluyen la parte media-baja del cantón de Montecristi, a lo largo de las subcuencas bajas de los ríos Bravo, Caña y Salado. El área con un potencial de riesgo de inundación intermedio se encuentra entre los 120 y los 200 m s. n. m. y se corresponde con el fondo de los valles de los ríos y los principales lechos de inundación.

En cuanto a la amenaza por movimientos masivos de la tierra, se identifican: áreas geológico-geotécnicas muy estables; zonas geológico-geotécnicas estables, que representan la proporción territorial más sustancial, donde se encuentran la mayoría de las áreas urbanas; áreas geológico-geotécnicas inestables, que se sitúan en la parte oriental del cantón, en la localidad de La Pila, donde hay pendientes de 15°-30° asociadas a la presencia de afloramientos rocosos y suelos arcillo-limosos, y áreas geológico-geotécnicas inestables, que se distribuyen de manera dispersa en el cantón con geoformas de colinas y colinas altas con pendientes >30° y composiciones de rocas y suelos arcillo-limosos.

A nivel local, con base en la geomecánica del suelo, las ciudades de Montecristi y Manta (más de 100 m s. n. m.) están sujetas a fenómenos de licuefacción, por lo que se recomienda reducir los niveles de agua subterránea. El área que presenta la mejor calidad geomecánica de suelos se localiza en la sección de Manta media (dimensiones 10-50 m s. n. m.), debido a una mezcla de materiales de fricción (arena-limo) y cohesivos (arcillas), especialmente en áreas alejadas de los principales lechos de inundación de los ríos, que aportan cantidades significativas de finos al suelo.

Cambios en el uso de la tierra en el cantón de Montecristi

El cantón de Montecristi tiene una superficie total de 73 420 ha, principalmente rural, compuesta por playas, bosques y ecosistemas protegidos en un 93 % de la superficie total y tierra urbana en un 6,95% (Figura 1 y Tabla 3).



Figura 1. Clasificación de la tierra en urbano y rural. Cantón de Montecristi. Ecuador

Nota. Leyenda: polígonos amarillos, zona urbana; polígonos grises, zona rural; polígonos verdes, zonas protegidas Baque (2018)

En la Figura 2 y la Tabla 4 se muestran las tendencias en la cobertura y uso de la tierra entre 2010 y 2017, que registran cambios en el uso de la tierra, esto es, un aumento en el uso urbano en el sector Los Bajos y una disminución en los usos forestales, de cobertura vegetal y uso agrícola, siendo este último menos intenso:

- El uso urbano registró una tendencia positiva expresada en un incremento de 2 675 ha, pasando de 4 169 ha (5,68 %) a 6 844 ha (9,32 %) de la superficie total.
- El uso agrícola registra una superficie de 73 ha, que representa el 0,70 % de la superficie total del cantón de Montecristi, que para el año 2010 contaba con 7 172 ha (9,77 %) y para el año 2017 pasó a 7 245 ha (9,87 %), lo que supone una tendencia de crecimiento.
- En 2010 el territorio de Montecristi contaba con una superficie boscosa de, aproximadamente, 45 946 ha (62,5 %) que, en 2017, representaba solo 44 008 ha (59,94 %), lo que refleja una tendencia negativa por la disminución de la superficie en 1 938 ha, aproximadamente.
- Entre 2010 y 2017, el área de cobertura vegetal disminuyó de 14 119 ha (19,23 %) a 13 302 ha (18,12 %) del área total.
- El uso de masas de agua registró una tendencia positiva y ganó 7 ha, motivada por la construcción de albarradas.
- El uso de protección de las áreas naturales mantiene una tendencia constante de no variación de la superficie en el período de estudio.

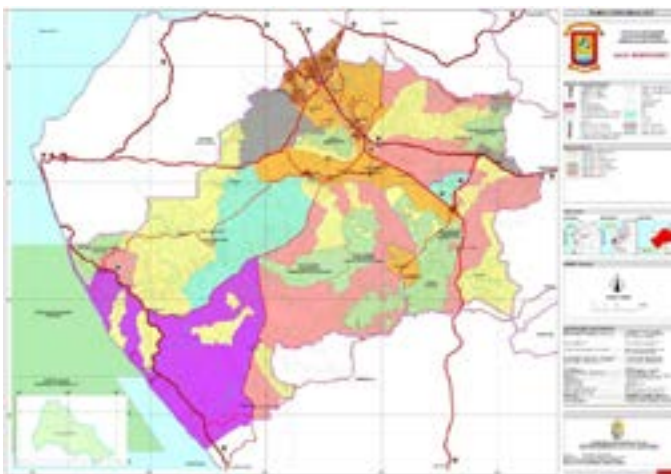


Figura 2. Uso de la tierra. Cantón de Montecristi. Provincia de Manabí. Ecuador (2017)

Nota. Leyenda: anaranjado, zona de crecimiento urbano; verde, zonas de protección; amarillo, zonas de conservación; rosado, producción agropecuaria; gris, zonas de actividad extractiva; azul turquesa, bosques; morado, zona turística. Baque (2018)

Tabla 3. Clasificación de los usos de la tierra en urbano y rural en el cantón de Montecristi. Provincia de Manabí. Ecuador

Categorías	Clases de suelos	Definición	Áreas territoriales
Suelo urbano consolidado		Terrenos bajo normativa urbanística, con servicios básicos, equipamientos e infraestructuras en red	Parroquias urbanas de Montecristi, General Alfaro, Aníbal San Andrés, Colorado, Leónidas Proaño
	Suelo urbano no consolidado	Núcleos urbanos y menores que requieren mejorar su proceso de urbanización; pueden o no estar sujetos a restricciones de uso por presencia de amenazas naturales o riesgos siconaturales	La parroquia rural de Montecristi: Bajos de Afuera, Bajo de Pechiche, el Bajo de La Palma, Cárcel Eloy Alfaro, Cárcel Simón Bolívar, El Arroyo, El Cerro Guayabal, El Chorrillo, La Sequita, Las Pampas, Las Cruces, Las Lagunas, Pile, Río de Caña, Río de Oro, Río Manta, San José, Toalla, Unión Patria, Camarones de abajo, Camarones de arriba, Aguas Nuevas, Cerro de Hojas, El Palmar, La Cruz de Juancho, Las Ánimas, Manantiales, Río Bravo y Los Corrales y La Pila
	Suelo de protección urbana	Debido a las características biofísicas, registra fragilidad ecológica o riesgos siconaturales	Zonas protegidas
	Tierras de producción rural	Tierras destinadas a la agricultura, acuicultura, ganadería, silvicultura, turismo, explotación de recursos naturales o actividades similares	Los Bajos, Las Lagunas, Manantiales, Pile y Las Pampas. Turística: La Pila, San José, Las Cruces, Pile y Manantiales

Urbano: los asentamientos humanos pueden ser de diferentes escalas e incluir núcleos urbanos en suelo rural.

Rural: destinado a actividades agroproductivas, extractivas o forestales, o que por sus **especiales características biofísicas o geográficas deba ser protegido o reservado** para futuros usos urbanos.

Nota. Basado en CLIRSEN y SIGAPRO-MAGAP-ARCOM (2011)

Tabla 4. Usos de la tierra y tendencias. Cantón de Montecristi. Provincia de Manabí. Ecuador (2010-2017)

Uso de la tierra	2010 Área (ha)	2017 Área (ha)	Varia- ción 2010- 2017 (ha)	Tenden- cias
Urbano	4 169	6 844	2 675	Positivo
Agricultura	7 172	7 245	73	Positivo
Forestal	45 946	44 008	-1 938	Negativo
Cobertura vegetal	14 119	13 302	-817	Negativo
Cuerpos de agua	498	505	7	Positivo
Protector	1 516	1 516	0	Constante
Total	73 420	73 420		

Baque (2018)

Causas de los cambios en el uso de la tierra

La tendencia al aumento del uso urbano se basa en los movimientos migratorios de la población de las zonas rurales a las urbanas en busca de oportunidades para satisfacer las necesidades básicas. Cuando se analizan los indicadores territoriales en las zonas rurales se registran valores bajos que muestran déficits de infraestructuras en red y equipamientos básicos, además de pobreza.

El aumento del uso agrícola y ganadero entra en conflicto con el uso de la cubierta forestal y vegetal, que se reduce significativamente por el avance de la frontera agrícola. A partir de la década de los 2000, con la asistencia del BID y el Banco Mundial al sector agrícola del Ecuador, se aplicaron políticas que buscaban lograr una mayor competitividad en el cultivo de productos primarios no tradicionales y la seguridad alimentaria (reformas agrarias y política agrícola de Ecuador) pero la alta vulnerabilidad de los precios y la dependencia de las transnacionales en el mercado mundial todo ello basado en programas agrícolas de liberalización de mercados internos y la apertura de economías al comercio internacional (López, 2019), promovió el avance de la actividad agrícola.

El aumento de la agricultura motivó el aumento de las masas de agua por la construcción de albarradas, infraestructura que sustenta el uso agrícola, ganadero y avícola. Por último, el uso de protección de las áreas naturales, bajo la gestión del Ministerio de Medio Ambiente, mantiene una tendencia constante.

Propuesta de uso de la tierra para el cantón de Montecristi (2030)

La propuesta de uso de la tierra para el cantón de Montecristi (2030) es el instrumento que permite orientar, regular y controlar la ocupación del territorio. La propuesta se basa en los cambios de usos identificados, las tendencias y las limitaciones de ocupación por la presencia de amenazas y riesgos siconaturales, así como en los recursos naturales disponibles para el desarrollo del cantón. Los usos principales se representan mediante polígonos, georreferenciados e identificados por la siguiente nomenclatura (Figura 3):

- Uso urbano del suelo: ocupa 5 013 ha de la superficie total del cantón, integradas por zonas consolidadas ubicadas en las parroquias urbanas de Montecristi, General Alfaro, Aníbal, San Andrés, Colorado y Leónidas,

en el norte del territorio. Pertenece a la conurbación integrada para las ciudades de Manta, Portoviejo y Jaramijó. Se caracteriza por una alta densidad de población y construcción, un denso sistema de carreteras y una concentración de equipamientos y servicios básicos.

- Uso de la tierra para expansión urbana: se ubica adyacente al suelo urbano, determinado de acuerdo con las tendencias del crecimiento urbano, en línea con las políticas de protección de la tierra rural establecidas por la autoridad agraria o ambiental nacional competente (Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAGAD). Lejos del límite urbano consolidado se encuentran los sectores de Las Cruces y San José, que, por su ubicación costera, registran un crecimiento significativo de la actividad inmobiliaria. En la actualidad, ambos sectores cuentan con proyectos habitacionales y lotes en construcción que posiblemente atraerán inversión y desarrollo turístico.

- Uso de la tierra agrícola y ganadera: en general, la tierra rural utilizada para la producción agrícola y ganadera, en el cantón de Montecristi, se encuentra al noreste, sur y suroeste. Se observa diversidad en la producción agrícola, con limitaciones por la falta de agua para el riego de los cultivos. El uso agrícola dedicado a la producción de maíz es de 3 512 ha (4,78 %) del total, el uso para producción de aves de corral es de 299 ha (0,41 %) y el uso acuícola, uso para minería artesanal y ladrillera es de 127 ha.

- Uso protector: las áreas protegidas son los patrimonios histórico-culturales y espacios que requieren protección por su fragilidad ambiental. Cubren una superficie de 44 008 ha (59,94 %) de bosques y una cobertura vegetal de 13.302 ha (18,12 %). Se ubican principalmente hacia el sur del cantón de Montecristi y están protegidas por la normativa legal: bosque protector Sancán y cerro de Montecristi en el norte del cantón. En las adyacencias del uso urbano, se localizan los cerros de Portoviejo (893 ha), mientras que, al noreste del cantón, el cerro de Montecristi, riberas de arroyos y las zonas protegidas de los ríos que atraviesan las ciudades representan 3 115 hectáreas.

- Uso de la tierra para la extracción minera: dentro del cantón Montecristi

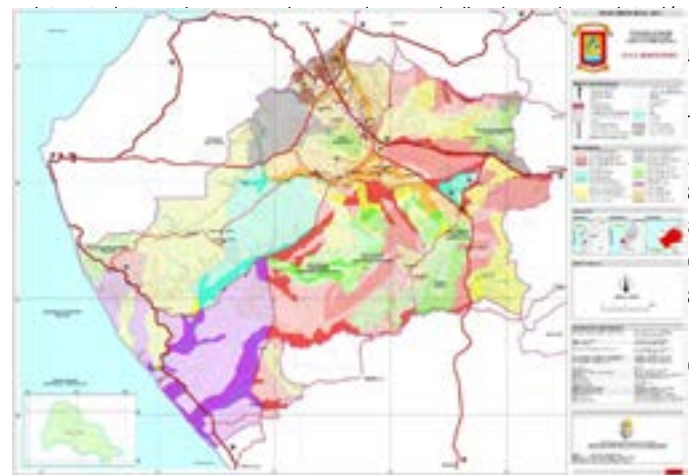


Figure 3. Propuesta de zonificación del uso de la tierra. Cantón Montecristi. Provincia de Manabí. Ecuador (2030)

Nota. Leyenda: tonalidades de anaranjado y marrón, zona de crecimiento urbano; tonalidades de verde, zonas de protección; tonalidades de amarillo, zonas de conservación; tonalidades de rosado, zonas de producción agropecuaria con diferentes restricciones por riesgos siconaturales; gris, zonas de actividad extractiva; tonalidades de azul turquesa, bosques; tonalidades de morado, zonas turísticas. A mayor intensidad del color, mayor es la restricción por riesgos socio naturales. Baque (2018)

Medidas para prevención y mitigación de riesgos siconaturales

La zonificación del uso de la tierra debe ser acompañada por medidas de prevención del riesgo siconaturales a medio y largo plazo. Para ello, se proponen cuatro tipos de acciones generales:

- Planificar el territorio a medio y largo plazo.
- Adoptar medidas técnicas y factores de seguridad en edificios e infraestructuras para prevenir o minimizar los efectos de los fenómenos sobre la población.
- Desarrollar planes de emergencia para definir las acciones en caso de ocurrencia de fenómenos.
- Educar y sensibilizar a la población para hacer frente a eventos geológicos, geotécnicos e inundables.

Por otra parte, en las áreas donde existen amenazas y riesgos, se deben realizar estudios especializados y considerar las recomendaciones siguientes:

- Elaborar y actualizar los proyectos de planificación y desarrollo territorial, considerando las amenazas y riesgos como condicionantes de la ocupación del territorio.
- Realizar un seguimiento de las zonas con mayor porcentaje de riesgo geológico y geotécnico.
- Controlar la deforestación evitando la tala de árboles en laderas.
- Con base en la mecánica del suelo, las ciudades de Montecristi y Manta (niveles superiores a 100 m s. n. m.) están sujetas a fenómenos de licuefacción, por lo que se recomienda reducir los niveles de agua subterránea. Además, el área con la mejor calidad geomecánica del suelo se reconoce en la sección media de Manta (alturas 10-50 m s. n. m.), debido a la mezcla de material de fricción (arena-limo) y cohesivo (arcilla), especialmente en las zonas alejadas de las llanuras de inundación más extensas de los ríos, que aportan cantidades significativas de materiales finos al suelo.
- Prevenir la construcción en zonas vulnerables que están condicionadas por amenazas y riesgos.
- Construir barreras o muros de contención y canales de drenaje en zonas inundables.
- Regular y controlar la construcción de viviendas y otro tipo de edificios e infraestructuras.
- Construir edificios de baja altura con cimientos profundos y cálculos ajustados en zonas con riesgos sísmicos y suelos licuables, así como la elaboración de la zonificación microsísmica para conocer los periodos sísmicos y las aceleraciones ajustadas al diseño estructural.
- Concienciar a la población sobre los tipos de amenazas a las que están expuesta y dar a conocer la realidad.
- De considerarse pertinente, la sección de resultados puede dividirse en subsecciones.

CONCLUSIONES

El cantón de Montecristi es de carácter rural y su configuración cuenta con diversidad de atributos territoriales: presencia de una franja costera, áreas protegidas y bosques, suelos con capacidad agrícola y un sistema vial que facilita la integración e interconexión espacial interna y con otros cantones, además de proyectos estratégicos de importancia nacional. Es un territorio con potencial para el desarrollo de usos diversos que pueden crear oportunidades de diversidad en la matriz productiva. En el cantón de Montecristi existen condiciones desfavorables biofísicas que limitan o condicionan la ocupación del territorio por la presencia de amenazas y riesgos, las cuales son consideradas en las propuestas de zonificación de uso para su mitigación o prevención de desastres en un futuro.

Entre 2010 y 2017 hubo cambios en el uso de la tierra: crecimiento de las zonas urbanas motivado por los movimientos migratorios; crecimiento de los usos agrícolas y ganaderos incentivados por las políticas nacionales, orientadas a fortalecer la producción agropecuaria, y disminución de áreas boscosas y cobertura vegetal, que genera la aparición de conflictos de usos e impactos negativos sobre la biodiversidad y la prestación de servicios ecosistémicos.

Considerando los cambios en el uso de la tierra, las tendencias en la ocupación y las condiciones biofísicas, se propone una zonificación del uso de la tierra para los 734,20 km² del cantón de Montecristi que sirva de instrumento para la gestión y control territorial: uso de conservación (ZC) y protección (ZP) (34 % de la superficie total del cantón); uso agrícola y pecuario (ZA) (23,46 %); uso turístico (ZT) (16,07 %); uso urbano (ZU) (12,73 %); uso bosques (ZB) (9,07 %); uso minero extractivo (ZE) (4,63 %).

Coincidiendo con Anglés (2021), es fundamental reconocer los usos del suelo como expresión-síntesis de la dinámica socioeconómica para con los recursos naturales, como un dominio natural no renovable para la vida e incluso para el desarrollo de múltiples actividades económicas, que cambian en el tiempo y registran tendencias territoriales. Eje principal y transversal en la agenda para el desarrollo sostenible.

Es necesario desarrollar y actualizar instrumentos de gestión territorial, como los planes, incorporando el análisis de los cambios y sus tendencias, al igual que su proyección en el futuro, para orientar y regular la ocupación y mitigar y prevenir situaciones de vulnerabilidad y riesgos siconaturales.

Agradecimientos: Agradecimiento al apoyo logístico del estudio brindado por la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) y la Alcaldía de Montecristi, provincia de Manabí, Ecuador, institución rectora del orden territorial.

Contribución de los autores: Conceptualización, Baque, Camargo; metodología, Baque, Camargo; validación, Baque; análisis formal, Baque, Camargo; investigación, Baque, Camargo; redacción y preparación del borrador original, Camargo; redacción, revisión y edición, Camargo. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del documento.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses. Los patrocinadores no han tenido ningún papel en el diseño del estudio, recopilación, análisis o interpretación de datos, redacción del documento o decisión de publicar los resultados.

REFERENCIAS

- Anglés, M. (2021). *Conversatorio: Gobernanza y uso sostenible del suelo, ¿Qué significa? Estrategias para lograrlo*. Programa de Estudios Interdisciplinarios del Suelo (PUEIS). México. DOI: <https://www.pueis.unam.mx>
- Baque, S. (2018). *Propuesta de zonificación de uso de la tierra en el cantón Montecristi, como síntesis de desarrollo socio económico y ambiental, después del terremoto del 16 de abril del 2016*. Trabajo de grado. Universidad Técnica Particular de Loja. Loja Ecuador. Pág. 128. <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/20.500.11962/23142/1/Baque%20Solis%2C%20Byron%20Sim%C3%B3n.pdf>
- Braimoh, A. (2006). Random and systematic land-cover transitions in northern Ghana. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 113(1-4), 254-263.

- Briassoulis, H. (2020). *Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modeling Approaches*. 2nd Ed. Edited by Scott Loveridge and Randall Jackson. WVU Research Repository, 2020. DOI: <https://researchrepository.wvu.edu/rri-web-book/3/>
- Ballesteros, A. (2013). *Cambio de uso de suelo en una comunidad de transición ecológica. Progreso Hidalgo, Estado de México: impactos y consecuencias (2005-2010)*. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México, México.
- Berry, M. W., R. O. Flamm, B. C. Hazen, y MacIntyre, R. L. (1996). *The Land-Use Change and Analysis System (lucas) for Evaluating Landscape Management Decisions*, *IEEE Computational Science and Engineering*, 3(1), 24-35
- Braimah, A. (2006). Random and systematic land-cover transitions in northern Ghana. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 113(1-4), 254-263.
- Camacho, J. M., Juan P., J. I., Pineda J., N. B., Cadena V., E. G., Bravo P., L. C. y Sánchez L., M. (2015). Cambios de cobertura/uso de la tierra en una porción de la Zona de Transición Mexicana de Montaña. *Madera y Bosques*, 21(1), 93-112. DOI: <https://doi.org/10.21829/myb.2015.211435>
- Camacho, J. M. (2016). *Cambios de cobertura y uso de la tierra en el Surponiente del Estado de México. Modelos dinámicos y prospectivos. Aportación teórica - metodológica en las ciencias ambientales*. Disertación doctoral no publicada, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México, México.
- Camacho, R., Camacho, J. M., Balderas P. M., y Sánchez L. M. (2017). *Cambios de cobertura y uso de suelo: estudio de caso en Progreso Hidalgo, Estado de México. Madera y Bosques*, vol. 23, núm. 3, 2017, pp. 39-60. DOI: <https://doi.org/10.21829/myb.2017.2331516>
- CLIRSEN, SIGAPRO, MAGAP, ARCOM (2011). *Morfometría de las Cuencas Hidrográficas*.
- Ellerbeck, M. (2001). Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. Las Américas (EIRD). http://www.eird.org/esp/revista/No8_2003/art13.htm
- Guerrero, O. A. (2017). *Diagnóstico de amenazas físico-naturales del cantón Montecristi. Provincia de Manabí*. Universidad de los Andes, Mérida.
- Heidarzadeh, M., Murotani, K., Satake, T. y Takagawa, S. T. (2017). Fault size and depth extent of the Ecuador earthquake (Mw 7.8) of 16 April 2016 from teleseismic and tsunami data, *Geophys. Res. Lett.* 44: 2211-2219 <http://doi.org/10.1002/2017GL072545>
- Hermelin, M. (2010). Propuesta de zonificación del suelo para la gestión del riesgo enfocada al ordenamiento territorial. *Revista Gestión y Ambiente*, 9- 13.
- Khaleghian, M. (2016). *Actas de la 6ª Conferencia Internacional sobre Desastres y Riesgos: Gestión Integrada de Riesgos - Hacia Ciudades Resilientes*, IDRC Davos, páginas 329-3516ª Conferencia Internacional sobre Desastres y Riesgos: Gestión Integrativa de Riesgos - Hacia Ciudades Resilientes, IDRC Davos 2016; Davos; Suiza; 28 de agosto de 2016 al 1 de septiembre de 2016; Código 140013.
- Lázaro, A., y Tur, C. (2018). Los cambios de uso de la tierra como responsables del declive de polinizadores: *Ecosistemas*, 27(2), 23-33. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1378>
- López, B. (2019). *Las Reformas Agrarias y Política Agrícola en el Ecuador*. Coyuntura/UCE/IE <https://coyunturaueie.org/2019/10/26/las-reformas-agrarias-y-politica-agricola-en-el-ecuador/>
- López Vazquez, V. H., Balderas Plata, M. A., Chávez Mejía, M. C., Juan Pérez, J. I. y Gutiérrez Cedillo, J. G. (2015). Cambio de uso de suelo e implicaciones socioeconómicas en un área mazahua del altiplano mexicano. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 22(2), 136-144. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10439327004>
- Mardone, V. (2011). Zoning and evaluation of the natural risks of geomorphologic type: A tool of urban planning in Concepcion City. *EURE. Revista latinoamericana de estudios urbano regionales* 27(81):97-122.
- Meyer, W. B. y Turner, II B. L. (1994). *Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective*. Vol. 4, Cambridge University Press, Cambridge. DOI: [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkozje\)\)/reference/referencespapers.aspx?referenceid=2246743](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkozje))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=2246743)
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOGTUS)*. República de Ecuador. Quito. DOI: https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2021/08/LOOTUGS-Conceptos-Basicos_oficial_8M.pdf
- Pérez, J. I. (2020). Cambios de uso de la tierra y su influencia en la agricultura de riego en el Subtrópico Mexicano. *Revista Economía, sociedad y territorio*. vol. 19 no.61. DOI: <https://doi.org/10.22136/est20191357>
- Reyes, F. y Tubío, J. M. (Editores) (2021). *Gestión Territorial en Ecuador. Aportes de la RIGTIG al conocimiento en acción*. ISBN: 978-9978-77-569-1. EDIPUCE. <https://edipuce.edu.ec/gestion-territorial-en-ecuador-2/>
- Sahagún S. y Hernández, H. (2018). Impactos por cambio de uso de suelo en áreas naturales protegidas de la región central de la Sierra Madre Oriental. *CienciaUAT*, 12(2), 06-21. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v12i2.831>
- Salgado, M. A., Bernal, G. A., Yamin, L. E., y Cardona, O. D. (2010). Evaluación de la amenaza sísmica de Colombia. Actualización y uso en las nuevas normas colombianas de diseño sismo resistente NSR-10. *Revista de Ingeniería*, (32),28-37. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121018987004>
- Yamin, L., Ghesquiere, F., Cardona O. y Ordaz, M. (2013). *Modelación probabilista para la gestión del riesgo de desastre. El caso de Bogotá, Colombia*. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial. Region de América Latina y el Caribe biography. Following are two examples of an author's biography. <http://www.bancomundial.org/es/events/2013/10/08/disaster-risk-management-bogota-colombia>

Caracterización morfológica de la cepa nativa de *Rhizobium* sp. obtenida a partir de los nódulos radicales del cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.)

Carlos Vinicio Alencastro Pavón¹, José Ignacio Ayala Colimba¹

¹Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

*Autor para correspondencia: carlosalencastro77@hotmail.com

Recibido: 2023/04/17 Aprobado: 2023/11/27

DOI: <https://doi.org/10.26621/ra.v1i29.889>

RESUMEN

Las bacterias fijadoras de nitrógeno y las leguminosas mantienen una relación simbiótica, que les permite obtener nutrientes de manera eficiente; sin embargo, existe escasa información acerca de las características morfológicas y el medio de conservación adecuado de las bacterias que nodulan en el sistema radical de la variedad rosada de arveja (*Pisum sativum* L.). El objetivo de esta investigación fue caracterizar química y morfológicamente la cepa nativa de *Rhizobium* sp., a partir de los nódulos radicales del cultivo de arveja, variedad rosada, para lo cual se estableció el cultivo de arveja en campo en el cantón Espejo, provincia del Carchi. Se muestreó de manera aleatoria, en zigzag, plantas jóvenes y vigorosas en la etapa fenológica de floración. Se tomaron tres plantas en cinco puntos de muestreo, para alcanzar un total de 15 plantas del lote. Los nódulos obtenidos se llevaron al laboratorio y se sembraron en levadura manitol agar con azul de bromotimol (YMA + AB). Se caracterizaron morfológicamente las cepas nativas de *Rhizobium* y se observaron colonias de forma circular, convexas, con borde entero y superficie lisa, de color blanca cremosa rosada y consistencia gelatinosa. Mediante la tinción de Gram, se reportaron bacilos Gram negativos; además, se realizó una caracterización bioquímica, donde la cepa presentó resistencia a NaCl 2 % e incapacidad de producir H₂S. En la zona de estudio, se determinó que la cepa nativa que nodula en las raíces de *Pisum sativum* var. rosada es *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli*.

Palabras clave: leguminosa, bacterias, conservación, simbiosis

ABSTRACT

Nitrogen-fixing bacteria and legumes maintain a symbiotic relationship, which allows them to obtain nutrients efficiently; however, there is little information on the morphological characteristics and adequate conservation medium of the bacteria that nodulate in the root system of the pink variety of pea (*Pisum sativum* L.). The objective of this research was to chemically and morphologically characterize the native strain of *Rhizobium* sp., from the root nodules of the pea crop, pink variety, for which field pea cultivation was established in the Espejo canton, province of Carchi. Random zig-zag sampling of young and vigorous plants in the phenological flowering stage was carried out. Three plants were taken at five sampling points, for a total of 15 plants in the lot. The nodules obtained were taken to the laboratory and sown on yeast mannitol agar with bromothymol Blue (YMA + AB). The native *Rhizobium* strains were morphologically characterized and circular, convex colonies with an entire edge and smooth surface, creamy-pink white in color and gelatinous consistency were observed. Gram-negative bacilli were reported by Gram staining; in addition, a biochemical characterization was carried out, where the strain presented resistance to 2 % NaCl and inability to produce H₂S. In the study area it was determined that the native strain that nodules in the roots of *Pisum sativum* var. pink is *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli*.

Keywords: legume, bacteria, conservation, symbiosis

Carlos Vinicio Alencastro Pavón  orcid.org/0000-0002-8010-4517

José Ignacio Ayala Colimba  orcid.org/0000-0003-3007-7343

INTRODUCCIÓN

El cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) representa un rubro de importancia socioeconómica en la zona norte del Ecuador; sin embargo, el bajo rendimiento de los genotipos locales en comparación con variedades mejoradas provoca la erosión genética del cultivo (Arévalo, 2013). Carchi representa el 1.64 % de la superficie de labor agrícola a nivel nacional. Debido a las adecuadas condiciones agroecológicas que posee la zona, la agricultura es uno de los sectores económicos más importantes (INEC, 2011).

Una alternativa biológica para mejorar el comportamiento agronómico del cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.), variedad rosada, es a través de la inoculación de cepas nativas de *Rhizobium* sp. que contribuyan a una producción sana para el consumo humano que permita evitar la erosión genética. Actualmente, existe escasa información acerca de las características morfológicas y los sustratos de conservación para la bacteria nativa que nodula en esta leguminosa, y, por tanto, no se dispone de biofertilizantes a base de rizobios que permitan mejorar la vida microbiana del suelo y, con ello, potenciar el crecimiento y desarrollo del cultivo de arveja.

En 2012, Castro evaluó la respuesta a la inoculación con tres dosis de *Rhizobium* en el cultivo de arveja "*Pisum sativum* L." variedad rogger temprana, en la provincia del Carchi. Al evaluar el rendimiento, con respecto a la dosis del inóculo, el tratamiento tres (5 g de inoculante/kg de semilla) presentó 5181.30 kg/ha, siendo superior a los tratamientos uno y dos, cuya dosis utilizada fue 15 g de inoculante/kg de semilla y 10 g de inoculante/kg de semilla, respectivamente. En el Ecuador existen investigaciones acerca de rizobios en cultivos de fréjol, alfalfa, trébol y maní, con las que se ha registrado una alta heterogeneidad en los suelos ecuatorianos (Bernal et al., 2004). Con respecto a los rizobios asociados al cultivo de haba, chocho y vicia, no se han realizado estudios, y en lo referente a la arveja hay poca información.

La inoculación de plantas leguminosas con cepas de rizobios eficientes y adaptadas a las condiciones ambientales se utiliza con frecuencia para disminuir el uso de fertilizantes químicos de nitrógeno (Yadegari y Rahmani, 2010). Sin embargo, para obtener estos bioinoculantes se requieren estudios sobre la interacción de las cepas bacterianas con los cultivares de interés (Chanway et al., 2014). A pesar de que Ecuador es centro de origen de *P. sativum*, los estudios relacionados con cepas nativas de *Rhizobium* y que aborden la interacción con rizobios son escasos (Ribeiro et al., 2013; Ribeiro et al., 2015).

Para aislar de manera eficiente cepas nativas de rizobios, es necesario obtener muestras directas de los nódulos de las plantas en estudio, ya que así se consiguen altas densidades de poblaciones microbianas, mediante la utilización de medios de cultivo específicos que faciliten el aislamiento y la identificación del microorganismo (Hernández et al., 2012). Para lograr el aislamiento de cepas nativas de *Rhizobium* sp. a partir de nódulos colectados y desinfectados, se siembran sobre medios de cultivo específicos, como levadura manitol agar (LMA), agar XLD y Hectock, levadura manitol agar rojo congo, en LLA, etc. (Acosta, 2017).

El objetivo planteado fue caracterizar y conservar las cepas nativas de *Rhizobium* sp. obtenidas a partir de los nódulos radicales del cultivo de arveja (*Pisum sativum* var. rosada), para salvaguardar su recurso genético en condiciones controladas.

MÉTODOS

La presente investigación se llevó a cabo en el cantón Espejo, provincia del Carchi (Figura 1); su altitud es de 2850 msnm, temperatura media de 12 °C, precipitación media anual de 800 mm/año, humedad relativa del 70 % y clasificación ecológica en bosque húmedo montano bajo (bh-M) (Castro, 2012).



Figura 1. Zona de estudio para la caracterización morfológica de la cepa nativa de *Rhizobium* sp., en el cantón Espejo, Carchi

Metodología de la investigación

A continuación, se detalla la metodología utilizada en esta investigación.

1. Muestreo del suelo

Mediante la técnica en zigzag, se colectó una muestra de suelo de 1 kg en un área correspondiente a 500 m², formada por 10 submuestras, cada una con un peso de 0.5 kg, obtenidas a una profundidad de 30 cm (Figura 2). Para ejecutar el muestreo, se trazó una cuadrícula sobre el área del suelo seleccionada, y dentro de ella se tomaron las submuestras de forma aleatoria hasta completar el número señalado. Las muestras fueron almacenadas en bolsas de polietileno oscuras, para realizar el análisis fisicoquímico.

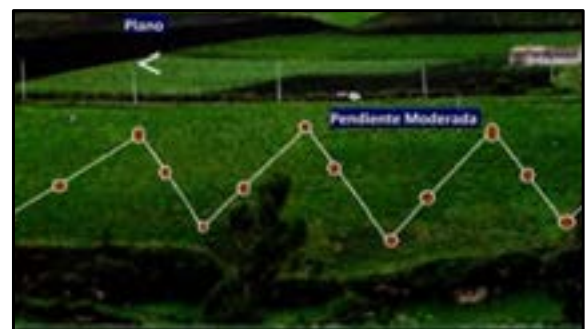


Figura 2. Técnica en zigzag para muestreo del suelo
Fuente: INIAP, 2008

2. Análisis físico-químico del suelo

En el análisis físico-químico del suelo, se determinó el pH, la materia orgánica (M.O.) y la conductividad eléctrica (C.E.), además de los macro y micronutrientes presentes en el suelo (N, P, S, K, Ca, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn, B).

3. Establecimiento del cultivo de arveja (*Pisum sativum* var. rosada)

El cultivo de arveja (*Pisum sativum* var. rosada) tuvo un ciclo vegetativo de 100 días. La siembra se realizó a una distancia entre surcos de 60 cm y una distancia entre plantas de 30 cm, a una densidad de siembra de 70 kg/ha (Figura 3). El lote de estudio seleccionado tenía un área de 500 m².



Figura 3. Cultivo de arveja establecido (*Pisum sativum* var. rosada) en el cantón Espejo, provincia del Carchi

4. Muestreo de nódulos

Se realizó un muestreo aleatorio en zigzag de plantas jóvenes y vigorosas en la etapa fenológica de floración. Se tomaron tres plantas en cinco puntos de muestreo, dando un total de 15 plantas del lote. En la extracción del sistema radicular de las plantas seleccionadas, es importante evitar daños mecánicos en la raíz. Los nódulos seleccionados se transportaron en bolsas de polietileno con cierre hermético y a temperatura ambiente (Jiménez, 2007; Peña y Reyes, 2007) (Figura 4).



Figura 4. Muestreo de nódulos bacterianos

5. Procesamiento de nódulos en laboratorio

Los nódulos obtenidos se desinfectaron por inmersión sucesiva en alcohol al 70 % durante 60 segundos, en hipoclorito de sodio al 2.5 % por cuatro minutos, y, posteriormente, se enjuagaron con agua destilada estéril (Matos et al., 2007). Se observaron nódulos en diferentes posiciones, lo que se debe a las épocas de colonización de las bacterias en la raíz; en consecuencia, se tienen nódulos antiguos, inmaduros y jóvenes (Figura 5). Esta actividad se realizó en la cámara de flujo laminar para garantizar las condiciones asépticas.

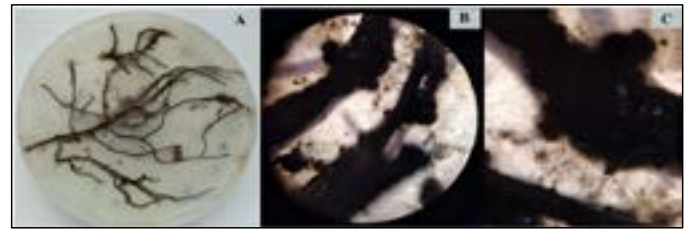


Figura 5. A. Desinfección de las raíces y superficie de los nódulos de *Pisum sativum* var. rosada. B y C. Diversas localizaciones de los nódulos en las raíces de *P. sativum*

Con la ayuda de un bisturí, se seccionaron los nódulos, se ubicaron en placas con levadura manitol agar con azul de bromotimol como indicador (YMA + AB), y se incubaron a 30 °C por siete días para evaluar el crecimiento generado alrededor de los nódulos (Mora, 1995; Bécquer et al., 2000; Rincón et al., 2000; Salazar et al., 2001; Matos y Zúñiga, 2002; Jiménez, 2007; Pérez et al., 2008).



Figura 6. Localización de colonias bacterianas desprendidas de los nódulos

La metodología utilizada se complementó con lo mencionado por Carpio (2014), que recomienda colocar los nódulos en agua destilada por 30 min para hidratarlos, lavarlos y luego sumergirlos en etanol (95 %) durante un minuto para esterilizarlos superficialmente; posteriormente, se transfieren a una solución de hipoclorito de sodio (3 %) durante tres minutos y después se lavan los nódulos en agua destilada estéril (Figura 6).

6. Aislamiento e identificación de cepas nativas de rizobios

De acuerdo con las características planteadas por Martínez et al., en el año 2005, la selección se realizó en colonias con reacción ácida en el medio de cultivo YMA + AB, y morfología bacilar Gram negativa. Posteriormente, se sembró por agotamiento en cajas con agar YMA sin azul de bromotimol y se incubó a 30 °C durante siete días. Durante el periodo de incubación se visualizaron y constataron las características de la colonia, que fueron: diámetro, forma, borde, elevación, superficie, consistencia, color, exudación y apariencia (Pérez et al., 2008). La cepa fue evaluada según la metodología planteada por Prescott (2004); tomando inóculos y realizando siembra por agotamiento en medio YMA + RC (levadura manitol agar + rojo congo), las colonias se evaluaron con base en la absorción del rojo congo (Kuykendall et al., 2005; Matos et al., 2007).

Por otra parte, las cepas se sembraron en cajas con LLA (levadura lactosa agar) y se incubaron a 30 °C durante tres días; después, se realizaron extendidos y se adicionó reactivo de Benedict. Los resultados se valoraron de acuerdo a la producción de cetolactosa, como positivo

o negativo (Martínez et al., 2005; Kuykendall et al., 2005; Matos et al., 2007). Para la evaluación, se seleccionaron los inóculos de acuerdo a las características planteadas por Pérez et al. (2011) y Rojas (2009). Se evaluó el crecimiento de la cepa en diferentes medios para lograr la respectiva caracterización, para lo cual se realizó siembra por agotamiento en cajas con PGA + PB (peptona glucosa agar + púrpura de bromocresol), y se incubó a temperatura de 30 °C. Los resultados se valoraron de acuerdo al crecimiento, como positivo o negativo (Bécquer et al., 2000).

7. Conservación de cepas nativas de rizobios

Utilizando la metodología propuesta por Matos et al. (2007), la cepa aislada se cultivó en medio YMA + AB en plano inclinado y en caldo levadura manitol. Se incubó a 30 °C por cinco días; posteriormente, se llevó a una nevera a temperatura entre 4 °C y 5 °C.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante el análisis de suelo realizado se determinó un pH de 5.96, materia orgánica de 4.21 %, conductividad eléctrica de 0.187 mS/cm, clase textural franca y presencia de macro y micronutrientes (Tabla 1). Mora et al. (2017), mediante un análisis de suelo, determinaron que la materia orgánica aumentó hasta un 3.3 % luego de inocular cepas nativas de *Rhizobium*, además, Saldaña (2017) menciona que es probable encontrar diversas poblaciones microbianas en suelos con alto contenido de materia orgánica. De ahí la importancia de realizar un análisis de suelo para conocer el porcentaje de materia orgánica, ya que es un indicador de vida microbiana.

En cuanto a las condiciones de acidez edáfica, Hernández et al. (2017) evaluaron la tolerancia de rizobios a la acidez y determinaron que las bacterias del género *Rhizobium* presentaron una mayor capacidad de adaptación y crecimiento a un pH de 4.5 que a un pH 6.8. El pH determinado en el presente estudio fue de 5.96; esto permite suponer la presencia de mecanismos biológicos de los rizobios para sobrevivir en condiciones de acidez. Sin embargo, según Soarez et al. (2014), la acidez del suelo puede limitar el crecimiento de las poblaciones de rizobios en la rizosfera.

Tabla 1. Características fisicoquímicas del suelo colectado en el cantón Espejo, provincia del Carchi

Característica	Valor
Textura	Franco
pH	5.96
Conductividad eléctrica	0.187 mS/cm
Nitrógeno total	15.66 ppm
Materia Orgánica	4.21 %
Fósforo	38.40 ppm
Potasio	0.79 meq/100 ml
Azufre	24.51 ppm
Calcio	14.84 meq/100 ml
Magnesio	3.41 meq/100 ml
Zinc	3.48 ppm
Cobre	4.81 ppm
Hierro	310.6 ppm
Manganeso	5.23 ppm
Boro	0.16 ppm

Identificación y caracterización de las cepas aisladas de los nódulos radicales del cultivo de arveja (*Pisum sativum*) variedad rosada

Las cepas nativas presentaron características propias de rizobios. Las colonias observadas fueron de forma circular, convexas con borde entero y superficie lisa, de color blanca cremosa rosada y consistencia gelatinosa; además, presentaron una exudación abundante y de apariencia líquida. Asimismo, se observaron, mediante la tinción de Gram, bacilos Gram negativos, de flagelos polares finos no esporulados. Se observó, en general, un crecimiento rápido, encontrando un crecimiento a las 72 horas de incubación de colonias de 3 mm de diámetro (Tabla 2). Estos resultados son similares a un estudio previo realizado por Saldaña (2017), en el cual caracterizó cepas aisladas de plantas de *Phaseolus vulgaris* y reportó presencia de bacilos Gram negativos pleomorfos, colonias circulares, rosadas, convexas lisas, húmedas, con medidas de 2 a 5 mm de diámetro en un lapso de 3–5 días de crecimiento a 28 °C.

Por su parte, Hernández (2012) realizó un aislamiento de cepas de *Rhizobium* en dos leguminosas forrajeras y señaló que las colonias de los rizobios son convexas con bordes regulares, de color lechoso, consistencia gelatinosa y con un crecimiento lento, observando colonias de menos de 2 mm en tres días de incubación. Estos datos permiten suponer que el crecimiento de las colonias varía de acuerdo a la procedencia de la cepa de *Rhizobium*.

Además, Salazar et al. (2001), indican que mediante tinción Gram, los rizobios son bacilos Gram negativos, finos no esporulados. Ferrera y Alarcón (2007) mencionan que las bacterias pertenecientes al género *Rhizobium* son consideradas un habitante prominente de la rizosfera; son bacilos móviles gram negativo, miden de 0.5 a 0.9 por 1.2 a 3.0 µm, a menudo contienen gránulos de βhidroxibutirato, y son pleomorfos en situaciones adversas. Estos reportes de los distintos autores permiten comparar los resultados obtenidos en la presente investigación.

Tabla 2. Características de la cepa nativa obtenida de los nódulos radicales del cultivo de arveja (*Pisum sativum*) variedad rosada en cantón Espejo, Carchi

Característica	Cepa nativa aislada*
Diámetro	3 mm
Forma	Circular
Borde	Entero
Elevación	Convexa
Superficie	Lisa
Consistencia	Gelatinosa
Color	Blanca cremosa rosada
Exudación	Abundante
Apariencia	Líquida
Morfología	Bacilos
Flagelos	Polares
Formación de exopolisacáridos	Positivo
Respiración	Aerobios
Gram	Negativo
T° Mínima de crecimiento	5 °C
T° Óptima de crecimiento	28 °C
Endoesporas	Negativo
Fluorescencia	Negativo

*Tiempo de incubación: 72 horas.

Se realizó la caracterización bioquímica, con la que fue posible identificar la cepa nativa *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli*, ya que dio reacción positiva a la prueba de Biuret, resistencia a NaCl 2 %, incapacidad de producir H₂S, no productora de 3 cetolactasa. Según Saldaña (2012), estas son características típicas de cepas de rizobio. Asimismo, un elemento esencial fue la falta de absorción del colorante rojo congo (Tabla 2). En la cepa nativa aislada de *Rhizobium* se reportó que la temperatura mínima de crecimiento es 5 °C y que la temperatura óptima es 28 °C, resultados similares a los obtenidos por Hernández (2012), que en su investigación manifiesta que las cepas de rizobios presentan un mejor crecimiento a 30 y 37 °C, y que a temperaturas extremas de 5 y 44 °C no se observa crecimiento.

Otra característica que tienen las cepas de rizobios es la no tolerancia al NaCl, lo cual se ve reflejado en los análisis obtenidos; se contrasta con lo reportado por López (2017), que indica que cepas nativas de rizobios no se desarrollan en presencia de cloruro de sodio al 2 %, y Patil et al. (2012), que señalan que el crecimiento bacteriano decrece al aumentar la cantidad de sal en el medio. Así también, Berrada et al. (2012) manifiestan que la tolerancia al NaCl es un criterio fundamental que permite diferenciar cepas de *Rhizobium* sp.

Tabla 3. Resultado de pruebas bioquímicas para la identificación de la cepa nativa aislada, obtenida de los nódulos radicales del cultivo de arveja (*Pisum sativum*) variedad rosada

Sustrato	Respuesta
Glucosa peptona	Negativo
Gelatina hidrólisis	Negativo
Caseína Hidrólisis	Negativo
Litmus reacción	Alcalino
NaCl 2 %	Negativo
H ₂ S	Negativo
Biuret	Positivo
Rojo Congo	Negativo
3 Cetolasa	Negativo
Citrato	Negativo

Conservación de las cepas nativas aisladas de *Rhizobium*, obtenidas a partir de los nódulos radicales del cultivo de arveja (*Pisum sativum*) variedad rosada

Para la conservación de las cepas nativas aisladas de *Rhizobium* se siguió la metodología propuesta por Hernández et al. (2012), la cual consistió en cultivar la cepa aislada en medio levadura manitol agar con azul de bromotimol (YMA + AB) en plano inclinado y en caldo levadura manitol, para, posteriormente, incubar a 30 °C por tres días (Figura 7). Asegurando la asepsia necesaria, se llevó la cepa aislada a una nevera a temperatura entre 4 y 5 °C. Esta metodología utilizada se complementa con lo mencionado por Rodríguez (1993), que recomienda que para un óptimo mantenimiento y conservación de colonias aisladas se deben sembrar en medio extracto de levadura manitol agar (ELMA) en tubos de ensayo a 4 °C. Por su parte, Jerez (2004) menciona que otro método de conservación es someter a las bacterias a un proceso de liofilización durante 24 horas a una temperatura de -54 °C; después, se recomienda almacenarlas en refrigeración a 4 °C.

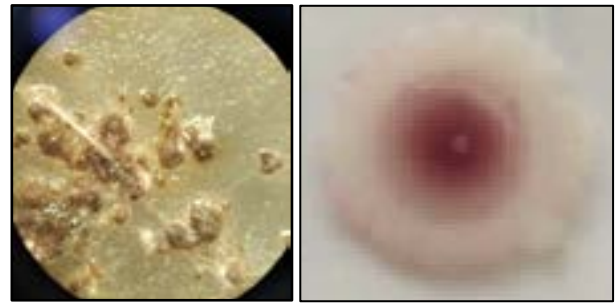


Figura 7. Colonias de la cepa nativa de *Rhizobium*

CONCLUSIONES

En la zona de estudio se identificó que la cepa nativa que nodula en las raíces de *Pisum sativum* var. rosada es *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli*, la cual fue caracterizada química y morfológicamente.

La cepa nativa presentó bacilos Gram negativos con colonias de forma circular, convexas de borde entero y superficie lisa, de color blanca cremosa rosada y consistencia gelatinosa, con exudación abundante de apariencia líquida. Mediante la tinción de Gram, se reportaron flagelos polares finos no esporulados con un crecimiento de 3 mm en 72 horas.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos: N/A

Contribución de los autores: N/A

Fuente de financiamiento: N/A

REFERENCIAS

- Acosta A. y Pardo M. (2019). Evaluación de técnicas de conservación para microorganismos de importancia en microbiología industrial en el Cepario de la Universidad de Santander. Universidad de Santander.
- Arévalo, H. (2013). *Evaluación de cinco variedades de arveja (Pisum sativum) bajo condiciones de invernadero en Tumbaco-Pichincha*. [Tesis de de grado de ingeniero agrónomo]. Universidad San Francisco de Quito. Revista USFQ de Quito.
- Berrada H., Nouioui I., Iraqui H., Ghachtouli N., Gtari M. y Fikri, B. (2012). Phenotypic and genotypic characterizations of rhizobia isolated from root nodules of multiple legume species native of Fez, Morocco. African Journal of Microbiology Research 6:5314-5324. DOI:10.5897/AJMR11.1505
- Bernal, G., Suárez, A., Campaña, D., Jerez, M., Salvador, C., Graham, P. y Aguilar, M. (2004). Selección de cepas de *Rhizobium* adaptadas a condiciones de campo, y su uso como inoculantes de leguminosas de la Sierra y Costa Ecuatoriana. Ed. G. Bernal.
- Castro, R. (2012). Respuesta a la inoculación con tres dosis de *Rhizobium* en el cultivo de arveja *Pisum sativum* L. variedad roger temprana. Espejo - Carchi. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Constitución de la República del Ecuador. (2011). Capítulo tercero Art. 281. Soberanía Alimentaria. Quito; Asamblea Nacional del Ecuador. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Chanway, C., Anand R. y Yang h. (2014). Nitrogen Fixation Outside and Inside Plant Tissues. Advances in Biological and Ecology of Nitrogen Fixation. T. Ohyama (ed.), InTechOpen. 2014. ISBN: 978-953-51-1216-7. DOI: 10.5772/57532

- Crespo L. y Paz, J. (2012). Identificación y caracterización de *Rhizobium* nativo para la producción de biofertilizante en la provincia de Santa Elena. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Díaz, C. (2010). *Aislamiento, caracterización y selección de rhizobia autóctonos que nodulan habichuela roja (Phaseolus vulgaris L.), en la República Dominicana*. [Tesis de doctorado]. Universidad de León. Departamento de Ingeniería y Ciencias Agrarias.
- Ferrera, R. y Alarcón, A. (2007). Microbiología agrícola. Editorial Trillas. <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UES.157824>
- García, M., Pino J., Onderwater R., Wattiez R., Forte H., González J. y Vázquez, M. (2016). Señales producidas por *Rhizobium leguminosarum* en la interacción con frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*). *Cultivos Tropicales*, 37(2), 37-44.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Quito (Ecuador). Estación Experimental Santa Catalina. (2008). Muestreo de suelos para su análisis químico.
- Gato, Y. (2010). Métodos de conservación y formulación de *Trichoderma harzianum* rifai. *Fitosanidad* 14(3):189-195.
- García, M., Uruburu F. (2001). La conservación de cepas microbianas. Colección Microbiana de Cultivos Tipo (CECT). Universidad de Valencia, España. Temas de la actualidad»
- Gonzales, M. (2013). *Estudio de la diversidad de cepas de Rhizobium provenientes de nódulos de tres variedades de frijol común (Phaseolus vulgaris L.)*. [Tesis para optar el Título de Biólogo]. UINALM. Lima-Perú.
- Guamán, F., Torres, R., Granda, K y Nápoles, M. (2016). Aislamiento y caracterización de rizobios de *Crotalaria* sp. en el sur de Ecuador. *Cultivos Tropicales*, 37(1), 40-47.
- Hernández, F., Ionel, N., María, C., Rosales, G., Pedro, R., Ramírez, P., Juan, F. y Ponte B., S. (2017). Tolerancia a la acidez de rizobios provenientes de nódulos de *Canavalia ensiformis*. *Cultivos Tropicales*, 38(3), 55-57. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362017000300001
- Hernández, J., Cubillos, H. y Milian, P. (2012). Aislamiento de cepas de *Rhizobium* spp., asociados a dos leguminosas forrajeras en el Centro Biotecnológico del Caribe Isolation of *Rhizobium* spp., associated two forage leguminous in the Caribbean Biotechnological Center. *Revista Colombiana de Microbiología Tropical*, 2(2).
- INEC (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS EC). (2011) III Censo Nacional Agropecuario. Resultados Nacionales y Provinciales. Quito-Ecuador.
- Jerez, M. (2004). *Evaluación de Biotipos de Bradyrhizobium spp. en el cultivo del maní (Arachis hypogaea L.) en las provincias de Manabí y Loja*. [Título de ingeniero Agrónomo]. EC. UCE, Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Lindström K., Murwira A., Willems, A. y Altier N. (2010). The biodiversity of beneficial microbe-host mutualism: the case of rhizobia. *Research in Microbiology*, 161(6), 453-463.
- López, M. (2002). *El uso de marcadores moleculares de ADN en el estudio de la biodiversidad de rizobios nodulantes de leguminosas silvestres del Noroeste Argentino*. [Tesis doctora]. Universidad Nacional de la Plata. Sistema Nacional de Repositorios Digitales.
- López A. y Rogelio L. (2017). Caracterización Morfológica y Bioquímica de Cepas de *Rhizobium* Colectadas en Frijol Común Silvestre y Domesticado. *Rev. Fitotec. Mex.*, 40(1), 73 – 81.
- Marquina M., González N. y Castro, Y. (2011). Caracterización fenotípica y genotípica de doce rizobios aislados de diversas regiones geográficas de Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 59(3), 1017-1036. <https://doi.org/10.15517/rbt.v0i0.3375>
- Montaño, N., Sandoval, A., Camargo, S. y Sánchez J. (2010). Los microorganismos: pequeños gigantes. *Elementos*, 77(2010), 15-23.
- Patil, S., Patil, D., Patil, M., Gaikwad, P., Bhamburdekar, S. y Patil, P. (2012) Isolation, characterization and salt tolerance activity of *Rhizobium* sp. from root nodules of some legumes. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3, 1005-1008.
- Pantoja, J., Villalta, V., Basantes, E., y Montalvo, A. (2015). La aplicación de urea en secano resulta en menor producción de arveja (*Pisum sativum L.*), Var. INIAP 436 Liliana, en Ambuela, Perucho, Pichincha, Ecuador. En Congreso de Ciencia y Tecnología ESPE (Vol. 10, No. 1, pp. 47-52).
- Pérez, A., Grisales, T. y Fuentes, J. (2011). Determinación de morfotipos nativos de *Rhizobium* asociados a la leguminosa *Teramnus volubilis* Sw en fincas ganaderas en el municipio de Tolú en el departamento de Sucre. *Revista Colombiana de Ciencia Animal* 3(1), 62-89. <https://doi.org/10.24188/recia.v3.n1.2011.254>
- Plazas, C. (2007). *Mejoramiento de un medio de cultivo para la producción de un inoculante con base en bacterias fosfato solubilizadoras*. [Tesis de Microbióloga industrial]. Pontificia Universidad Javeriana. Revista de la corporación colombiana de investigación agropecuaria.
- Prescott, L. M., Harley, J. P. y Klein, D. A. (2004). Microbiología. Traducida de la 5ta edición en inglés. Mac Graw Hill-Interamericana de España.
- Ribeiro, R., Martins T., Ormeño O., Delamuta J., Rogel M., Martínez R. (2015). *Rhizobium ecuadorensis* sp. nov., an indigenous N₂-fixing symbiont of the Ecuadorian common bean (*Phaseolus vulgaris L.*) genetic pool. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 65(9): 3162-3169, 2015. ISSN 1466-5034. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000392>
- Rojas, D., Garrido M. y Bonilla R. (2009). Estandarización de un medio de cultivo complejo para la multiplicación de la cepa C50 de *Rhizobium* sp. *Corpoica-Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 10(1), 70-80. <https://revistacta.agrosavia.co/index.php/revista/article/view/131>
- Rodríguez, M. (1993) Asociación *Rhizobium*-leguminosa. *Manual de Agromicrobiología*. Editorial Trillas. <https://acortar.link/MK5nmU>
- Ricillo, P., Munglia C., Brujin, F, Row, A., Booth, I. y Aguilar, O. (2000). Glutathione is involved in environmental stress responses in *Rhizobium tropici*, including acid tolerance. *Journal of Bacteriology*, 182, 1748-1753. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10692382/>
- Romero-Rojas, G. D. (2009). Caracterización y evaluación de la efectividad de la fijación de nitrógeno de cepas de "*Rhizobium*", asociadas a pueraria (*Pueraria phaseoloides*), como cultivo cobertura de la palma aceitera (*Elaeis guineensis jacq*). Quito, EC. ESPE, IASA II. pp. 112.
- Saldaña, J. (2017). Aislamiento e identificación de cepas nativas de *Rhizobium phaseoli* de suelo de la Presa de la Juventud de Marín, Nuevo León. *Rev. Iberoam. Prod. Académica y Gestión Educativa*, 4(7):1-22.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). Plan Nacional para el Buen Vivir 2017. SENPLADES. <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-desarrollo-2017-2021-toda-una-vida-de-ecuador>.
- Wang, T., J. Romero-Martínez & I. López-Lara. 2001. *Rhizobium y su destacada simbiosis, cap. 8*. In E. Martínez-Romero & J. Martínez-Romero (eds.). *Microbios*. Centro de investigaciones sobre Fijación de Nitrógeno. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Yadegari, M. y Rahmani H. (2010). Evaluation of bean (*Phaseolus vulgaris*) seeds' inoculation with *Rhizobium phaseoli* and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield and yield components. *African Journal of Agricultural Research*, 5(9): 792-799, 2010. ISSN: 1991-637X. DOI: 10.3923/pjbs.2008.1935.1939

Conflicto humano–oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la parroquia Plaza Gutiérrez, Cotacachi, Ecuador: percepción de los afectados y estrategias de mitigación

Gabriela Vanessa Espinoza Rivadeneira^{1*}; María Gabriela Andrade Villareal¹; José Alí Moncada Rangel¹; Andrés Alfredo Laguna Cevallos²

¹Universidad Técnica del Norte, Ecuador

²Gobierno Provincial de Imbabura, Ecuador

*Autor para correspondencia: gvespinzar@utn.edu.ec

Recibido: 2023/09/11

Aprobado: 2023/11/27

DOI: <https://doi.org/10.26621/ra.v1i29.923>

RESUMEN

En Ecuador, el oso andino (*Tremarctos ornatus*) está catalogado en peligro de extinción, como consecuencia de la afectación de su hábitat por actividades antrópicas. Esto ocurre en la parroquia Plaza Gutiérrez, provincia de Imbabura, en la que los ataques a cultivos de maíz y al ganado vacuno han generado un conflicto humano-oso andino. El objetivo de la investigación fue analizar la percepción de los habitantes afectados por el conflicto humano-oso andino en esta parroquia, con el fin de incorporar esta variable en la construcción de estrategias de mitigación de esta interacción. Se aplicó una encuesta a los 20 pobladores afectados por ataques de oso en la parroquia, visitando y georreferenciando cada predio. La información recabada se socializó entre afectados y actores clave en un taller organizado para construir las estrategias de conservación. La presencia del oso en la zona fue ratificada por los afectados, considerándolo una especie perjudicial (80 %) y calificando la interacción de una intensidad media (75 %) a alta (20 %). La valoración de la especie por la población afectada indicó dos tendencias: la primera fue concebirla como una especie perjudicial, y la segunda considerar su valor y respeto como ser vivo. En conclusión, la interacción ser humano-oso andino en la parroquia Plaza Gutiérrez puede considerarse de intensidad media, debido a los daños a cultivos de maíz, y, en menor grado, a los ataques al ganado. Las soluciones propuestas se centraron en promover prácticas de agricultura y ganadería sostenible.

Palabras clave: conflicto humano-fauna, conservación, etnozología, oso andino, percepción social

ABSTRACT

In Ecuador, the Andean bear (*Tremarctos ornatus*) is listed in danger of extinction, as result of the anthropic activities impacts. This happens in the Plaza Gutiérrez parish, province of Imbabura, where attacks on corn crops and cattle have generated a human-Andean bear conflict. The aim of the study was to analyze the perception of the inhabitants affected by the human-Andean bear conflict in this parish, in order to incorporate this variable in mitigation strategies construction. A survey was applied to the 20 residents affected by bear attacks in the parish, visiting and georeferencing each property. The information collected was shared among affected people and key actors in a workshop organized to build conservation strategies. The presence of the bear in the area was confirmed by those affected, considering it a harmful species (80 %) and rating the interaction from medium (75 %) to high (20 %) intensity. The assessment of the species by the affected population indicated two tendencies: the first was to conceive it as a harmful species and the second to consider its value and respect as a living being. In conclusion, the human-Andean bear interaction in the Plaza Gutiérrez parish can be considered of medium intensity, due to damage to corn crops and, to a lesser extent, attacks on livestock. The proposed solutions focused on promoting sustainable agriculture and livestock practices.

Keywords: conservation, ethnozoology, human-wildlife conflict, social perception, spectacled bear

Gabriela Vanessa Espinoza Rivadeneira  orcid.org/0000-0002-1516-3502

María Gabriela Andrade Villareal  orcid.org/0000-0002-9862-7906

José Alí Moncada Rangel  orcid.org/0000-0003-4132-0724

Andrés Alfredo Laguna  orcid.org/0000-0001-9702-9333



INTRODUCCIÓN

Los cambios de uso de suelo en los páramos y bosques han reducido y fragmentado el hábitat del oso andino (*Tremarctos ornatus*) (Rodríguez et al., 2019), lo que genera escasez de presas y obliga a los individuos de esta especie a ingresar en sistemas agropecuarios para alimentarse de cultivos y/o ganado. Estas interacciones desencadenan conflictos con los seres humanos, quienes terminan considerándolos una amenaza (Espinosa y Jacobson, 2012; Martínez-Medina et al., 2022) y los matan (Goldstein et al., 2006; Albarracín et al., 2013; Figueroa, 2015; Pillaca y Chamba, 2021), a pesar de su importancia ecológica y las diversas acciones para su conservación realizadas en las últimas décadas (Vela et al., 2011; Crespo-Gascón y Guerrero-Casado, 2019; Sandoval y Yáñez, 2019; Cifuentes et al., 2021). Esta situación ha llevado a que este mamífero sea uno de los más cazados en Latinoamérica, por lo que está clasificado en la categoría de vulnerable (VU) en la lista roja de las especies amenazadas (International Union for Conservation of Nature [IUCN], 2017).

En la región andina, su cacería data de la época precolombina, cuando era una actividad humana muy común desarrollada con el propósito de conseguir alimento, vestimenta y elaborar herramientas. A mediados del siglo XVIII y principios del XIX, los osos fueron cazados con el fin de obtener su sangre para consumirla, ya que se tenía la creencia de que brindaba la fuerza y la vitalidad del animal a quien la ingería (Figueroa, 2008). Igualmente, se hacía uso de uñas, vísceras y grasa del oso para curar enfermedades, elementos utilizados también como afrodisíacos (Pérez-Torres, 2001). En la actualidad, Barreiros Padilla (2022) señala tres representaciones de la especie en comunidades andinas del Ecuador: una visión mítica asociada a las tradiciones orales, una segunda con carga peyorativa por las interacciones negativas suscitadas con la especie y otra económica, en especial, por su posibilidad de puesta en valor con fines turísticos.

El registro sistemático de las interacciones entre el oso andino y los seres humanos en la sierra ecuatoriana estuvo motivado por ataques a ganado ocurridos en las cuencas de los ríos Cosanga y Oyacachi, ubicados en las estribaciones de la cordillera nororiental, ante lo cual los comuneros cazaron los osos (Castellanos, 2002). Posteriormente, se elaboró una estrategia de conservación del oso de anteojos (Castellanos et al., 2010) como respuesta a su categorización como especie en peligro de extinción a nivel nacional (Castellanos et al., 2011a). Esta iniciativa impulsó el desarrollo de investigaciones para incrementar el conocimiento sobre diversos aspectos biológicos y etológicos e implementar estrategias que coadyuvaran a su conservación (Castellanos et al., 2011b; Espinoza y Jacobson, 2012; Zukowsky y Ormsby, 2016; Bazantes-Chamorro et al., 2018; Laguna, 2018; Ríos y Reyes, 2019; Sandoval y Yáñez, 2019). En 2020, el Ministerio del Ambiente y Aguas, con la participación de diversos investigadores e instituciones, publicó un plan de acción para la conservación del oso andino que plantea cuatro líneas de acción: investigación, manejo *ex situ*, manejo *in situ* y educación y comunicación.

En la provincia de Imbabura se han registrado conflictos entre el oso y los campesinos por ataques de la especie a cultivos y ganado (Flores et al., 2004; Castellanos, 2011). En la zona de San Francisco de Sigsipamba, cantón Pimampiro, Bazantes-Chamorro et al. (2018) evidenciaron una interacción oso-gente de alta intensidad con consecuencia de ataques al ganado que generaron pérdidas

económicas estimadas en más de 30 000 dólares americanos (US\$) en un período de cuatro años. Debido a esto, la comunidad consideraba al oso andino una especie perjudicial, aunque manifestaron su disposición a conservarla si disminuían los ataques. Asimismo, se demostró la relación entre el cambio de uso de suelo por la expansión de la frontera agrícola y los conflictos con el oso, aspecto que no fue reconocido por los pobladores afectados.

En la parroquia de Plaza Gutiérrez, valle de Intag, se han reportado daños a cultivos de maíz y ataques a ganado por parte del oso andino desde 2011 (Castellanos, 2013). Un estudio reciente en la zona abordó esta interacción desde la visión de los actores clave (Andrade et al., 2019), ratificando que el conflicto se genera, principalmente, por el avance de la frontera agrícola que, además de sustituir los bosques naturales por espacios agrícolas, acercan los cultivos y el ganado al hábitat del oso. Asimismo, subrayaron la importancia de la educación ambiental, la participación comunitaria y la promoción del ecoturismo como principales estrategias para abordar el conflicto. Sin embargo, quedó pendiente conocer la visión y las propuestas para mitigar los impactos que tienen los pobladores afectados, lo que constituye el eje central del presente trabajo.

La comprensión de las interacciones entre la fauna silvestre y la gente requiere considerar la perspectiva de las comunidades locales afectadas, cuya percepción puede verse influenciada por respuestas emocionales hacia las diferentes especies animales (Castillo-Huitrón et al., 2020), por prácticas culturales (Figueroa, 2008; Nóbrega y Silva, 2015), o por la afectación económica inmediata que causan los ataques del oso (Goldstein et al., 2006; Van Eeden et al., 2018), entre otros factores. De esta manera, la perspectiva de los afectados requiere ser considerada en el diseño de estrategias de conservación de las especies de fauna silvestre, puesto que la sustentabilidad de estas iniciativas implica su aceptación por parte de las poblaciones locales y, en particular, por parte de quienes han sido afectados (Jiren, 2021). La implementación exitosa de acciones de conservación de grandes mamíferos requiere entender los contextos en sus particularidades culturales y socioeconómicas (Lidicker, 2015; Van Eeden et al., 2018); así, se evidencia la necesidad de indagar acerca de la percepción de las comunidades locales como punto de partida para la formulación de proyectos de conservación en zonas donde se presentan estos conflictos.

La visión que la comunidad local tiene de la interacción suele diferir de la perspectiva científica o de las autoridades, dado que estos demandan soluciones centradas en sus intereses socioeconómicos (Bazantes-Chamorro et al., 2018). Por tanto, es necesario contrastar los saberes locales y los conocimientos técnicos como elementos coadyuvantes en la conservación de la biodiversidad (Medeiros y Sereni, 2015; Delgado y Rist, 2016; Garrido Corredor et al., 2021). El objetivo de la investigación fue analizar la percepción de los habitantes afectados por el conflicto oso andino–humano en la parroquia Plaza Gutiérrez, cantón Cotacachi, provincia de Imbabura, Ecuador, con el fin de incorporar esta variable en la construcción de estrategias de mitigación de esta interacción.

MÉTODOS

La Parroquia Plaza Gutiérrez se ubica en la zona de Intag, cantón Cotacachi, suroccidente de la provincia de Imbabura, Ecuador (Figura 1). En la zona existe una población estimada de 496 habitantes, con

autodenominación étnica mestiza (63%) e indígena (30%), dedicados principalmente a la producción agrícola y pecuaria (Instituto Nacional de Estadística y Censos 2010).



Figura 1. Mapa de ubicación de la parroquia Plaza Gutiérrez, provincia de Imbabura

Para determinar la percepción de los afectados se aplicaron 20 entrevistas a la totalidad de pobladores cuyos predios sufrieron ataques en la parroquia durante el período de un año. La información se recabó directamente en cada finca y se registró en un cuestionario mixto validado con tres expertos en las áreas de etnozootología, biología y desarrollo sostenible. El instrumento abordaba cinco dimensiones: presencia del oso en la zona, percepción del conflicto, formas de valoración de la especie, estrategias que proponen para reducir las afectaciones e impactos económicos de la interacción. En este último aspecto, se cuantificaron las pérdidas económicas generadas por los ataques a cultivos de maíz y al ganado vacuno, considerando los precios señalados por el Sistema de Información Pública Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) del Ecuador para ganado vacuno (2018), y para cultivos de maíz (2017).

Con la información recabada, se hizo un análisis de contenido siguiendo el método hermenéutico planteado en Martínez (2007). Las entrevistas fueron transcritas textualmente y la categorización fue construida entre tres investigadores, desarrollando las dimensiones definidas *a priori* con las categorías emergentes en dicho proceso. Seguidamente, se les asignó una frecuencia de aparición usando la hoja de cálculo Excel, con el fin de cuantificar las tendencias más relevantes. Asimismo, se seleccionaron las expresiones de sentido (fragmentos de los discursos) que permitieran ejemplificar las categorías construidas.

Las estrategias de mitigación se elaboraron en un taller en el que participaron los pobladores afectados, los investigadores y las autoridades ministeriales, provinciales, cantonales y parroquiales con competencia en el tema. Los objetivos del taller fueron socializar los resultados del diagnóstico, definir los problemas a resolver y establecer las medidas prioritarias para minimizar las interacciones y sus efectos. Dicho proceso implicó la dirección de un moderador, el registro de la información en videos y un registro anecdótico llevado a cabo por uno de los investigadores, que actuó como observador.

El taller se estructuró en tres partes: presentación de los resultados del estudio de percepción, discusión de los principales problemas identificados por parte de los participantes y propuesta de soluciones. Para este último aspecto se realizó una adaptación de la técnica de grupo nominal (Olaz, 2013), permitiendo la propuesta de una o dos estrategias por cada participante. Finalmente, se dio la opción de votar solo dos de las soluciones listadas para, de esta manera, jerarquizar las medidas propuestas. El taller finalizó con la construcción de un cronograma de ejecución de las actividades y la creación de compromisos por parte de las autoridades y los afectados por los ataques.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Presencia del oso en la zona y percepción del conflicto

La totalidad de los afectados ratificó la presencia del oso andino en la parroquia, en coexistencia con otras especies, como pumas (*Puma concolor*) (30 %) y tapires (*Tapirus pinchaque*) (20 %). Los lugares de avistamiento de los osos fueron el bosque (50 %), los maizales (42 %), los potreros (5 %) y la carretera (3 %). El 80 % indicó que la presencia de la especie en sus predios es perjudicial para los cultivos de maíz, mientras que un 15 % lo consideró beneficioso, debido a la posibilidad de realizar proyectos turísticos en la parroquia. Esta percepción coincide con el hecho que el 63 % de los daños ocasionados por los osos en el período estudiado fueron a cultivos de maíz y el 33 % correspondieron a ataques al ganado (Figura 2).

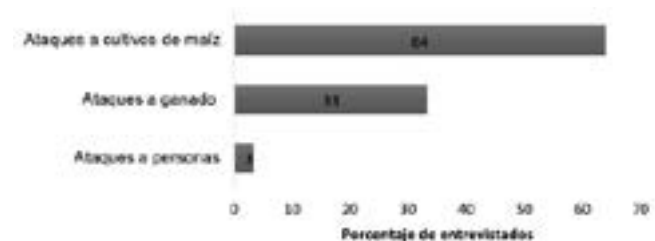


Figura 2. Afectaciones por parte del oso andino a la comunidad

En cuanto a la intensidad de las afectaciones, el 75 % de los entrevistados la considera en un nivel medio y el 20 % la considera alta. Esta percepción varía en función del alimento consumido. Si es maíz, se considera medio, pero si es ganado, se considera alto, tal y como se evidencia en estos testimonios:

Af14: "Alta, porque no ve como se me come al ganado. Eso es caro y más lo que la vaca estaba preñada. Nosotros de ella sacamos leche así para la casa, de vez en cuando carne, pero le fuimos a ver ni la carne valía, todito estaba ya mala. El oso la había arrastrado hasta el río, estaba enlodada todito".

Af9: "Media, es que solo el maíz se come y de poco en poco, porque es vivísimo se come un poco de mi maíz, luego otro poco del vecino, si es escogedor".

Solo un 5 % de los afectados la considera baja, planteando que el oso no es la única especie que pudo causar la afectación:

AF19: "Baja, porque a veces el ganado se despeña solo y no es culpa del osito. También hay pumas que se comen al ganado, por eso no se puede culparle sólo al oso, porque no se sabe quién fue".

La temporada con mayor frecuencia de ataques del oso a los cultivos de maíz corresponde a los meses de junio (60 %) y julio (20 %), en concordancia con su temporada de cosecha. Con respecto al ganado vacuno, los afectados no identificaron un patrón temporal en el que se produjeran las afectaciones. Para prevenir los ataques del oso, el 35 % de los entrevistados manifestó utilizar perros para cuidar el ganado o los cultivos de maíz, un 5 % indicó realizar disparos al aire con balas de salva, un 5 % enciende fogatas, y el 15 % mencionó que ha dejado de sembrar maíz y llevar el ganado a alimentarse cerca del bosque para evitar las pérdidas. Un 40 % de los afectados manifestó desconocer métodos para prevenir los ataques (Figura 3).

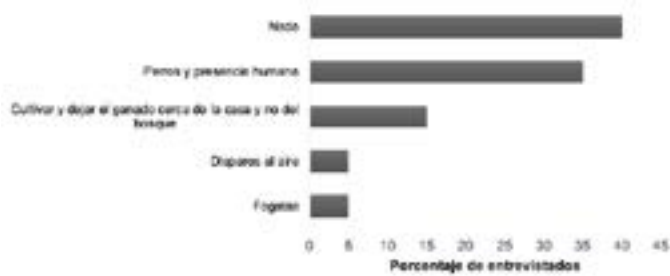


Figura 3. Métodos empleados por los entrevistados para evitar el ataque del oso

El análisis multitemporal de cambio y uso de suelo realizado en la zona (Andrade et al., 2019) evidenció que existe una disminución del área de bosque nativo y de páramo debido a la expansión de la frontera agrícola entre 1990 y 2017. Este aumento de la superficie de cultivos y pastizales ocurre justo dentro del bosque y el páramo, provocando que los grandes mamíferos sean susceptibles a los efectos de la fragmentación de hábitat por las bajas densidades poblacionales, sus amplios movimientos y los potenciales conflictos con los seres humanos (Russell et al., 2003; Barve et al., 2005; McCown et al., 2009; Campbell y Lancaster, 2010). La transformación de los ecosistemas naturales, un manejo inadecuado del ganado y la introducción de especies exóticas han generado un cambio en los patrones y el comportamiento de los osos andinos y otras especies carnívoras en la región andina (Albarracín et al., 2013, Parra et al., 2019). Esto ocasiona la pérdida de alimento y obliga a los animales a desplazarse fuera de su hábitat natural para husmear en las zonas de cultivos y pastoreo cercanas (Baquero et al., 2004).

Un aspecto importante a considerar en la percepción del conflicto es la atribución de los ataques al oso, debido a que, si bien la presencia del oso en la zona fue ratificada por la totalidad de los afectados, es posible que no todas las agresiones se deban a esta especie, pues también manifiestan la presencia de pumas (*Puma concolor*) en el área. Esta situación fue descrita en Parra et al. (2019), quienes reportan dos tipos de eventos de depredación en este tipo de interacciones: (1) informes locales de osos que se alimentan de animales domésticos muertos, atribuyendo erróneamente la depredación al oso andino, pero sin evidencia confirmada, y (2) observaciones directas de los osos cazando animales domésticos. Un aspecto que debe abordarse en futuras investigaciones es la forma de interacción entre estos grandes depredadores con los sistemas humanos.

Valoración de la especie

Los argumentos éticos (respeto a los seres vivos) fueron los más comunes en los discursos de los entrevistados acerca del valor de la

especie (47 %) (Figura 4), por encima de razones ecológicas, como que es "beneficioso para el bosque" (16 %) o que ayuda a "conservar las fuentes de agua", (5 %) y por encima de razones económicas, como la potencialidad de "promover el turismo en la zona" (11 %).

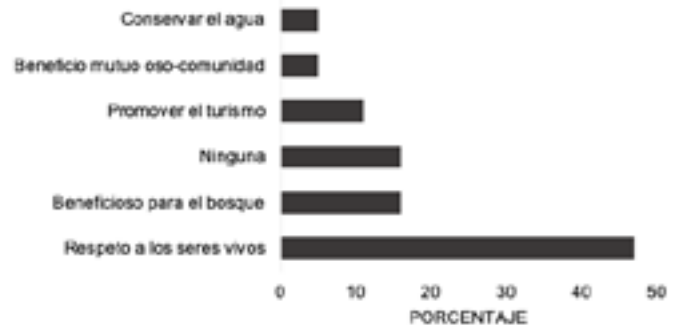


Figura 4. Categorías sobre la importancia de conservar el oso andino

Al indagar en su importancia cultural, el 30 % de los entrevistados mencionó historias y leyendas en las que el oso se robaba mujeres vírgenes con las que engendraba hijos con características de ambas especies (Juanito oso). Solo un 5 % de los afectados consideró que el oso es un protector del bosque. La mayoría de entrevistados manifestó desconocer la importancia cultural del oso andino, a pesar de que este mamífero es emblema del turismo en la zona de estudio. Este aspecto les diferencia de otras comunidades andinas donde esta especie forma parte de su cultura (Albarracín et al., 2013) y se le suele otorgar un valor espiritual (Pérez-Torres, 2001). Uno de los puntos en los que existió coincidencia con otras comunidades andinas fue la existencia de la leyenda de Juanito oso, la cual ha sido reportada en historias y leyendas de Perú y Ecuador (Mena et al., 2009). Existen variantes de estos relatos en el cuento de "Juan el oso" (Torres y Yerena, 2015) y, en Venezuela, esta misma leyenda hace referencia al "oso raptor" y al "hijo del oso" (Lameda, 2010).

Con respecto a las actividades que más influencia tienen en la degradación del hábitat del oso andino, los encuestados reconocieron que la agricultura (56 %) y la ganadería (39 %) son las actividades que más inciden en su destrucción, debido a que incrementan la frontera agrícola y disminuyen los bosques y páramos. Dentro del área de estudio es posible observar los cultivos y pastizales donde llevan al ganado, dejándolo sin vigilancia varios días, e incluso semanas.

La valoración de la especie por parte de la población afectada mostró dos tendencias: la primera fue concebirla como una especie perjudicial (80 % de los entrevistados), debido a las afectaciones que generan en sus predios. La segunda fue destacar su valor y respeto como ser vivo, lo que evidencia una perspectiva ética no mencionada por los actores clave (Andrade et al., 2019) y que ha sido reportada en otras comunidades de la provincia (Bazantes-Chamorro et al., 2018). En cuanto a la intención de conducta, cabe mencionar que, a pesar de los daños generados, el 90 % de los entrevistados indicó estar de acuerdo en implementar acciones de conservación de la especie, coincidiendo con trabajos de percepción similares realizados en la zona norte del Ecuador (Zukowsky y Ormsby, 2016). Este aspecto resulta de vital importancia en la formulación de procesos educativos ambientales que se emprendan sobre el oso andino, pues se pueden considerar como indicios de actitudes positivas

hacia la especie; así, se plasma la necesidad de focalizar estos programas en elementos conceptuales y procedimentales, tales como el valor ecológico de la especie y las medidas para su conservación o para minimizar los conflictos.

Medidas propuestas para manejar el conflicto

La principal medida propuesta para manejar el conflicto fue la creación de maizales exclusivos para consumo del oso (42 % de los encuestados). La siembra y el mantenimiento de estos espacios estaría a cargo de miembros de la comunidad, quienes recibirían estímulos económicos por el trabajo. De esta forma, se genera la oportunidad de promover el turismo en la parroquia, tal y como se realiza en otros lugares de la provincia, como es el caso del Mirador del Oso Andino en San Francisco de Sigsipamba, cantón Pimampiro. Otras soluciones propuestas fueron cultivar el maíz alejado de los bosques (13 %), aumentar la presencia de perros en los predios (8 %), financiar proyectos de ecoturismo (4 %), una mayor presencia de las instituciones responsables (4 %) y no destruir el hábitat del oso (4 %).

Un aspecto a destacar en este punto es que el 90 % de los afectados indicó su disposición a participar en programas para la conservación del oso andino con el fin de evitar que se coma el maíz y con miras a que se pueda aprovechar esta especie para promover el turismo, generar ingresos y, con ello, indemnizar a los afectados. Asimismo, consideran que la visión del conflicto debe ser de ganar-ganar, es decir con beneficios mutuos para la especie y los pobladores, tal y como lo expresa uno de los entrevistados:

AF 10: *“La mejor solución es que el beneficio sea mutuo, porque solo nos piden que no le matemos y que le cuidemos, o nos vamos presos, pero ellos no se dan cuenta que es nuestra comida también, si no con qué sustento yo mi hogar. Por eso se propone que nos den semilla de maíz para cultivar exclusivamente y el oso coma tranquilo y nos paguen por la mano de obra, con eso hasta gusto ha de dar cuidarle al oso”.*

Impactos económicos de la interacción

Entre 2013 y 2018, las pérdidas económicas estimadas por ataques a cultivos de maíz y al ganado en la zona se estimaron en 21 055.00 USD, lo que generó un impacto negativo en la siembra de maíz como actividad productiva de los afectados. La actividad ganadera dentro de la zona no es frecuente, por lo que su pérdida económica no resultó significativa. Sin embargo, los eventos de consumo de maíz y depredación del ganado perjudican las economías familiares de los afectados, ya que en zonas rurales estos recursos son destinados a su alimento diario (Figueroa, 2013). Estos resultados difieren con los de Bazantes-Chamorro et al. (2018), quienes mencionan que el conflicto se generó, principalmente, por ataques al ganado, lo que causó mayores pérdidas económicas, y, aunque también reportaron daños a cultivos de maíz, estos no fueron relevantes para la población afectada. Sin embargo, debe considerarse que cuando no se abordan este tipo de conflictos a tiempo y no se atienden las denuncias, los pobladores deciden tomar acciones por sus propias manos a través de la cacería de los ejemplares, aumentando así el peligro de extinción de la especie a nivel local (Flores et al., 2004).

La construcción de las estrategias de conservación

En el taller realizado con la participación de pobladores afectados y actores clave (autoridades ministeriales, provinciales, cantonales y parroquiales, e investigadores) se consensuaron y jerarquizaron cuatro estrategias para mitigar los impactos (Tabla 1).

Tabla 1. Problemas identificados y soluciones priorizadas entre afectados y actores clave

Problemas identificados	Soluciones priorizadas	Actividades vinculadas
Ataques del oso andino al ganado vacuno	1. Capacitación sobre aplicación de medidas disuasivas y paliativas para evitar ataques del oso andino.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación sobre la importancia de la especie y la biodiversidad. - Capacitación sobre medidas disuasivas y preventivas para evitar ataques del oso en la zona. - Actividades prácticas en los predios. - Gira para intercambiar experiencias con otras comunidades.
Daños a cultivos de maíz por parte del oso andino	2. Implementación de un programa de fincas piloto para manejo del conflicto	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de fincas piloto para la implementación de sistemas productivos ganaderos intensivos. - Capacitación sobre el manejo de pastos, abrevaderos y cercas eléctricas. - Asistencia técnica en los predios. - Adquisición e instalación de bebederos automáticos y cercado físico.
	3. Acceder a los programas de insumos (semillas de maíz) del Ministerio de Agricultura y Ganadería, para contar con el seguro agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> - Provisión de semillas certificadas de maíz y proveer asistencia técnica. - Implementación de parcelas de maíz exclusivas para el oso andino. - Fomento de actividades turísticas como estrategia de conservación sostenible.
	4. Monitoreo de las poblaciones de oso andino	<ul style="list-style-type: none"> - Fototrampeo y telemetría. - Estudio de interacciones y seguimiento de la aplicación de medidas disuasivas. - Monitoreo participativo (experiencia de ciencia ciudadana).

Las medidas propuestas por los afectados no coincidieron con las de los actores claves vinculados al conflicto. En el primer caso, las soluciones se centraron en la creación de maizales exclusivos para los osos (42 %) y la siembra de estos cultivos lejos del bosque (13 %), medidas más puntuales que las planteadas por los técnicos, quienes propusieron acciones centradas en la investigación, el ecoturismo y la educación. Estas discrepancias también fueron reportadas por Bazantes-Chamorro et al. (2018), lo que ratifica la importancia de construir las estrategias

de conservación entre las distintas partes involucradas, y no imponer la visión de los expertos, propiciando así un verdadero diálogo de saberes como vía epistemológica para la definición de estas medidas de mitigación. Con el aporte de las diversas visiones del conflicto, las soluciones propuestas se centraron en promover prácticas de agricultura y ganadería sostenibles para reducir los ataques del oso en la parroquia.

CONCLUSIONES

La interacción ser humano-oso andino (*Tremarctos ornatus*) en la parroquia Plaza Gutiérrez puede considerarse de intensidad media, como consecuencia de los daños ocasionados a cultivos de maíz y, en menor grado, ataques al ganado. La percepción que tienen los afectados por esta relación no depende del número de predios afectados, sino del rubro involucrado, dado que los comuneros que perdieron ganado (20 % de los entrevistados) la catalogaron de intensidad alta, y los que reportaron ataques a sus maizales, la consideraron de intensidad media (75 %). Sin embargo, de continuar la expansión de la frontera agrícola y el uso de páramo como pastizal, los conflictos podrían acentuarse.

A pesar de estar focalizada en un caso puntual, la experiencia presentada busca destacar la importancia de considerar la percepción de los afectados como una variable psicosocial fundamental en los estudios e iniciativas de conservación de la especie. Asimismo, se evidenció la importancia de considerar la participación activa de estas comunidades en la construcción de las soluciones, y no solo acudir a ellos para socializar o validar las estrategias que los técnicos definan. Finalmente, se abre el camino a investigaciones que implementen y evalúen la efectividad de estas medidas, a fin de identificar los aciertos y debilidades de estas actividades dentro de los complejos y poco predecibles procesos de conservación del oso andino y otras grandes especies de mamíferos.

Agradecimientos: A la comunidad de la parroquia Plaza Gutiérrez, por su participación voluntaria en la investigación. Igualmente, queremos agradecer a la Unidad de Patrimonio Natural del Departamento de Gestión Ambiental del Gobierno Provincial de Imbabura (GPI) por el apoyo logístico brindado.

Contribución de los autores: Conceptualización: Espinoza, Andrade, Moncada, Laguna; Curación: Espinoza, Andrade, Moncada, Metodología: Espinoza, Andrade, Moncada, Laguna; Análisis formal: Espinoza, Andrade; Investigación: Espinoza, Andrade, Moncada, Laguna; Recursos, Laguna; Curación de datos: Espinoza, Andrade, Moncada; Redacción y preparación del borrador original: Espinoza, Andrade, Moncada, Laguna; Redacción, revisión y edición Moncada; Visualización, Espinoza, Andrade, Moncada; Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del documento”.

Fuente de financiamiento: Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto

de intereses.

REFERENCIAS

- Albarracín, V., Paisley, S., Aliaga-Rossel, E. y Vélez, X. (2013). State of the andean bear (*Tremarctos ornatus*) in Bolivia. In M Ruiz-García, J Shostell. *Molecular population genetics, evolutionary biology and biological conservation of the neotropical carnivores*. Nova Science Publishers Inc.,
- Andrade, M.G., Espinoza, G. y Moncada, J.A. (2019). Percepción de actores clave acerca del conflicto ser humano-oso andino en la parroquia Plaza Gutiérrez, Íntag, Imbabura, Ecuador. *Mammalia aequatorialis*, 1, 43–50. <https://doi.org/10.59763/mam.aeq.v1i.6>
- Baquero, F., Sierra, R., Ordóñez, L., Tipán, M., Espinosa, L., Rivera, M. y Soria, P. (2004). *La Vegetación de los Andes del Ecuador*. EcoCiencia/CESLA/EcoPar. EcoCiencia / CESLA / Corporación EcoPar / MAG SIGAGRO / CDC – Jatun Sacha / División Geográfica-IGM. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/43571.pdf>
- Barreiros Padilla, M. (2022). Representaciones del oso de anteojos en las estribaciones orientales de los Andes ecuatoriales. *Antropología Cuadernos de Investigación*, 26, 84-97. <https://doi.org/10.26807/ant.vi26.288>
- Barve, N., Kiran, M. C., Vanaraj, G., Aravind, N. A., Rao, D., Shaanker, R. U., ... y Poulsen, J. G. (2005). Measuring and mapping threats to a wildlife sanctuary in southern India. *Conservation Biology*, 19(1), 122-130. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00532.x>
- Bazantes-Chamorro, J., Revelo-Morán, N. y Moncada-Rangel J.A. (2018). Conflicto humano-oso andino (*Tremarctos ornatus*) en San Francisco de Sigsipamba, provincia de Imbabura, Ecuador. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 8(2), 81-95. <http://orcid.org/0000-0003-4132-0724>
- Campbell, M. y Lancaster, B. (2010). Public attitudes toward Black Bears (*Ursus americanus*) and Cougars (*Puma concolor*) on Vancouver Island. *Society and Animals*, 18 (1), 40-57. <https://doi.org/10.1163/106311110X12586086158448>
- Castellanos, A. (2002). Ataques de oso andino a ganado vacuno en la cuenca del río Cosanga, Ecuador. *Ukuku*, 4, 1-3.
- Castellanos, A. (2011). Andean bear home ranges in the Intag región, Ecuador. *Ursus*, 22(1), 65-73. <https://doi.org/10.2192/URSUS-D-10-00006.1>
- Castellanos, A. (2013). Andean Bear core area overlap in the Intag Region. En: M. Ruiz-García, y J. Shostell (Ed.). *Molecular population genetics, evolutionary biology and biological conservation of the neotropical carnivores*. Nova Science Publishers Inc.
- Castellanos, A., Cevallos, J., Laguna, A., Achig, L., Viteri, P. y Molina, S. (2010). *Estrategia Nacional de Conservación del Oso Andino*. Ministerio del Ambiente
- Castellanos, A., Cisneros, R., Cuesta, F., Narváez, C., Suárez, L. y Tirira D. (2011a). *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. Fundación Mamíferos y Conservación - Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Ministerio del Ambiente del Ecuador

- Castellanos, A., Laguna, A. y Clifford, S. (2011b). Suggestions for mitigating cattle depredation and resulting human–bear conflicts in Ecuador. *International Bear News*, 20(3), 16–18.
- Castillo-Huitrón, N.M., Naranjo, E.J., Santos-Fita, D. y Estrada-Lugo, E. (2020). The importance of human emotions for wildlife conservation. *Frontiers in Psychology*, 11, 1277. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01277>
- Cifuentes Rincón, A., Sánchez Bonilla, M.P., Gutiérrez Murillo, N.P., Álvarez Rosario, A. y Díaz Sánchez, O. (2021). Estrategias para la conservación in-situ del oso andino. En M.S. Rodríguez-Barrero et al. (Ed.), *Perspectivas Interdisciplinarias de la sostenibilidad* (pp. 139-166). Editorial CIDE Ecuador.
- Crespo-Gascón, S. y Guerrero-Casado, J. (2019). The role of the spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) as an umbrella species for Andean ecoregions. *Wildlife Research*, 46(2), 176-183. <https://doi.org/10.1071/WR18056>
- Delgado, F. y Rist, S. (Eds) (2016). *Ciencias, diálogo de saberes y transdiscipliniedad*. AGRUCO
- Espinoza, S. y Jacobson, J. (2012). Human-Wildlife: Conflict and Environment Education: Evaluating a Community Program to Protect the Andean Bear in Ecuador. *Journal of Environmental Education*, 43(1), 55-56. <https://doi.org/10.1080/00958964.2011.579642>
- Figueroa, J. (2008). *Cacería del Oso Andino en Perú*. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad - Universidad de Alicante
- Figueroa, J. (2013). Revisión de la dieta del oso andino *Tremarctos ornatus* (Carnívora: Ursidae) en América del Sur y nuevos registros para el Perú. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 15(1), 1-27. <http://revista.macn.gob.ar/ojs/index.php/RevMus/article/view/165>
- Figueroa, J. (2015). Interacciones Humano-Oso Andino (*Tremarctos ornatus*) en el Perú: consumo de cultivos y depredación de ganado. *Therya* 6(1):251-278. <https://doi.org/10.12933/therya-15-251>
- Flores, S., Bustamante, M., Remache, G., Goldstein, I. y Camacho, J. (2004). *Aplicación del modelo de conservación de especies paisaje en el manejo del conflicto oso andino-ganado vacuno. El caso de la comunidad Quichua de Oyacachi, Reserva Ecológica de Cayambe-Coca, Ecuador*. EcoCiencia – Wildlife Conservation Society
- Garrido Corredor, A.M., Cottyn, H.; Martínez-Medina, S., Wheatley, C.J., Sanchez, A., Kirshner, J., Cowie, H., Touza-Montero, J. y White, P.C.L. (2021) Oso, Osito ¿A Qué Venís? Andean Bear Conflict, Conservation, and Campesinos in the Colombian Páramos. *Sustainability*, 13, 10489. <https://doi.org/10.3390/su131910489>
- Goldstein, I., Paisley, S., Wallace, R., Jorgenson, J. P., Cuesta, F., y Castellanos, A. (2006). Andean bear–livestock conflicts: a review. *Ursus*, 17(1), 8-15. [https://doi.org/10.2192/1537-6176\(2006\)17\[8:ABCAR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2192/1537-6176(2006)17[8:ABCAR]2.0.CO;2)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010). *Resultados del censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador. Fascículo Provincial de Imbabura*. INEC
- IUCN (2017). *Tremarctos ornatus*. En: IUCN (Ed.). *The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2017*. www.iucnredlist.org
- Jiren, T.S., Riechers, M., Kansky, R. y Fischer, J. (2021). Participatory scenario planning to facilitate human–wildlife coexistence. *Conservation Biology*, 35(6), 1957-1965. <https://doi.org/10.1111/cobi.13725>
- Laguna, A. (2018). *Manual de atención y prevención de ataques de ataques por oso andino (Tremarctos ornatus) al ganado en Ecuador*. Ministerio del Ambiente del Ecuador
- Lameda, F. (2010). *Relatos populares y datos etnozoológicos sobre el oso andino en Venezuela*. Proyecto Juco.
- Lidicker W. (2015). Mammalian conservation: scientific frontiers and socio-political pitfalls. *Therya* 6(1), 1-10. <https://doi.org/10.12933/therya-15-241>
- Martínez, M. (2007). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. Trillas.
- Martínez-Medina, S., Cottyn, H., Garrido Corredor, A. M. y Kirshner, J. (2022). Osos vaqueros en el páramo incomún: Hacia una conservación cosmopolítica del oso andino en el páramo de Chingaza, Colombia. *Debates en Sociología*, 54, 15-47. <https://doi.org/10.18800/debatesensociologia.202201.001>
- McCown, J., Kubilis, P., Eason, T. y Sheik, B. (2009). Effect of traffic volumen on American black bears in central Florida, USA. *Ursus*, 20(1):39-46. <https://doi.org/10.2192/08GR004R2.1>
- Medeiros, H. y Sereni, R.S. (2015). Ethnoecology in perspective: the origins, interfaces and current trends of a growing field. *Ambiente y Sociedad*, 18(4), 133-154. <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC986V1842015>
- Mena, P., Arreaza, H., Calle, T., Llambí, L., López, G., Rugiero, M. y Vásquez, A. (2009). *Entre nieblas. Mitos, leyendas e historias del páramo*. Abya-Yala.
- Ministerio del Ambiente y Agua (2020). *Plan de acción para la conservación del oso andino (Tremarctos ornatus) en Ecuador*. Ministerio del Ambiente y Agua.
- Nóbrega, R. y Silva, W. (2015). *Ethnozoology: A brief introduction. Ethnobiology and conservation*, 4, 1-13. <https://doi.org/10.15451/ec2015-1-4.1-1-13>
- Olaz, Á. J. (2013). La técnica de grupo nominal como herramienta de innovación docente. *Revista de Sociología de la Educación*, 6(1), 114-121. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5144608>
- Parra, Á., Galindo, R., González, J. F. y Vela, I. M. (2019). Not eating alone: Andean bear time patterns and potential social scavenging behaviors. *Therya*, 10(1), 49-53. <https://doi.org/10.12933/therya-19-625>
- Pérez-Torres, J. (2001). *Guía para la conservación del oso andino u oso de anteojos Tremarctos ornatus*. Convenio Andrés Bello.
- Pillaca, K.E. y Chamba, Y. (2021). Conflictos socioambientales en el Perú con la especie oso andino (*Tremarctos ornatus*): una revisión. *Social Innova Sciences*, 2(2), 29-41. <https://doi.org/10.58720/sis.v2i2.51>
- Ríos G. y Reyes C. (2019). Monitoreo del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en tres áreas de bosque nublado en la cuenca alta

- del Pastaza. *Boletín Técnico, Serie Zoológica*, 11(8-9), 91-108. <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-serie-zoologica/article/view/1458>
- Rodríguez, D., Reyes, A., Reyes-Amaya, N., Gallegos-Sánchez, S., Gutiérrez, J., Suárez, R., & Prieto, F. (2019). Northernmost distribution of the Andean bear (*Tremarctos ornatus*) in South America, and fragmentation of its associated Andean forest and Paramo ecosystems. *Therya*, 10(2), 161-170. <https://doi.org/10.12933/therya-19-756>
- Russell, R.E., Swihart, R.K. y Feng, Z. (2003). Population consequences of movement decisions in a patchy landscape. *Oikos*, 103(1), 142-152. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2003.12418.x>
- Sandoval P. y Yáñez P. (2019). Aspectos biológicos y ecológicos del oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) en la zona andina de Ecuador y perspectivas para su conservación bajo el enfoque de especies paisaje. *La Granja*, 30(2): 19-27. <https://doi.org/10.17163/lgr.n30.2019.02>
- Torres D. y Yerena, E. (2015). *Un oso venezolano. El oso frontino*. Fundación Polar.
- Van Eeden, L.M., Crowther, M.S., Dickman, C.R., Macdonald, D.W., Ripple, W.J., Ritchie, E.G. y Newsome, T.M. (2018). Managing conflict between large carnivores and livestock. *Conservation Biology*, 32(1), 26-34. <https://doi.org/10.1111/cobi.12959>
- Vela, I., Vázquez, G., Galindo-González, J. y Pérez, J. (2011). El oso andino sudamericano, su importancia y conservación. *Ciencia*, 62, 44-51.
- Zukowski, B. y Ormsby, A. (2016). Andean bear livestock depredation and community perceptions in northern Ecuador. *Human Dimensions of Wildlife*, 21(2), 111-126. <https://doi.org/10.1080/10871209.2015.1126871>

Evaluación de los indicadores en el marco de la Agenda 2030 a partir de datos censales en las islas Galápagos: un aporte al desarrollo local

Henry Navarrete^{1,2}, Marco Heredia-R^{3*}, Emma Torres³, Deniz Barreto⁴

¹ Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), Ecuador

² Visión Geográfica SAS, Quevedo, Ecuador

³ Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), Ecuador

⁴ Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Venezuela

* Autor para correspondencia: mherediar@uteq.edu.ec

Recibido: 08/03/23

Aprobado: 04/05/23

DOI: <https://doi.org/10.26621/ra.v1i29.879>

RESUMEN



Los censos son la fuente primaria más importante y amplia de información estadística; dada su periodicidad, se puede evaluar su evolución. Además, los censos son un instrumento con un conjunto de variables que se pueden transformar en indicadores de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a nivel nacional, provincial, cantonal, etc. Los objetivos planteados en esta investigación fueron: i) caracterizar las condiciones sociodemográficas en las islas Galápagos a partir de datos censales, y ii) identificar los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el marco de la Agenda 2030, desagregados por área urbana y rural a partir del registro censal. La zona de estudio, las islas Galápagos, fue subdividida en los tres cantones y segmentada en zona urbana y rural. Se utilizó el programa REDATAM versión 7, creado por el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía, y se utilizaron los datos censales del 2015 de Galápagos. Se identificaron ocho variables demográficas y dos indicadores de vivienda: 1) población que dispone de servicios de suministro de agua, y 2) población con acceso a la electricidad. En la pirámide poblacional de los tres cantones, Isabela, San Cristóbal y Santa Cruz, se identificaron dinámicas similares, en las que se observan potenciales procesos migratorios en la población joven. La tasa de población en Santa Cruz es de 130 hab/km², mayor a las existentes en San Cristóbal e Isabela. Entre los tres cantones, la tasa promedio de hijos por mujer es de 0.32. Existen 13 tipologías de viviendas distribuidas de manera heterogénea en el área de estudio. La proporción de viviendas que disponen de servicios de agua potable gestionados de manera segura es mayor en el sector urbano que en el rural. Santa Cruz es el área de mayor desarrollo en comparación con los otros cantones, mientras que la proporción de la población que tiene acceso a la electricidad, en el sector rural, a nivel cantonal, es 4.7 veces menor que en el sector urbano. Se identificaron puntos críticos para el desarrollo del sector urbano y rural de Galápagos, que constituyen una fortaleza para la toma de decisiones de los gestores políticos a nivel cantonal y sectorial.



Palabras clave: desarrollo local, indicadores, Objetivos de Desarrollo Sostenible

ABSTRACT

Censuses are the most important and extensive primary source of statistical information; given their periodicity, their evolution can be evaluated. In addition, censuses are an instrument with a set of variables that can be transformed into indicators of compliance with the Sustainable Development Objectives at the national, provincial, cantonal, etc. levels. The proposed objectives were: i) to characterize the sociodemographic conditions in the Galapagos Islands based on census data, and ii) to identify the Sustainable Development Goals (SDG) indicators in the framework of the 2030 Agenda, disaggregated by urban and rural area based on the census registry. The study area, the Galapagos Islands, was subdivided into the three cantons and segmented into urban and rural areas. The program REDATAM version 7, created by the Latin American and Caribbean Demographic Center, was used, and the 2015 Galapagos census data were used. Eight demographic variables and two housing indicators were identified: 1) population that has water supply services, and 2) population with access to electricity. Similar dynamics were identified in the population pyramid of the three cantons, Isabela, San Cristóbal and Santa Cruz, with potential migratory processes among the young population. The population rate in Santa Cruz is 130 inhabitants/km², higher than those in San Cristóbal and Isabela. Among the three cantons, the average rate of children per woman is 0.32. There are 13 housing typologies distributed heterogeneously throughout the study area. The proportion of homes that have safely managed drinking water is higher in the urban sector than in the rural sector. Santa Cruz is the most developed area compared to the other cantons, while the proportion of the population with access to electricity in the rural sector at the cantonal level is 4.7 times lower than in the urban sector. Critical points for the development of the urban and rural sector of Galapagos were identified, which constitute a strength for decision-making by political managers at the cantonal and sectoral levels.

Keywords: local development, indicators, Sustainable Development Goals

Henry Navarrete  orcid.org/0000-0001-9739-6555
Marco Heredia-R  orcid.org/0000-0002-6039-3411

Emma Torres  orcid.org/000-0002-9212-5593
Deniz Barreto  orcid.org/0000-0003-0000-5162



INTRODUCCIÓN

Los censos de población y vivienda son una herramienta primordial para enfrentar los desafíos de información, esenciales para el desarrollo de los países (Martínez, 2005). Los censos involucran a todas las personas residentes en un territorio, los hogares a los que pertenecen y las viviendas que habitan, y permiten obtener información vital para el conocimiento de las condiciones de vida de la población, incluyendo áreas geográficas menores y grupos poblacionales pequeños (Lloréns, 2002). Asimismo, constituyen la base para el desarrollo de otras operaciones estadísticas (Ramos-Ramírez et al., 2017), permiten elaborar y actualizar los marcos muestrales utilizados en el desarrollo de encuestas dentro de los sistemas estadísticos nacionales (Antón-Sánchez et al., 2009), y son la base de las proyecciones y estimaciones de población para períodos intercensales, ya que estas dependen de la información sobre la población de partida, edad y sexo (Lopes, 1974). El censo no solamente provee datos de población para niveles de desagregación territoriales subnacionales más detallados, sino también para poblaciones específicas, utilizadas como denominadores de diferentes indicadores. Estos indicadores son medidos con diversas fuentes para las fechas de los censos y para su seguimiento longitudinal (Camas, 2015).

Los procesos censales, de esta manera, constituyen un medio fundamental para identificar las poblaciones que deben estar en el centro de las políticas de desarrollo sostenible, teniendo en cuenta las implicaciones que estas tienen en las dinámicas demográficas (Herrera, 2019). El planteamiento de las nuevas agendas coincide con el inicio de las rondas de 2020, por lo que los censos son una fuente esencial para definir las líneas base para las fechas de inicio del monitoreo de indicadores (Muñoz-Barriga y Maldonado-Pérez, 2020). Además, serán parte de los responsables de registrar los avances hacia 2030, año para el que se propone alcanzar las nuevas metas y momento de una nueva ronda censal (Gutiérrez et al., 2023).

De ahí la importancia de poner urgente atención en los indicadores que estas fuentes pueden potencialmente medir (Martínez, 2005). Paralelamente, se crea una situación especial para desarrollar una acción coordinada con otras fuentes de datos, consensuando definiciones conceptuales y operacionales con las encuestas generales y específicas, y revisando la manera de potenciar el uso combinado con los registros administrativos (Lloréns, 2002).

En América Latina, en la última década, se inició el proceso de preparación de los relevamientos censales de la próxima ronda: entre los años 2017 y 2018, seis países realizaron sus censos (Chile, Colombia, El Salvador, Haití, Guatemala y Perú), seis lo planificaron para el 2020 (Brasil, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá y República Dominicana), y dos lo realizaron en 2022 (Bolivia y Cuba) (Stang-Alva, 2019).

Sin embargo, a pesar de la importancia de los censos de población y vivienda en la toma de decisiones políticas y en el desarrollo sostenible, existen algunas problemáticas en cuanto a la disponibilidad de información censal en algunas regiones, como es el caso de las islas Galápagos. Según un informe del Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador, la falta de actualización de los datos censales en las islas Galápagos ha sido un desafío en los últimos años, lo que dificulta la planificación y la implementación de políticas públicas adecuadas para la región (INEC, s/f).

A partir de los antecedentes, los objetivos planteados fueron: i) caracterizar las condiciones sociodemográficas en las islas Galápagos a

partir de datos censales, y ii) identificar los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el marco de la Agenda 2030, desagregados por área urbana y rural a partir del registro censal.

MÉTODOS

Zona de estudio

La investigación se realizó en las islas habitadas de Galápagos: Santa Cruz (-0.746666°, -90.314198°), San Cristóbal (-0.903177°, -89.607682°), Isabela, (-0.956772°, -90.965970°) y Floreana (-1.275152°, -90.486291°) (Figura 1, Tabla 1). Ubicadas a unos 1000 km de la costa del Ecuador continental, en el océano Pacífico, son parte de la región biogeográfica insular, con un alto grado de biodiversidad y endemismo (Jaramillo et al. 2011). La región, incorporada oficialmente al territorio ecuatoriano el 12 de febrero de 1832 (Gordillo, 2000), tiene una superficie de 147 195.4 km², de los cuales alrededor del 97 % corresponden al Parque Nacional Galápagos (PNG), fundado en 1959. La ley especial de Galápagos, creada en 1998, ha restringido los asentamientos desde el continente y ha establecido limitaciones para residir en Galápagos (Lu et al., 2013).

En reconocimiento a su importancia, las islas fueron designadas Patrimonio Cultural de la Humanidad en 1976, Reserva de la Biosfera Archipiélago de Colón en 1984 y sitio Ramsar en 2001 (Muñoz-Barriga y Maldonado Pérez, 2020; Ishwaran, 2010; Castro et al., 2021). Las islas Galápagos albergan una diversa gama de ecosistemas, creados no solo por las condiciones oceanográficas únicas sino también por su aislamiento y origen volcánico (Bastille-Rousseau et al., 2019; Edgar et al., 2010; Rivas-Torres et al., 2018). Además, la dinámica ecosistémica está influenciada por patrones climáticos locales y anuales; hay una estación cálida y húmeda de enero a mayo y una estación fresca y seca de junio a diciembre (Trueman y D'Ozouville, 2010).

La provincia de Galápagos es administrada por el Consejo de Gobierno de Galápagos, y se rige por un régimen especial determinado por la Ley Especial de Galápagos. Según el ordenamiento político-administrativo de la provincia (DPNG, 2021), su capital es Puerto Baquerizo Moreno, ubicada al suroeste de la isla de San Cristóbal.



Figura 1. Ubicación de centros poblados en las islas Galápagos

Tabla 1. Datos generales por parroquia en las islas Galápagos

Islas	Altitud (Max msnm)	Año de Colonización	Parroquias Urbana*/Rural	Año de Creación
Santa Cruz	814	1926	Puerto Ayora*	1926
			Santa Rosa	1973
			Bellavista	1973
Santa Cruz	653	1866 (Flo-reana 1832)	Puerto Baque-rizo Moreno*	1973
			El Progreso	1973
			Floreana	1973
			Puerto Villamil*	1973
Isabela	1545	1897	Tomas De Ber-langa	1973

Programa informático y gestión de datos censales

El programa utilizado fue REDATAM versión 7, quinta generación (<https://redatam.org/es/aplicaciones>). Su nombre es el acrónimo de recuperación de datos para áreas pequeñas por microcomputador. Desarrollado en el año 2015 y mantenido por el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE, División de Población de la CEPAL), REDATAM 7 sirve para el procesamiento estadístico de microdatos de censos de población y vivienda, encuestas y estadísticas vitales (De Grande 2016). El programa sintetiza grandes volúmenes de datos y tiene una gran velocidad de procesamiento. Ha sido utilizado en más de 30 países, distribuidos entre América, África y Asia (Jaspers y Poulard, 2002).

Las bases de datos de REDATAM son altamente comprimidas y poseen una estructura jerárquica con una desagregación geográfica hasta niveles menores, como las manzanas en una ciudad, lo que permite realizar análisis locales, nacionales o regionales. El programa incorpora una tecnología de desarrollo basada en C++, Delphi, Java y JavaScript.

En esta investigación se utilizó la información censal de 2015 de la provincia de Galápagos, del área urbana y rural. Se recopiló la información de todas las viviendas existentes y de la población que reside habitualmente en la provincia. La unidad de investigación fueron las viviendas y, dentro de ellas, los hogares y los miembros del hogar que son residentes habituales en la provincia de Galápagos.

Por la complejidad del área de estudio, el registro censal se realizó durante un mes, desde el 5 de noviembre hasta el 2 de diciembre de 2015. Se utilizaron dispositivos móviles (tabletas electrónicas) y se desarrollaron entrevistas directas a un informante calificado como jefe del hogar, cónyuge o un miembro del hogar mayor de 12 años, que tuviese conocimiento y estuviese en facultad de proporcionar información de todos los miembros del hogar. Solo en casos excepcionales se utilizaron cuestionarios físicos.

La organización de los datos censales se realizó a partir de nueve entidades (G15, provin, canton, parroq, zona, sector, aret, vivienda y hogar), que son conjuntos de objetos lógicos organizados de forma jerárquica en la base de datos, y tres elementos (alquiler, migrante, persona), que son los miembros individuales de cada entidad (INEC, s/f).

Caracterización e índices sociodemográficos

Se estudió la estructura de la población y su distribución por sexo y edad a partir de una pirámide poblacional (representación estadística) distribuida por cantones (Wilson, 2016), a fin de examinar sus implicaciones con los indicadores para el cumplimiento de las metas

de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (CEPAL, 2017). Se calcularon los siguientes índices: (1) proporción de población joven (<14 años, $P_{young\ pop}$); (2) proporción de población adulta (entre 15 y 64 años, P_{adults}); (3) relación niños/mujeres, definida como el número de niños menores de 5 años por cada mujer en edad reproductiva (R); (4) tasa de masculinidad, que consiste en la relación de hombres por cada 100 mujeres en una población determinada, y es el primer indicador para analizar la distribución de la población por sexo (MR); (5) índice de dependencia juvenil, que establece la relación entre la población de 15 años que es potencialmente dependiente y la población que está en edad potencialmente activa (entre 15 y 64 años, I_{dy}^I); (6) índice de estructura de la población en edad de trabajar, es decir, la proporción entre las personas de 40 a 64 años y las personas de 15 a 39 años (I_r); y (7) índice de reemplazo de la población en edad de trabajar, que señala la relación entre las personas de 60 a 64 años y las personas de 15 a 19 años (I_r^I) (Hinde, 2014).

$$P_{young\ pop} = \frac{P_{0-14}}{P} \times 100 \quad (1)$$

$$P_{adults} = \frac{P_{15-64}}{P} \times 100 \quad (2)$$

$$R = \frac{P_{0-4}}{P_{w.\ 15-49}} \text{ children per woman} \quad (3)$$

$$MR = \frac{\text{male } P}{P} \times 100 \quad (4)$$

$$I_{dy}^I = \frac{P_{0-14}^I}{P_{15-64}^I} \times 100 \quad (5)$$

$$I_r = \frac{P_{40-64}^I}{P_{15-39}^I} \times 100 \quad (6)$$

$$I_r^I = \frac{P_{60-64}^I}{P_{15-19}^I} \times 100 \quad (7)$$

Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Para la identificación de los potenciales indicadores de los ODS a partir del registro censal del 2015 de Galápagos, se siguió la metodología de revisión y registro documental (CIFE, 2016), que consiste en buscar, seleccionar, organizar y analizar un conjunto de materiales escritos (Bermeo-Yaffar et al., 2016). Se establecieron tres categorías de análisis como ejes orientadores (Tabla 2) y se utilizó el buscador Google Académico; se emplearon los siguientes criterios de búsqueda y selección: a) contener las palabras clave o la pertinencia en relación con el objetivo planteado, b) rango de fecha de publicación entre 2014 y 2022, c) artículos indexados y libros con registro ISSN, y d) idioma español e inglés.

Tabla 2. Categorías de análisis para identificar los indicadores de los ODS en las islas Galápagos

Categorías de Análisis	Objetivo
1. Censo Galápagos	Identificar los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el marco de la Agenda 2030, desagregados por área urbana y rural a partir del registro censal.
2. Indicadores de los ODS	
3. Agenda 2030	

La información se contrastó con las variables existentes en la plantilla censal de Galápagos del 2015: 1) población en hogares con acceso a agua para beber y cocinar con distribución por cañería dentro de la vivienda, y 2) población que accede a electricidad y total de población en hogares. Se obtuvieron dos indicadores pertenecientes a dos metas

de los ODS 6 “Agua limpia y Saneamiento” y 7 “Energía asequible y no contaminante”, respectivamente (Tabla 3). En el contexto del censo de Galápagos del 2015, una vivienda se definió como cualquier unidad habitacional ocupada por una o más personas de forma permanente o temporal (INEC, 2015).

Tabla 3. Indicadores identificados a partir de la plantilla censal Galápagos 2015

Dimensión censal	Meta ODS	Indicadores	Definición	Ecuaciones indicadores ODS	Código de programación REDATAM*
Indicadores de Vivienda	6.1	6.1.1	Proporción de la población que dispone de servicios de suministro de agua potable gestionados de manera segura.	$\frac{\text{Población en hogares con acceso a agua para beber y cocinar con distribución por cañería dentro de la vivienda}}{\text{Total de población en hogares}}$	1
	7.1	7.1.1	Proporción de la población con acceso a la electricidad.	$\frac{\text{Población que accede a electricidad}}{\text{Población total}}$	2

* Sección: Declaración de disponibilidad de datos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización e índices demográficos

La Figura 2 muestra la distribución de la población por género y grupo de edad en tres de las principales islas: Isabela, San Cristóbal y Santa Cruz. En el análisis de la pirámide se identifica que la población joven, de 0 a 14 años, y la población de edad avanzada, de 65 años en adelante, son ampliamente diferentes. En general, la pirámide tiene forma de trapecio, lo que indica que la población joven es más numerosa que la población de edad avanzada; sin embargo, también se muestra un aumento en la población adulta, lo que contrasta con la dinámica poblacional actual, que indica una disminución en la población de edad laboral en el futuro.

En las tres islas, la población joven, de 0 a 14 años, representa alrededor del 28 % al 30 %, mientras que la población adulta, de 15 a 64 años, representa aproximadamente del 65 % al 69 %. La población de edad avanzada, de 65 años en adelante, representa menos del 3 % en las tres islas. La tasa de natalidad en las islas es baja, con una tasa de reemplazo de la población en edad laboral de alrededor del 30 %.

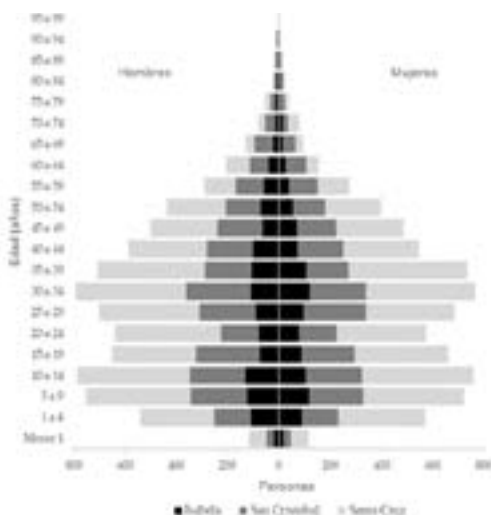


Figura 2. Pirámide poblacional de los cantones Isabela, San Cristóbal y Santa Cruz, Galápagos

El porcentaje de hombres es mayor en Santa Cruz (49.05 %) e inferior en San Cristóbal (48.41 %). En cuanto a la dependencia juvenil, en Isabela el valor es más alto (46 %) que en San Cristóbal (39.26 %) y Santa Cruz (40.45 %). Esto puede deberse a la presencia de más familias con niños en la isla de Isabela (Page et al., 2013), lo que se traduce en una mayor necesidad de recursos y servicios para la población joven (Martínez-Iglesias et al., 2014). Estos datos son importantes para la planificación y gestión de recursos en el archipiélago, ya que permiten identificar las necesidades y demandas de cada grupo poblacional y adaptar las políticas públicas y los servicios para satisfacerlas de manera eficiente (Villacis y Carrillo, 2013).

En cuanto a la población joven, de 0 a 14 años, en Isabela existe un porcentaje del 30.20 %, en San Cristóbal del 26.73 % y en Santa Cruz del 27.77 %. El promedio general de las tres islas es de 28.77 % (Tabla 4). Respecto a las comunidades ubicadas al occidente del Parque Nacional Yasuní (PNY), existe menos población joven (6.58 %) (Heredia-R et al., 2022), en comparación con las comunidades al norte del PNY, con las que existe una diferencia de 21.23 % (Heredia-R et al. 2021). Esto indica que hay una buena cantidad de jóvenes en estas islas, lo que puede ser beneficioso para su crecimiento y desarrollo local (Rodríguez-Jácome, 2021). La población adulta, de 15 a 64 años, representa porcentajes similares en las tres islas, con un promedio general del 67.47 %. Estos datos sugieren que la mayoría de la población se encuentra en la edad productiva y económicamente activa (Larrea-Maldonado, 2008).

La población en edad de trabajar es del 62.51 % en Isabela, 64.57 % en San Cristóbal y 55.94 % en Santa Cruz (con un promedio del 58.89 %). Es importante destacar que Santa Cruz tiene la proporción más baja de población en edad de trabajar, lo que podría tener implicaciones económicas y sociales (Rodríguez-Jácome, 2021). Además, el porcentaje de hombres es ligeramente mayor que el de mujeres en las tres islas, con un promedio general del 48.80 %. Por último, es importante destacar que la densidad de población es muy variable entre las islas; Isabela tiene la densidad más baja (44 hab/km²) y Santa Cruz la más alta (130 hab/km²) (Tabla 4).

Tabla 4. Índices demográficos según la población de los cantones en las islas Galápagos

Variable	Isabela	San Cristóbal	Santa Cruz	Promedio
(1) Población joven de 0 a 14 años (%)	30.20	26.73	27.77	28.23
(2) Población adulta de 15 a 64 años (%)	65.66	68.08	68.66	67.47
(3) Tasa de hijos por mujer	0.37	0.30	0.30	0.32
(4) Porcentaje de hombres (%)	48.29	48.41	49.05	48.58
(5) Tasa de dependencia juvenil (%)	46.00	39.26	40.45	41.9
(6) Población en edad de trabajar (%)	62.51	64.57	55.94	61.01
(7) Tasa de reemplazo de la población en edad de trabajar (%)	39.51	35.54	27.19	34.08
(8) Tasa de población (hab / km ²)	44.00	77.00	130.00	83.67

Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La dimensión censal de vivienda es indispensable, porque se considera que el acceso a una vivienda adecuada es un derecho humano fundamental y es un aspecto clave para el bienestar y la calidad de vida de las personas (CEPAL, 2015). Además, la vivienda es un indicador importante de desigualdad social y económica, y está estrechamente relacionada con otros indicadores de desarrollo, como la salud, la educación y el empleo (Jiménez et al., 2021). Por lo tanto, el monitoreo de los indicadores de vivienda es esencial para comprender la situación socioeconómica de la población y diseñar políticas públicas que promuevan el acceso a una vivienda digna para todos (Falivene et al., 2014).

Según los resultados del censo de Galápagos del 2015, los tipos de vivienda más comunes en las islas son las casas y los departamentos, seguidos por las viviendas informales o rústicas. Las casas son estructuras construidas, en su mayoría, con materiales permanentes y están diseñadas para ser habitadas por una sola familia, mientras que los departamentos son unidades de vivienda en edificios multifamiliares. Las viviendas informales o rústicas, por otro lado, están construidas con materiales precarios, como madera, láminas de zinc y cartón, y no cuentan con servicios básicos, como agua potable, electricidad y saneamiento.

Según la Tabla 5, se registraron un total de 11986 viviendas, distribuidas en tres cantones. El mayor número de viviendas se encontró en Santa Cruz, con 7214; en San Cristóbal se cuantificaron 3574, y en Isabela, 1198. En cuanto a los tipos de vivienda, la mayoría de la población en Galápagos vive en casas o villas, que suman un total de 5183 hogares, seguidos de departamentos en casas o edificios, con 4968 hogares.

En cuanto a otros tipos de vivienda, se registraron 1016 cuartos en casas de inquilinato. Santa Cruz cuenta con la mayor cantidad de este tipo de vivienda, con 699 habitaciones. Además, se registraron 460 mediaguas en los tres cantones, la mayoría situadas en Santa Cruz, con 253.

En cuanto a los alojamientos colectivos, se registraron 282, distribuidos en hoteles, pensiones, residenciales u hostales, y 20 cuarteles militares o de policía/bomberos. Además, se registraron tres establecimientos dentro de la categoría de hospitales, clínicas, etc., y tres conventos o instituciones religiosas.

Table 5. Tipificación a nivel de vivienda en los cantones en las islas Galápagos

Descripción	San Cristóbal	Isabela	Santa Cruz	Total
Casa/Villa	1641	680	2862	5183
Departamento en casa o edificio	1420	328	3220	4968
Cuarto(s) en casa de inquilinato	272	45	699	1016
Mediagua	136	71	253	460
Rancho	8	2	28	38
Covacha	3	0	1	4
Choza	1	0	1	2
Otra Particular	0	2	1	3
Hotel, Pensión, Residencial u Hostal	77	70	135	282
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	10	0	10	20
Hospital, Clínica, etc.	2	0	1	3
Convento o Institución Religiosa	2	0	1	3
Otra Colectiva	2	0	2	4
Total	3574	1198	7214	11986

Indicador 6.1.1. Proporción de la población que dispone de servicios de suministro de agua potable gestionados de manera segura

El indicador 6.1.1. mide la proporción de la población que tiene acceso a servicios de suministro de agua potable gestionados de manera segura. En la Tabla 6 se evidencia que, en Isabela, la mayoría de la población urbana recibe agua de la red pública, mientras que, en la zona rural, la mayoría utiliza agua de pozo o de lluvia/albarrada. En San

Cristóbal, la mayoría de la población urbana también recibe agua de la red pública, mientras que, en la zona rural, el suministro de agua proviene principalmente de ríos, vertientes y acequias. En Santa Cruz, la mayoría de la población urbana recibe agua de ríos, vertientes y acequias, mientras que, en la zona rural, el suministro de agua proviene principalmente de agua de pozo o de lluvia/albarrada.

Es importante destacar que el acceso a servicios de suministro de agua potable gestionados de manera segura es esencial para la salud y el bienestar de la población. La falta de acceso a agua potable puede llevar a la propagación de enfermedades y a una mala calidad de vida (Sánchez, 2018). Aunque los datos muestran que la mayoría de la población de los cantones mencionados tiene acceso a agua potable, es importante seguir mejorando la calidad y disponibilidad de los servicios de suministro para garantizar que todos tengan acceso a este recurso de manera segura.

Tabla 6. Proporción de la población que dispone de servicios de suministro de agua potable gestionados de manera segura en las islas Galápagos

Cantón	Población	De dónde proviene principalmente el agua que recibe la vivienda					Total
		1. De red pública	2. De pozo	3. De río, vertiente, acequia o canal	4. De carro repartidor	5. Otro (agua lluvia/albarrada)	
Isabela	Urbana	621	5	0	78	0	704
	Rural	1	0	0	36	30	67
San Cristóbal	Urbana	03	3	2	25	0	2133
	Rural	151	3	36	8	4	202
Santa Cruz	Urbana	4041	16	9	4	2	4072
	Rural	601	2	7	173	399	1182
Total	Urbana	6765	24	11	107	2	6909
	Rural	753	5	43	217	433	1451

Indicador 7.1.1. Proporción de la población que tiene acceso a la electricidad

El indicador 7.1.1. mide la proporción de la población que tiene acceso a la electricidad. Según la Tabla 7, en el cantón de Isabela el 100 % de las viviendas urbanas tienen acceso a la red de servicio público, mientras que, en las zonas rurales, solo el 1.5 % de las viviendas utilizan paneles solares o generadores de luz para obtener electricidad. Por otro lado, en el cantón de San Cristóbal, el 99.95 % de las viviendas urbanas tienen acceso a la red eléctrica pública y en las zonas rurales, el 99%. Es importante señalar que el acceso a la electricidad es fundamental para el desarrollo económico y social de una comunidad (Benedetti, 1998).

La disponibilidad de electricidad permite el uso de tecnologías modernas, el desarrollo de la industria y la generación de empleo, así como la mejora de la calidad de vida de la población en general (Battle-Castelbon, 2022). Por lo tanto, es importante que se sigan tomando medidas para garantizar el acceso a la electricidad en todas las zonas rurales, especialmente a través de la implementación de tecnologías renovables, como paneles solares, que no solo permitirían el acceso a electricidad, sino también a energía limpia y sostenible (Nolasco-Benitez y Gomis-Bellmunt, 2021).

Tabla 7. Proporción de la población que tiene acceso a la electricidad en las islas Galápagos

Cantón	Vivienda	El servicio de luz (energía) eléctrica de la vivienda proviene principalmente					Total
		1. Red de Empresa Eléctrica de servicio público	2. Panel Solar	3. Generador de luz (Planta eléctrica)	4. Otro	5. No tiene	
Isabela	Urbana	703	1	0	0	0	704
	Rural	66	0	0	1	0	67
San Cristóbal	Urbana	2130	1	0	0	2	2133
	Rural	200	0	0	2	0	202
Santa Cruz	Urbana	4066	2	0	0	4	4072
	Rural	1172	2	1	1	6	1182
Total	Urbana	6899	4	0	0	6	6909
	Rural	1438	2	1	4	6	1451

CONCLUSIONES

Los indicadores sociodemográficos muestran una tendencia al aumento de la población en los cantones de Santa Cruz, San Cristóbal e Isabela. Además, se observa una mayor concentración de la población en las zonas urbanas, en comparación con las zonas rurales. Estos datos son importantes para la planificación y toma de decisiones en el desarrollo local, ya que permiten identificar las necesidades y prioridades de la población en términos de servicios e infraestructura.

En cuanto a los indicadores de agua y electricidad, se evidencia que la mayoría de la población en los tres cantones tiene acceso a servicios de suministro de agua potable y electricidad. Sin embargo, es importante seguir trabajando en la gestión segura de estos servicios para garantizar el acceso continuo y sostenible a la población. Además, es necesario fomentar la diversificación de las fuentes de energía para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y promover así la sostenibilidad ambiental.

Los resultados del censo de Galápagos del 2015 constituyen una importante fuente de información para la planificación y toma de decisiones en el desarrollo local. Los datos sobre la población, la educación, la salud, la vivienda y otros aspectos son fundamentales para la formulación de políticas públicas y estrategias de desarrollo sostenible en las islas Galápagos. Por tanto, es importante seguir monitoreando y actualizando estos datos para adaptarse a los cambios en la población y en el entorno socioeconómico de las islas.

Agradecimientos: Al equipo científico del proyecto "Evaluación de la dinámica agroecológica y cambio climático en productores de Galápagos", financiado por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.

Contribución de los autores: Conceptualización, H, Navarrete; M, Heredia-R; metodología, H, Navarrete; M, Heredia-R; software, H, Navarrete; D, Barreto; validación, E, Torres; M, Heredia-R; análisis formal, H, Navarrete; D, Barreto; redacción y preparación del borrador original,

H, Navarrete; M, Heredia-R; E, Torres; redacción, revisión y edición H, Navarrete; M, Heredia-R. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del documento.

Fuente de financiamiento: Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Declaración de disponibilidad de datos: Esto no es aplicable ya que los datos no se encuentran en ningún repositorio de datos de acceso público; sin embargo, si el comité editorial necesita acceso, con gusto se lo proporcionaremos. Utilice este correo electrónico: mherediar@ute.edu.ec

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Airey, P. y Wilson, C. (1999). ¿Qué puede la teoría de la transición demográfica aprender de la diversidad de regímenes demográficos de bajo crecimiento? *Revista de Demografía Histórica-Journal of Iberoamerican Population Studies*, 17(1), 161-195.
- Antón-Sánchez, J., Bello, Á., Del Popolo, F., Paixão, M. y Rangel, M. (2009). *Afrodescendientes en América Latina y el Caribe: del reconocimiento estadístico a la realización de derechos*. CEPAL.
- Barlow, N. (1935). "Charles Darwin and the Galapagos islands." *Nature* 136.3436: 391-391.
- Bastille-Rousseau, G., Yackulic, C. B., Gibbs, J. P., Frair, J. L., Cabrera, F. y Blake, S. (2019). Migration triggers in a large herbivore: Galápagos giant tortoises navigating resource gradients on volcanoes. *Ecology*, 100(6), e02658.
- Battle-Castelbon, B. M. (2022). Estudio de viabilidad de instalación de energía solar fotovoltaica en comunidad de vecinos e impacto sobre el precio actual de la electricidad. Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Universidad Europea. <http://hdl.handle.net/20.500.12880/3316>
- Benedetti, A. (1998). *Electricidad y vida cotidiana en El Moreno. Un estudio sobre energización rural y condiciones de reproducción social en pequeñas comunidades rurales de la Puna jujeña*. (Tesis de licenciatura). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/2879>
- Bermeo-Yaffar, F., Hernández-Mosqueda, J. S. y Tobón-Tobón, S. (2016). Análisis documental de la V heurística mediante la cartografía conceptual. *Ra Ximhai*, 12(6), 103-121.
- Bremner, J. y Perez, J. (2002). Demographic dynamics, gender, and resource use in the Galapagos Islands. *InterCoast Winter*, 20-35.
- Camas, J. (2015). Sobre las recomendaciones al censo del 2000 en materia de vivienda. *Sociológica México*, (39), 203-213.
- Castro, Í. B., Machado, F. B., de Sousa, G. T., Paz-Villarraga, C. y Fillmann, G. (2021). How protected are marine protected areas: A case study of tributyltin in Latin America. *Journal of Environmental Management*, 278, 111543.
- CEPAL, N. (2015). *El apoyo de la CEPAL a los censos de población y vivienda, 2013-2015*.
- CEPAL, N. (2017). Los censos de la ronda 2020: *desafíos ante la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Consenso de Montevideo sobre Población y Desarrollo*. CEPAL.

- CIFE (2016) *Metodología del registro documental para la búsqueda y organización de la información científica*. 1. ed. México: CIFE.
- De Grande, P. (2016). El formato Redatam / The Redatam format. *Estudios demográficos y urbanos*, 31(3), 811. <https://doi.org/10.24201/edu.v31i3.15>
- DPNG Dirección del Parque Nacional Galápagos. *El Parque Nacional Galápagos* (n.d.), <http://www.galapagos.gob.ec/>. (Accessed 07 August 2022)
- Edgar, G. J., Banks, S. A., Brandt, M., Bustamante, R. H., Chiriboga, A., Earle, S. A., ... y Wellington, G. M. (2010). El Niño, grazers and fisheries interact to greatly elevate extinction risk for Galapagos marine species. *Global Change Biology*, 16(10), 2876-2890.
- Falivene, G., Costa, P. y Artusi, J. A. (2014). *Aplicación de indicadores de sostenibilidad urbana a la vivienda social*. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/36654/S2014040_es.pdf
- Gillespie R, Gillespie RG, Clague DA, editors. *Encyclopedia of islands*. Univ of California Press; 2009. Sfsf
- Gobierno de Galápagos. (2013). *Plan de Desarrollo Parroquial Santa Rosa*. <https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/08/Plan-Desarrollo-Santa-Rosa.pdf>
- Gordillo, J. (2000). *Relatos de 44 años en Galápagos*. 2da ed. Abya-Yala.
- Gutiérrez, M. Á. R., Rodríguez, J. C. L. y Gil, C. A. D. (2023). Integración de información estadística y observaciones de la Tierra para el cálculo de indicadores ODS 11.3. 1 y 11.7. 1 en Colombia, aplicando técnicas de clasificación Random Forest. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 32(1).
- Heredia-R, M., Torres, B., Vasseur, L., Puhl, L., Barreto, D. y Díaz-Ambrona, C. G. (2022). Sustainability Dimensions Assessment in Four Traditional Agricultural Systems in the Amazon. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 545.
- Heredia-R, M., Torres, B., Cayambe, J., Ramos, N., Luna, M. y Díaz-Ambrona, C. G. (2020). Sustainability assessment of smallholder agroforestry indigenous farming in the Amazon: A case study of Ecuadorian kichwas. *Agronomy*, 10(12), 1973.
- Herrera, W. (2019). *Retos y oportunidades para la inclusión del enfoque diferencial étnico en los procesos censales: consulta, operación y apropiación de la información. Aspectos conceptuales de los censos de población y vivienda: desafíos para la definición de contenidos incluyentes en la ronda 2020*. Santiago: CEPAL, 2019. LC/TS. 2019/67. p. 363-373.
- Hinde, A. (2014). *Demographic methods*. Routledge.
- INEC. (s.f.). *Redatam*. <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?BASE=CPV2010>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2015). *Análisis de resultados definitivos censo de población y vivienda Galápagos 2015*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/CPV_Galapagos_2015/Analisis_Galapagos%202015.pdf
- Ishwaran, N. (2010). Biodiversity, people and places. *Australasian Journal of Environmental Management*, 17(4), 215-222.
- Jaramillo P, Atkinson R, Gentile G. Evaluating genetic diversity for the conservation of the threatened Galápagos endemic Calandrinia galapagosa (Portulacaceae). *Biotropica*. 2011;43(3):386-92.
- Jaramillo, P., Atkinson, R. y Gentile, G. (2011). Evaluating genetic diversity for the conservation of the threatened Galápagos endemic Calandrinia galapagosa (portulacaceae). *Biotropica*, 43(3), 386-392. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2010.00685>.
- Jaspers, D. y Poulard, S. (2002). *El software Redatam para divulgación y análisis de datos censales. Notas de Población*. Repositorio Digital CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/12742>
- Jiménez, C. E., Ospina, L. S. y Rodríguez, B. C. E. (2021). El concepto de "espacio público" en América Latina desde el campo bibliográfico. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 14, 34-34.
- Larrea-Maldonado, C. A. (2008). *Demografía y estructura social en Galápagos: 1990-2008*. Universidad Andina Simón Bolívar. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/855>
- Lloréns, J. A. (2002). Etnicidad y censos: los conceptos básicos y sus aplicaciones. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, (31(3)), 655-680.
- Lopes, V. F. (1974). Los censos como fuentes de datos demográficos en América Latina. *Notas de Población*. Repositorio Digital CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/12541>
- Lu, F., Valdivia, G. y Wolford, W. (2013). "Social dimensions of 'nature at risk' in the Galapagos Islands, Ecuador." *Conservation and Society* 11.1 83-95.
- Martínez, A. B. (2005). Los censos: concepto y naturaleza. *Espacio Tiempo y Forma. Serie IV, Historia Moderna*, (18-19).
- Martínez-Iglesias, C., Sorman, A. H., Giampietro, M. y Ramos Martín, J. (2014). *Assessing biophysical limits to the economic development of remote islands: the case of Isabela in the Galapagos Archipelago*, Documentos de Trabajo CEPROEC 2014_01, Instituto de Altos Estudios Nacionales, Centro de Prospectiva Estratégica. https://ideas.repec.org/p/cpe/cpewps/2014_01.html
- Martori, J. C. y Hoberg, K. (2004). Indicadores cuantitativos de segregación residencial. El caso de la población inmigrante en Barcelona. *Geo Crítica / Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. vol. VIII*, núm. 169. <https://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-169.htm>
- Muñoz-Barriga, A y Maldonado-Pérez, G. (2020). *The challenges of natural and cultural heritages of galapagos and Quito, Ecuador. In Tourism Planning and Development in Latin America* (pp. 86-103). Wallingford: CABI.
- Nolasco-Benitez, E. y Gomis-Bellmunt, O. (2021). Acceso a la electricidad y desarrollo rural. *CienciAmérica*, 10(3), 57-72.
- Page, R., Bentley, M. y Waldrop, J. (2013). People live here: maternal and child health on Isla Isabela, Galapagos. *Science and conservation in the Galapagos Islands: frameworks & perspectives*, 141-153. Walsh, Stephen J. & Mena, Carlos F. (Eds.) (pp. 141-153). New York: Springer. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-5794-7_4
- Ramos-Ramírez, J. C., Del Águila Ríos, V. R. y Bazalar Boulanger, A. C. (2017). *Estadística básica para los negocios*. Universidad de Lima. Fondo Editorial. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10771>
- Rivas-Torres, G. F., Benitez, F. L., Rueda, D., Sevilla, C. y Mena, C. F. (2018). A methodology for mapping native and invasive vegetation coverage in archipelagos: An example from the Galápagos Islands. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 42(1), 83-111.
- Rodríguez-Jácome, G. (2021). *Patrimonio cultural, turismo y desarrollo local: el caso de Santa Cruz-Galápagos, Ecuador*. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, España. https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2021/hdl_10803_671991/grj1de1.pdf

- Sánchez, C. C. (2018). Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 35, 309-316.
- Stang-Alva, M. F. (2019). *La invisibilidad estadística de la diversidad sexual y de género en los censos latinoamericanos: experiencias y algunas recomendaciones frente a la ronda censal 2020. Aspectos conceptuales de los censos de población y vivienda: desafíos para la definición de contenidos incluyentes en la ronda 2020*. Santiago: CEPAL, 2019. LC/TS. 2019/67. p. 473-510.
- Trueman, M y D'Ozouville, N. (2010). Characterizing the Galapagos terrestrial climate in the face of global climate change. *Galapagos Research*, 67, 26–37.
- Villacis, B. y Carrillo, D. (2013). The socioeconomic paradox of Galapagos. Science and conservation in the Galapagos Islands: frameworks & perspectives, 69-85.
- Wilson, T. (2016). Visualización de los factores demográficos que dan forma a la estructura de edad de la población. *demográfico Res.* 2016 , 35 , 867–890.

Emprendimiento rural y los factores asociados con el desempeño organizacional

Karen Johana Piloso Chávez^{1*}, María José Valarezo Molina¹, Evelyn Tatiana Pinargote Navarrete¹, Quinche Leonardo Félix López¹, Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga¹.

¹Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de "Manabí Manuel Félix López".

*Autor para correspondencia: karenpi29@gmail.com

Recibido: 2023/06/2 Aprobado: 2023/11/27

DOI: <https://doi.org/10.26621/ra.v1i29.861>

RESUMEN

Los agronegocios tienen un impacto importante en el desarrollo local, que engloba tanto la producción y ventas de sus productos como el mejoramiento de la calidad de vida de los actores, ya que trasciende el ámbito individual de las familias y genera beneficios sociales en los ámbitos de la salud, la educación y la alimentación. El objetivo de esta investigación es conocer en mayor profundidad el emprendimiento rural (agronegocio) y el desempeño organizacional. Este trabajo se desarrolló a través de una investigación documental de fuentes secundarias, para conocer los factores asociados al desempeño organizacional de los emprendimientos rurales (agronegocios), y de fuentes primarias, para indagar acerca de los agronegocios de producción de plátano. Entre los resultados, se evidenció la existencia de muy poca investigación sobre el emprendimiento rural, mientras que, en el campo del desempeño organizacional de los agronegocios, se identificaron elementos considerables, como la capacidad organizacional, la motivación y el entorno. Como conclusiones, se destaca que los emprendedores de los agronegocios de plátano carecen de una educación administrativa, a lo que se suma una débil actitud para la innovación; sin embargo, estos emprendimientos del sector primario se vislumbran como una cadena productiva con un gran potencial para crecer, aportar al desarrollo local, disminuir los índices de desempleo y, sobre todo, impulsar el crecimiento económico de las familias.

Palabras clave: emprendimiento, agronegocios, desempeño organizacional, desarrollo local, sector primario

ABSTRACT

Agribusinesses have an important impact on local development, which ranges from the production and sales of their products to the improvement of the quality of life of the actors, since it transcends the individual sphere of families causing social benefits in the areas of health, education and food. The objective of this research is to learn more about rural entrepreneurship (agribusiness) and organizational performance. This work was developed through a documentary investigation of secondary sources to know the factors associated with the organizational performance of rural enterprises (agribusiness), and primary sources to investigate agribusiness in plantain production. Among the results, the existence of very little research on rural entrepreneurship is evident, while, in the field of organizational performance of agribusiness, important elements such as organizational capacity, motivation and environment were identified. As conclusions, it is highlighted that the entrepreneurs of the plantain agribusinesses lack an administrative education, in addition to a weak attitude towards innovation; however, these enterprises in the primary sector are seen as a productive chain, with great potential to grow, contribute to local development, reduce unemployment rates, and, above all, boost the economic growth of families.

Keywords: entrepreneurship, agribusiness, organizational performance, local development, primary sector

Karen Johana Piloso Chávez  orcid.org/0000-0002-6155-3552

María José Valarezo Molina  orcid.org/0000-0003-0907-499X

Evelyn Tatiana Pinargote Navarrete  orcid.org/0000-0002-4197-8422

Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga  orcid.org/0000-0001-6116-9975

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los emprendimientos constituyen una alternativa al desempleo, una opción que permite ganarse la vida dignamente a los ecuatorianos que intentan empoderarse en busca de un crecimiento económico (Vizueta, 2020; Gómez, 2010). Sin embargo, la sostenibilidad de los negocios que inician se encuentra con barreras muy complejas que exigen del emprendedor esfuerzo, dedicación, persistencia y creatividad para lograr cumplir sus objetivos y, por ende, ser parte del desarrollo económico de la sociedad.

El sector primario ha sido poco estudiado desde una perspectiva organizacional. No obstante, destaca la investigación de Pabón (2017) titulada "Caracterización del modelo de negocio del plátano en organizaciones de pequeños productores"; en ella, se identifican problemas de la cadena de distribución y se describen las particularidades relacionadas con modelos que fomentan el desarrollo de la comunidad. Del mismo modo, autores como Hofstede han abordado las dimensiones culturales para identificar las características de los individuos que tienen algún grado de influencia en el ámbito organizacional (Tarapuez, 2016).

La importancia de conocer en mayor profundidad el desempeño organizacional que tienen los agronegocios se sustenta en el interés de poder adaptar procesos administrativos que, según Torres (2000), son aspectos relevantes en el gerenciamiento de empresas del sector agroindustrial, teniendo en cuenta los vertiginosos avances tecnológicos de las últimas décadas y la integración económica hacia mercados globalizados. De acuerdo con lo que exponen Briasco (2014) y Pico (2016), se resalta la importancia de iniciar un análisis de oportunidades como parte del proceso de innovación y emprendimiento con enfoque en los siguientes aspectos: las diferentes empresas del sector agrícola, los mercados estratégicos, la reevaluación de los niveles de producción y la mirada hacia las nuevas tecnologías.

Para la presente investigación, ha sido necesaria la revisión de trabajos realizados por otros autores que están estrechamente relacionados con el objeto de estudio y que se han considerado pertinentes para respaldar los componentes analizados, pues estos investigadores manejan criterios que coinciden con la temática abordada.

Torres (2020) asegura que los factores de mayor influencia son: los compradores según el tipo de producto, los competidores más fuertes en el área específica, los proveedores de la materia prima y el mejoramiento continuo; este último permite establecer un esquema de desarrollo para mantenerse en el mercado de competencia.

Este artículo plantea profundizar en el emprendimiento rural y el desempeño organizacional con el interés de aportar mejoras al funcionamiento de los negocios de plátano, desde las dimensiones de la estrategia y la estructura. Se presenta una herramienta que estima el desempeño organizacional (DO) en función de la capacidad organizacional, la motivación y el entorno; de esta manera, es más factible que la estrategia gane intensidad, que provoque la alineación de los procesos y que visibilice los resultados de estos, permitiendo así evaluar el desempeño de las áreas, de los gestores y, en definitiva, de la organización (Castillo y Vargas 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se desarrolló, en un primer momento, a través de una investigación documental, tomando las bases de datos científicas como fuentes secundarias para conocer el emprendimiento rural (agronegocio)

y los factores asociados al desempeño organizacional. En un segundo momento, para indagar acerca del agronegocio como emprendimiento en el sector de producción de plátano ubicado en el sitio Sumita Pita, del cantón El Carmen, Ecuador, se realizó un acercamiento de tipo exploratorio hacia los productores de plátano, en el cual se contó con la participación de 50 productores que, de manera voluntaria, aceptaron ser parte de una entrevista.

Los resultados se obtuvieron con un cuestionario semiestructurado que contenía preguntas sobre las características propias, los procesos de reclutamiento y la toma de decisiones. Posteriormente, se realizó el procesamiento de los datos y el análisis de gráficos respectivo, que permitieron establecer las conclusiones y discusiones de la investigación.

Revisión de literatura

Emprendimiento rural (agronegocios)

Los agronegocios representan un nuevo paradigma para enfocar el desarrollo rural desde una "nueva ruralidad", a través del apoyo de las actividades económicas, la comercialización, la industrialización y los servicios, en el marco de la globalización de la economía y la internacionalización del derecho. Por ello, hoy en día, los agronegocios representan, en promedio, el 35 % del comercio agroalimentario en Centroamérica, un porcentaje considerable para países en los que la economía está basada en la demanda agroalimentaria (Torres, 2000; Pomareda, 2022).

El Global Entrepreneurship Monitor (GEM) menciona que el 80 % de la población ecuatoriana entre los 18 y 64 años están de acuerdo con la idea de que, en su país, emprender es una actividad deseable para ganarse la vida, mientras que la tasa de actividad emprendedora temprana (TEA) representa el 28.32 %, lo que significa que son emprendedores nacientes o propietarios de nuevos negocios (GEM, 2022).

Según Alvarado (2004), para desarrollar los negocios agrícolas hay que abrirse al conocimiento de la dinámica actual del mundo agropecuario y agroindustrial, de sus conexiones externas y del entorno económico y político, para así poder comprender cómo la complejidad del capitalismo globalizado exige nuevas aptitudes de adecuación a quienes tienen a su cargo la producción alimentaria, ya que los agronegocios son grandes oportunidades de desarrollo para las naciones.

Es por ello que las organizaciones definidas como grupos estructurados funcionalmente y organizados para desarrollar actividades con fines productivos son una presencia universal en la sociedad. Estas organizaciones, a juicio de Méndez (2019), son consideradas como entidades porque están conformadas por dos o más personas orientadas a una meta, han sido diseñadas para lograr algún resultado, y, además, están deliberadamente estructuradas, es decir, las tareas están divididas y la responsabilidad de su ejecución se le asigna a los miembros.

Asimismo, las organizaciones, de acuerdo con su operatividad y la actividad que realicen, son clasificadas por Münch y García (2012) en tres tipos: industriales, cuando su producen bienes mediante la transformación o extracción de la materia prima; comerciales, aquellas que son intermediarias entre el productor y el consumidor; y las de servicio, destinadas a brindar un servicio a la comunidad, que pueden tener o no fines lucrativos.

En función de los datos planteados y en reconocimiento a lo expresado por los autores, se puede considerar que las empresas agroproductoras se insertan en estos postulados teóricos; están creadas para la producción

y comercialización de este rubro, es decir, son empresas comerciales de materia prima, por lo que su operatividad estaría regida por los parámetros establecidos para el funcionamiento de una organización.

En relación con una definición certera de lo que es una organización productiva, existen diversas conceptualizaciones. Sin embargo, para efectos de esta investigación se asumirá la expuesta por Scott (2003): las organizaciones son concentraciones de procesos, flujos y actividades interdependientes que ligan coaliciones cambiantes de clientes, productores y propietarios insertos en ambientes más amplios de recursos materiales e institucionales.

De esta manera, el emprendimiento rural se visualiza bajo condiciones estructurales que son parte de un sistema agroalimentario, adaptable a una gestión flexible que permita a estas organizaciones tener un mejor desempeño en el logro de sus objetivos, con la productividad de sus cultivos y la ganancia como sus mayores motivaciones de esfuerzo.

Desde otra perspectiva, a partir de los años setenta surgieron numerosas variables relacionadas con el desempeño organizacional de los agronegocios, como la moral, la innovación, el recambio de personal, la adaptabilidad y la orientación al cambio (Tawiah, 2014). Hay numerosas ideas nuevas en circulación y los interesados directos quieren diferentes tipos de desempeño organizacional. Muchas de estas ideas apuntan a asegurar que la organización pueda sobrevivir con el tiempo. Este aspecto se puede denominar "la relevancia permanente para los interesados directos". Estudios realizados por el organismo Food and Agriculture Organization (FAO) determinan la existencia de tres dimensiones que explican el desempeño organizacional de los agronegocios, definidas como capacidad organizacional (CO), motivación (M) y entorno (E).

La CO hace referencia a los recursos de la organización —tales como el capital humano, la infraestructura y los recursos financieros— y a la capacidad de gestión que desempeñan los productores en el proceso de sus funciones administrativas. Por lo tanto, Cruz (2016) plantea que la capacidad organizacional es la habilidad de una organización para utilizar sus recursos en la realización de sus actividades. Si la unidad de análisis es la organización misma, se pueden evaluar todos los recursos, sistemas y procesos que la organización despliega para apoyarla en su labor.

La motivación (M) es la dimensión que abarca la aptitud de la organización para movilizar su capital humano y lograr sus metas; se asienta en la visión y misión de la organización, en su cultura, valores y sistemas de incentivos, todos los cuales están marcados por la historia de la organización. La motivación organizacional constituye la personalidad subyacente de la organización, en la que, en el contexto de los agronegocios, el gerente-productor se siente impulsado a actuar.

Finalmente, la dimensión del entorno (E) se enmarca en sistemas abiertos, donde operar es muy importante. De esta forma, las organizaciones necesitan el apoyo de su entorno para sobrevivir y tener un buen desempeño; las investigaciones de Corichi (2018) permiten inferir que el entorno es el factor clave que determina el nivel de recursos disponibles y la facilidad con la que una organización puede llevar a cabo sus actividades. Por ejemplo, las políticas macroeconómicas desacertadas llevan a tasas elevadas de interés, monedas fluctuantes y un cúmulo de condiciones que entorpecen el buen desempeño de las organizaciones (Mamani, 2017).

Por tanto, para mejorar el desempeño de una organización se deben detectar las necesidades que esta padece. Para ello, Fernández (2016) señala que para evaluar una necesidad hay que tener cuidado con el enfoque con el

que se aborda, ya sea una necesidad como la brecha entre la situación deseada y la actual, o como la carencia de un producto preexistente. En efecto, el punto de partida, del sector primario en América Latina es la baja productividad, problemática que se puede identificar prospectivamente con las acciones actuales o, simplemente, se puede realizar el análisis situacional de las debilidades detectadas (Mayoral y Col, 2019).

Para averiguar cómo se debe abordar el proceso para dar respuestas rápidas y oportunas, Bernárdez (2007) sugiere que se conciba la organización desde fuera hacia dentro; para ello, un primer paso es determinar la existencia de las necesidades que constituyen el contexto social que tiene el mercado en cuestión y la sostenibilidad de cualquier negocio. Al trasladar esta postura teórica de abordaje a las condiciones en que se realizan los cultivos, es prioritario contextualizar el área para comprender las superposiciones socioproductivas sobre esas organizaciones. En estas abundan, por lo general, pequeños productores que nacen de familias campesinas, y ese modo de producción tradicional gira fundamentalmente en torno a la satisfacción de las necesidades básicas de ese núcleo familiar.

Para que una organización se desempeñe bien, según Schermerhorn (2010), sus recursos deben ser correctamente utilizados. Si las operaciones le agregan valor al costo original de los recursos de entrada, la organización de negocios podría percibir utilidades, al vender un producto a un precio mayor que su costo de producción. En ese sentido, la mejor forma de verificar cuál ha sido el desempeño de una organización es a través de su producto final ofrecido y de cómo está posicionado en el mercado. Estos aspectos se observarán en su productividad, con la que, a juicio del autor antes citado, es posible medir la cantidad y la calidad del desempeño en relación con el costo de los recursos empleados; así, la productividad se puede medir a nivel individual, grupal u organizacional.

Factores asociados al desempeño organizacional

Toda organización está compuesta por elementos o recursos que le permiten, de manera organizada, ser operativa para garantizar su funcionamiento y, por ende, precisar los movimientos necesarios para avanzar hacia una producción de calidad con el menor costo, riesgo y tiempo posibles. Según Münch y García (2012), "para que una empresa pueda lograr sus objetivos, es necesario que cuente con una serie de elementos o recursos que, conjugados armónicamente, contribuyan a su adecuado funcionamiento" (p. 64). Desde esta perspectiva, se hace indispensable la conjugación de todos los elementos que constituyen una organización, pues sin ellos no podría funcionar.

Por su parte, Chiavenato (2000) expresa claramente que los recursos son medios que las organizaciones poseen para realizar sus tareas y lograr sus objetivos, es decir, son bienes o servicios utilizados en las labores organizacionales. Cabe destacar que es importante atender los recursos de la empresa porque uno de los fines de la administración es la productividad, lo que hace entender, la relación existente entre los recursos empleados y la producción obtenida (Münch y García, 2012).

Factor humano

El factor humano dinamiza cualquier organización; para Münch y García (2012), este elemento "es trascendental para la existencia de cualquier grupo social; de este depende el manejo y funcionamiento de los demás recursos" (p. 66). Este factor humano permite la integración de cada uno de los miembros de una organización, quienes, desde sus puestos de trabajo, contribuyen al funcionamiento de la misma.

Al respecto, Chiavenato (2000) considera que el factor humano es el único recurso vivo y dinámico de la organización, y que decide el manejo de los demás recursos, que son físicos o materiales. En ese sentido, las personas aportan a la organización sus conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos, entre otros elementos. Asimismo, Münch y García (2012) señalan que, con diferentes funciones y niveles jerárquicos dentro de la organización, el personal puede estar conformado por obreros, oficinistas, supervisores, técnicos, ejecutivos y directores.

Para Gómez y Col (2000), el factor humano es el activo más valioso de las organizaciones; posee diversas características, tales como posibilidad de desarrollo, creatividad, ideas, imaginación, sentimientos, experiencia, habilidades, etc., las cuales lo diferencian de los demás recursos. Por lo tanto, se debe respetar y honrar al personal subalterno en gratitud a su aporte dentro de la estructura, que permite avanzar hacia la consolidación de la producción de calidad de acuerdo con los estándares establecidos.

Así, el área de capital humano de una organización representa un departamento importante porque es el que permite el ingreso del personal requerido para ejercer funciones específicas y garantizar el cabal funcionamiento. En opinión de Münch y García (2012), “su objeto es conseguir y conservar un grupo humano de trabajo cuyas características vayan de acuerdo con los objetivos de la empresa, a través de programas adecuados de reclutamiento, de selección, de capacitación y desarrollo” (p. 62).

No obstante, hay que considerar las organizaciones emergentes, denominadas organizaciones virtuales, que han surgido gracias a una economía globalizada e interconectada a través de los accesos y la potencialidad de Internet. A juicio de Bernárdez (2007), el concepto fundamental de una organización virtual es el enlace con clientes, productores, proveedores y accionistas de forma electrónica o virtual, a distancia, y mediante comunicaciones mediadas por computadoras, lo que deja a un lado ciertos requisitos de formalidad respecto al reclutamiento del personal y al redimensionamiento de los estándares de la contratación.

Recursos materiales

Para Chiavenato (2000), los recursos materiales son aquellos necesarios para efectuar las operaciones básicas de la organización, ya sea para prestar servicios especializados o para producir bienes o productos. De esta manera, los espacios físicos, los terrenos, las instalaciones, los predios y el proceso productivo constituyen los recursos materiales de la organización lo que coincide con Münch y García (2012), quienes afirman que los recursos materiales “son bienes tangibles, propiedad de la empresa” (p. 64)

Recursos financieros

Las organizaciones de negocio requieren de financiación para lograr el empuje necesario para desarrollar el negocio, y la obtención de esta garantizará, a su vez, la obtención del recurso financiero propio de esa organización. En este sentido los recursos financieros propios pueden mencionarse el dinero en efectivo, las aportaciones de los socios (acciones) y las utilidades.

Chiavenato (2000) afirma que esos recursos garantizan los medios para adquirir los demás recursos que la organización necesita. Dentro de este tipo de recurso está incluido el capital monetario, los créditos, el financiamiento, los ingresos producidos por las operaciones de las empresas, las inversiones de terceros, el valor de las máquinas y equipos,

y el valor del inventario de materias primas o de productos acabados.

Recursos tecnológicos

El uso de las tecnologías cada vez se hace más necesario en toda organización; Münch y García (2012) manifiestan que estos recursos “son aquellos que sirven como herramientas e instrumentos auxiliares en la coordinación de los otros recursos” (p. 64). Entre ellos, se encuentran los sistemas de producción, sistemas de ventas, sistemas de financiamiento, sistemas de administración, fórmulas, patentes, y sistemas de información y administración del conocimiento.

De igual forma, Chiavenato, (2000) señala que los recursos tecnológicos se determinan por los requisitos de las tareas que se realizan en una organización, que varían mucho de una empresa a otra. Asimismo, se conforman según la especialización del conocimiento y habilidades que exigen las máquinas, la materia prima y los equipos. Así, se requiere que las organizaciones poco a poco se tecnifiquen y adquieran más recursos tecnológicos, a fin de que, con el buen uso de estos recursos, puedan ser más competitivas en un mundo globalizado (Leite, 2011).

Principales áreas funcionales de una organización

Producción

Habitualmente, se aborda el proceso de producción como una labor homogénea. Sin embargo, para Alarcón (2017), la realidad indica todo lo contrario: son tantas las actividades que forman parte de este ámbito, que existen cientos de modelos de ejecución válidos en determinados contextos, situaciones o coyunturas.

Andrade y Col (2019) afirman que el departamento de producción, tradicionalmente, es considerado como uno de los más importantes, ya que “la metodología empleada radica en el equilibrio de línea de producción, misma que permite equilibrar el trabajo entre los distintos operarios” (p. 92). Por lo tanto, toda organización debe considerar como eje central la producción de su producto terminado y listo para ser comercializado, teniendo presente que las áreas de producción cumplan con las normas internacionales con el menor riesgo posible y con la higiene industrial controlada.

A esto habría que añadir, en opinión de Alarcón (2017), la irrupción de las nuevas tecnologías y los cambios que han supuesto en los procesos de producción tradicionales, los cuales se han vuelto más ágiles, dinámicos y eficaces. De ahí que la incorporación de nuevos elementos, como la tecnología, haya permitido mejorar la eficiencia de las operaciones, incrementando así la productividad para que las organizaciones puedan alcanzar ventajas competitivas. De acuerdo con Schermerhorn (2010), uno de los elementos que ha permitido una mayor transformación del sistema productivo en las organizaciones es la tecnología, pues esta es la piedra angular de la productividad.

Mercadotecnia

El concepto de mercadeo ha cobrado especial importancia en la actualidad; muchas organizaciones y personas emprendedoras deben parte de su éxito comercial a este ámbito. Es una función muy valiosa que cumple con los propósitos de la empresa. Tiene como objetivo analizar los componentes y situaciones del mercado, para atender al consumidor y actuar según su necesidad, de tal manera que los productos se encuentren en el momento oportuno, en el lugar preciso y al precio más adecuado (Münch y García, 2012, p. 61).

Uno de los mayores valores de la mercadotecnia reside en proporcionar valor y satisfacción a los clientes, quienes constituyen el elemento clave dentro de una transacción. De este modo, Giraldo (2017) define la mercadotecnia como una serie de actividades dentro de un conjunto de procesos en los que se identifican necesidades y deseos latentes de un público que se determina según factores como la edad, el sexo, el entorno socio-económico, los factores psicológicos, entre otros, para así satisfacerlos de la forma más adecuada, y que beneficie tanto al público como a una empresa o marca. Para Peñaloza, M. (2007), se entiende por mercadotecnia al

conjunto de prestaciones realizadas por la organización que, en comunión con el producto, el precio, la comunicación y la distribución se realizan antes, en el momento y después de la venta, agregando valor e incrementando el nivel de satisfacción de los consumidores en el interés de lograr un intercambio mutuamente beneficioso para ambos (p. 74).

Es importante acotar que “mercadotecnia” es la traducción que se le da, en español, al término conocido en inglés como *marketing*. Asimismo, ese término es empleado en español con las palabras “mercadeo” o “mercadología”, según el uso que se le dé en las diferentes regiones geográficas hispanas. Todo ello es producto de la interrelación del mundo de las comunicaciones y las ventas, lo que abre paso a una nueva forma de comercializar con un lenguaje propio y globalizado.

Finanzas

El control de las finanzas en toda organización es fundamental para poder llevar la relación costo-beneficio, anticiparse a los gastos operativos y hacer los ajustes necesarios. Münch y García (2012) consideran que es de vital importancia la función de las finanzas para las organizaciones de negocio y las no lucrativas también, ya que toda empresa trabaja con base en constantes movimientos de dinero. Esta área se encarga de la obtención de fondos y del suministro del capital que se utiliza en el funcionamiento de la empresa, procurando disponer de los medios económicos necesarios para cada uno de los departamentos, con el objeto de que puedan funcionar debidamente.

De esta manera, el financiamiento adecuado debe contemplar un ahorro seguro que pueda permitir reservar el dinero requerido para los planes de contingencias o de inversión. Es propicio, en este caso, valorar las ganancias obtenidas a fin de poder constatar si se pueden hacer inversiones, es decir, realizar un análisis de ganancias a corto, mediano y largo plazo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el sector Sumita Pita del cantón El Carmen, provincia de Manabí, se concentran productores que se dedican al cultivo de plátano barraganete. Los terrenos de cultivo oscilan entre las 2 y las 10 hectáreas. La gran mayoría de los gerentes entrevistados declaran que su actividad comercial ha sido heredada, y solo 4 de los 50 entrevistados mencionan que sus terrenos son alquilados y que se dedican a cultivar plátano como parte de su emprendimiento.

En cuanto al género, el 96 % son hombres y el 4 % mujeres. Con respecto a su nivel educativo, el 50 % no terminaron la educación primaria, pero saben leer y escribir, el 34 % terminó la primaria, el 10 % terminó la secundaria y el 6 % tiene estudios superiores.

A fin de indagar más sobre estos agronegocios, se les realizaron diversas preguntas a los productores.

Dentro de su agronegocio, ¿con qué tipo de personal técnico cuenta? Las respuestas se representan en la Figura 1.

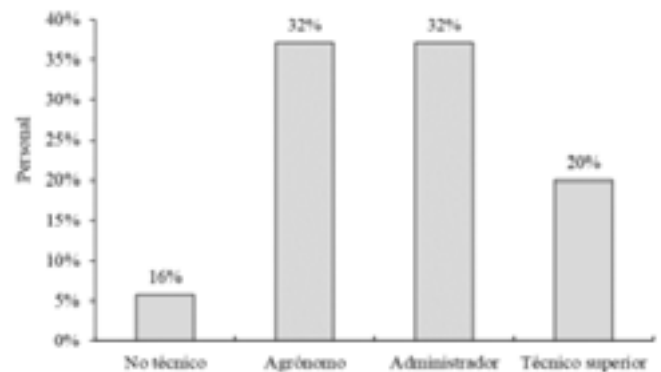


Figura 1. Tipo de personal técnico

Nota: Entrevista a gerentes de agronegocios de plátano

De acuerdo con la Figura 1, el 32 % cuenta con un agrónomo o especialista; otro 32 % menciona contar con un administrador que tiene las habilidades técnicas para el manejo del cultivo; y el 36 % no tiene con personal técnico. Sin embargo, reciben el apoyo de instituciones de educación superior (IES) que, a través de sus funciones sustantivas, como la de vinculación, ofrecen a los técnicos como apoyo al sector; el 20 % de estos negocios aprovecha este recurso gratuito y el 16 % no cuenta con ningún personal técnico.

¿Qué elementos considera importantes al contratar personal para sus labores de campo?

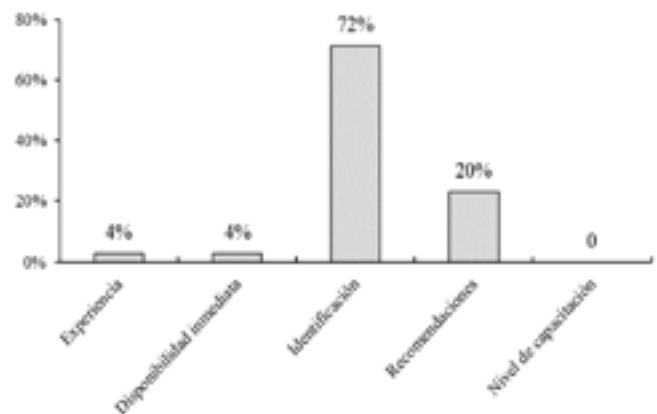


Figura 2. Elementos para contratación del personal

Nota: Entrevista a gerentes de agronegocios de plátano

Como se puede observar en la Figura 2, los gerentes de estos agronegocios desconocen las distintas técnicas y evaluaciones que se utilizan en las empresas con el objeto de elegir a la persona idónea para un determinado puesto de trabajo. El 92 % de estos gerentes identifican que lo más importante es conocer a la persona o recibir una recomendación de su círculo social, mientras que el 4 % de los gerentes se preocupan realmente por la experiencia. Este resultado muestra que la experticia para realizar actividades agrícolas no es valorada por quienes dirigen el negocio.

Para conocer la perspectiva económica se les realizó la siguiente pregunta a los gerentes: ¿en qué medida consideran que su agronegocio es una actividad comercial que le permite tener una estabilidad económica?

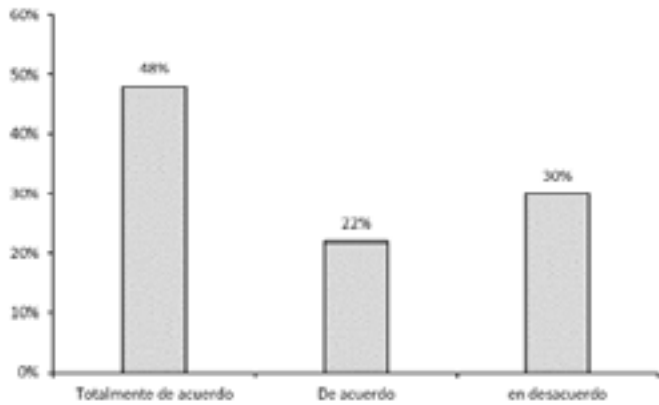


Figura 3. Representación económica del agronegocio
Nota: Entrevista a gerentes de agronegocios de plátano

Es muy común escuchar a los productores de plátano manifestando su inconformidad por los réditos económicos que el cultivo les deja; sin embargo, al realizar la pregunta en un rango de "totalmente de acuerdo", "de acuerdo", "indeciso", "en desacuerdo" y "totalmente en desacuerdo", las respuestas plasman, tal y como muestra la Figura 3, que el 48 % considera estar totalmente de acuerdo y el 22 % de acuerdo con que su negocio le permite tener una estabilidad económica. Un 30 % menciona estar en desacuerdo con que el cultivo les genere ganancias motivadoras.

Con el objetivo de conocer el recurso material con el que cuentan estos agronegocios, se decidió preguntarles por su capital más importantes, que es la tierra: ¿cuántas hectáreas en su totalidad se encuentran cultivadas y en uso activo de producción?

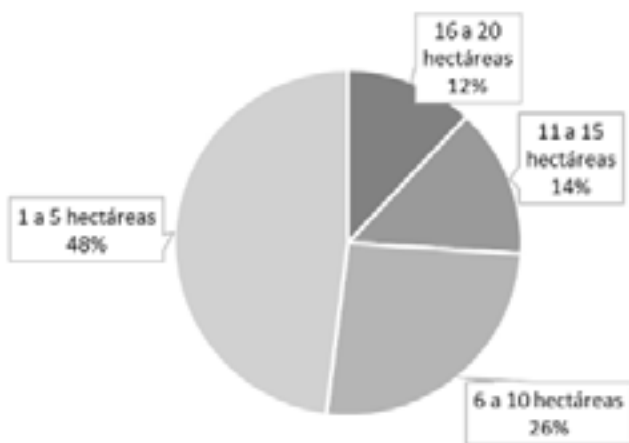


Figura 4. Números de hectáreas cultivadas y en producción
Nota: Entrevista a gerentes de agronegocios de plátano

Como se muestra en la Figura 4, el 48 % de los gerentes tienen a su cargo de 1 a 5 hectáreas cultivadas, el 26 % tiene entre 6 y 10 hectáreas, el 14 % tiene más de 10 hectáreas y un 12 % menos de 20 hectáreas. Por lo tanto, es notorio que para algunos productores la producción y las ganancias generadas no garantizan una estabilidad económica, debido a la poca cantidad de tierras disponibles para su producción.

CONCLUSIONES

En relación con el objetivo de esta investigación, se lograron identificar bibliográficamente los elementos que interactúan en el desempeño organizacional, que se resumen en tres componentes principales: capacidad organizacional, motivación y entorno.

En toda organización es necesario que sus elementos se articulen para garantizar el desempeño organizacional y poder alcanzar sus metas a corto, mediano y largo plazo; el factor humano, los recursos materiales, los recursos financieros y los tecnológicos deben interactuar para lograr el cumplimiento adecuado en el desempeño de las organizaciones. Asimismo, estos son elementos importantes que se deben considerar en el desempeño de los agronegocios.

En este caso, los agronegocios, como emprendimientos, mostraron una debilitada organización y el desconocimiento de habilidades gerenciales, que provocan que las decisiones que toman en cuanto a su personal no se sustenten en acciones administrativas. El 92 % de los gerentes entrevistados afirmaron que al contratar personal para sus labores de campo lo más importante es la identificación visual y las recomendaciones, y no la experticia; de la misma manera, el 16 % de estos productores respondieron no considerar importante contar con un especialista técnico.

Finalmente, al abordar el cultivo del plátano y su cadena de producción como un sistema, se amplía la visión de la producción del plátano como un emprendimiento válido, el cual es necesario que los expertos en gestión empresarial y liderazgo atiendan con el fin de potenciar el desarrollo local, disminuir los índices de desempleo, y, sobre todo, impulsar el crecimiento económico de las familias.

Agradecimientos: Los autores agradecen a los productores de plátano del sector de Sumita Pita del cantón El Carmen a su apreciable y generosa cooperación, como también a la Carrera de Administración y Agroindustria por su colaboración.

Contribución de los autores:

Conceptualización, Karen Johana Piloso Chávez, María José Valarezo Molina, Evelyn Tatiana Pinargote Navarrete, Quinche Leonardo Félix López, Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga; metodología, Karen Johana Piloso Chávez, María José Valarezo Molina, Evelyn Tatiana Pinargote Navarrete, Quinche Leonardo Félix López, Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga; software, Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga; validación, Montesdeoca Párraga Ricardo Ramón; análisis formal, Quinche Leonardo Félix López; investigación, Karen Johana Piloso Chávez, María José Valarezo Molina, Evelyn Tatiana Pinargote Navarrete, Quinche Leonardo Félix López, Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga; recursos, Karen Johana Piloso Chávez, María José Valarezo Molina, Evelyn Tatiana Pinargote Navarrete; curación de datos, Quinche Leonardo Félix López, Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga; redacción y preparación del borrador original, Piloso Chávez Karen Johana, Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga, Quinche Leonardo Félix López redacción, revisión y edición Ricardo Ramón Montesdeoca Párraga; visualización, Quinche Leonardo Félix López; adquisición de financiación, Karen Johana Piloso Chávez, María José Valarezo Molina, Evelyn Tatiana Pinargote Navarrete. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del documento.

Fuente de financiamiento:

Esta investigación no recibió financiamiento externo.

REFERENCIAS

- Alarcón, Luis Fernando. (2017). *Lean Project Management*. Depto. de Ingeniería y Gestión de la Construcción Centro de Excelencia en Gestión de Producción Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Alvarado, Manuel. (2004). *Agronegocios: empresa y emprendimiento*. Editorial Ateneo.
- Andrade, Adrián M., A. Del Río, César, y Alvear, Daissy L.. (2019). *Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado*. Información tecnológica, 30(3), 83-94. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Bernal, Cesar. (2006). *Metodología de la Investigación para Administración Económica, Humanidades y Ciencias Sociales*. Pearson Education.
- Bernárdez, Mariano. (2007). *Desempeño Organizacional: Mejora, Creación e Incubación de Nuevas Organizaciones*. Arthur House.
- Briasco, Irma. (2014). *El desafío de emprender en el siglo XXI. Herramientas para desarrollar la competencia emprendedora*. Editorial Narceal.
- Chiavenato, Idalberto. (2000). *Administración de los recursos humanos*. Editorial McGrawHill.
- Chiavenato, Idalberto. (2010). *Comportamiento Organizacional*. Editorial McGrawHill.
- Corichi Alejandra., Pérez Juan Carlos, Pérez José Antonio y Valencia Karina (2018). Introducción a la innovación disruptiva y su efecto en algunos sectores industriales. *Estrategia, Tecnología y Sociedad*, 7(2),87-109
- Cruz, Wilmar. (2016). *La estructura organizacional y el análisis de la capacidad institucional: un referente en la Universidad de los Llanos*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia. Repositorio institucional. <https://bit.ly/3Rj19Uf>
- Del Castillo, Carlos y Vargas, Braulio., (2009). El proceso de gestión y el desempeño organizacional. Una aproximación a la nueva gestión pública desde el ámbito de los gobiernos locales. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 14(26),57-80. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360733606003>
- Hernández, Lissette. (2016). Entorno y empresa. *Revista de Ciencias Sociales* 22(2), 6-7.
- Giraldo, Valentina (2017). *De las preguntas más frecuentes ¿Qué es mercadotecnia?*. Marketing de Contenidos. San Pedro Valley. Equipo de Rock Content. <https://n9.cl/obett>
- Global Entrepreneurship Monitor. 2022. *Emprendimiento en el Mundo - Global Entrepreneurship Monitor*. <https://gem.ufm.edu/emprendimiento-en-el-mundo/>
- Gómez José. (2010). *La recopilación documental. Para qué y cómo documentarse en Ciencias de la Información Documental*. <https://bit.ly/3LZHwif>
- Gómez Mejía, Luis, Balkin, David y Cardy, Robert. (2000). *Gestión de recursos humanos*. Prentice Hall.
- Leite, Sergio y Sauer, Sergio. (2011). *Expansión de agronegocios, mercado de tierras y extranjerización de la propiedad rural en Brasil: Notas críticas sobre la dinámica reciente*. *Revista del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional*, 7(26): 43-63. <http://hdl.handle.net/10469/7104>
- Mamani, Isabel. (2017). *Experiencias exitosas de asociatividad de los agricultores familiares en los sistemas agroalimentarios*. Santiago: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. <http://www.fao.org/3/a-i6850s.pdf>
- Mayoral, Manuel. B., Torres, Alberto. F., Villegas, Jorge. A. y Mejía, Ángel. *Agronegocios como modelo de competitividad territorial rural en Baja California Sur (BCS)*. Memoria in extenso, 493.
- Méndez, Carlos. E. (2019). Elementos para la relación entre cultura organizacional y estrategia. *Revista Universidad y Empresa*, 21(37), 136-169. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.7681>
- Münch Lourdes y García Martínez José G. (2012). *Fundamentos de Administración*. 9na. Edición. México D.F.: Editorial Trillas. P. 278.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022). *Cómo analizar el desempeño organizacional*. <https://www.fao.org/capacity-development/resources/practical-tools/analyse-organizational-performance/es/>
- Pabón, Romny. (2017). *Caracterización del modelo de negocio del plátano en organizaciones de pequeños productores para el departamento de Córdoba, Colombia*. Maestría en Agronegocios. Universidad de La Salle.
- Pazmiño Gabriel, Beltrán Mayra y Gallardo Washington. (2016). *Los estilos de liderazgo y su influencia en el desarrollo empresarial: caso pymes de la provincia de Tungurahua – Ecuador*. *Revista PUCE 103*. DOI: <https://doi.org/10.26807/revpuce.v0i103.45>
- Peñaloza, Marlene. (2007). El Mix del Marketing. *Una herramienta para servir al cliente*. *Actualidad Contable FACES*. 8 (10), 71-81. <https://www.redalyc.org/pdf/257/25701007.pdf>
- Pico, Lucía. (2016) El emprendimiento por necesidad, una ventana hacia el desarrollo de oportunidades de negocios. *INNOVA Research Journal*, 2(1), 131–136. DOI: <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n1.2017.133>
- Pomareda, C. (2022). *Apoyo a la promoción de la agenda de comercio para la internacionalización de agronegocios sustentables: el caso de Centroamérica*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Schermerhorn, John. (2010). *Administración*. Limusa Wiley.
- Scott, William. (2003). *Organizations: Rational, Natural and Open Systems*. Prentice-Hall. <https://doi.org/10.5465/amr.1983.4284747>
- Tawiah, Vicent. (2014). Incorporating Business Ethics into Governance for Sustainable Organizational Development; The Small Scale Approach. *International Journal of Management and International Business Studies Volume 4, Number 2*. https://www.ripublication.com/ijmibs-spl/ijmibsv4n2spl_12.pdf
- Torres, Hugo A.. (2000). Mercado y los Agronegocios: Situación y perspectivas del gerenciamiento de las agroempresas. *Revista Mexicana de Agronegocios*. IV (7). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14107409>

Tarapuez, Edwin. (2016) Las dimensiones culturales de Geert Hofstede y la intención emprendedora en estudiantes universitarios del departamento del Quindío (Colombia). *Pensamiento & Gestión*, núm. 41, 2016, pp. 60-90.

Vizueta, Víctor Hugo. 2020. «Los Factores Que Afectan a Los Emprendimientos En El Ecuador». *INNOVA Research Journal* 5 (3.2), 122-33. DOI: <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2.2020.1563>

La ruta emergente de la comunicación organizacional latinoamericana

Fernando Guerrero Maruri

Universidad Andina Simón Bolívar, Bolivia

*Autor para correspondencia: guerreromaruri@hotmail.com

Recibido: 2023/07/22 Aprobado: 2023/11/01

DOI: <https://doi.org/10.26621/ra.v1i29.912>

RESUMEN

El artículo presenta saberes y experiencias en comunicación organizacional desde interpretaciones sentipensantes que exploran la generación de conocimiento no occidental. Se emplea una metodología cualitativa que combina revisión y análisis bibliográfico de autores que practican un pensamiento decolonizante, con conversaciones con docentes y alumnos que trabajan la comunicación organizacional y buscan el desmantelamiento de la racionalidad occidental en este subcampo de la comunicación. Para ello, se revisan las corrientes críticas de pensamiento comunicacional latinoamericano en la organización y se propone la comunicación estratégica enactiva (CEE) como alternativa práctica para democratizar la comunicación interna en una institución jerarquizada.

Palabras clave: comunicación organizacional, comunicación estratégica, comunicación enactiva, institucional, comunicación horizontal

ABSTRACT

This article presents knowledge and experiences in organizational communication through "sentipensante" interpretations that explore the generation of non-Western knowledge. A qualitative methodology that combines a review and bibliographical analysis of authors practicing decolonizing thought is used, as well as conversations with teachers and students working in organizational communication and seeking to dismantle Western rationality in this subfield of communication. For this purpose, the critical currents of Latin American communicational thought in the organization are reviewed here, proposing enactive strategic communication (ESC) as a practical alternative to democratize internal communication in a hierarchical institution.

Keywords: organizational communication, strategic communications, enactive communication, institutional, horizontal communication

Fernando Guerrero Maruri  orcid.org/0000-0002-7956-5041



INTRODUCCIÓN

La comunicación organizacional latinoamericana presenta una dependencia epistémica del pensamiento occidental. Los profesionales que se forman en las universidades del denominado “subcontinente” no pueden generar un camino alternativo en sus espacios académicos y laborales, en parte, por dos razones que aquí se discuten y desmantelan. Primero, los académicos formados en este subcampo consideran que la producción científica sobre comunicación organizacional es de exclusiva propiedad de Occidente, error causado a veces por un desconocimiento y, en ocasiones, de forma intencionada por intereses propios de las organizaciones a las que se deben y que centran su accionar en el capital. El segundo motivo es el objetivo depredador del mercantilismo en organizaciones que subvalorizan el aspecto humano y fijan su atención de forma unívoca en la rentabilidad.

En la década de 1970, Luis Ramiro Beltrán (1985), a modo de denuncia, señaló que la investigación sobre comunicación en Latinoamérica ha estado, y todavía está, considerablemente dominada por modelos conceptuales foráneos procedentes sobre todo de Estados Unidos. Este autor evidenció un proceso sostenido en el tiempo de dependencia científica que se muestra en los trabajos difusionistas que dominan la escena. A las tesis de Beltrán se suma el pensamiento de Pasquali (2009), que mencionaba a los emisores monolíticos y monopólicos, en alusión a los que él consideraba los viejos “mamuts”, es decir, las grandes agencias comerciales de comunicación.

Schramm (1963), en el siglo pasado, asignó a la comunicación un papel dentro del desarrollo de las sociedades nacionales. Desde su visión, la comunicación sería la encargada de extender el mercado efectivo y, entre otras cosas, preparar a la población para los papeles exigidos por el desarrollo. Mientras que los organismos internacionales adoptaron una posición escéptica respecto a ese postulado, las empresas comprendieron de forma ágil que ese papel estaba intrínsecamente ligado a la comunicación y que dependía de las sociedades el tipo de comunicación a construir. Con esa perspectiva, Latinoamérica quedó relegada a un ente de recepción de lo que se produce de forma foránea. Esa exclusión, vinculada con varios factores económicos, políticos, sociales y culturales, la reduce al lugar de receptor pasivo.

No obstante, Sudamérica, en los años setenta, desarrolló una gran producción académica crítica, en la que se conoce como “la década de fuego”, tiempo en que el llamado “subcontinente” se nutrió de la insubordinación. Así llama Torrico (2016) a la emergencia de la teología de la liberación, la pedagogía del oprimido, la filosofía de la liberación, la teoría de la dependencia y la comunicología de la liberación, enarbolada por Beltrán. Las derrotas políticas de la izquierda estuvieron acompañadas de la llegada de regímenes dictatoriales, y algunos de los intelectuales que eran parte de la militancia social encuentran un resquebrajamiento de las propuestas que se venían promoviendo en esos años.

Aun así, la comunicología de Luis Ramiro Beltrán dejó sembrada la semilla de un despertar teórico y metodológico crítico en la región, como reconoce Karina Herrera (2016), para quien la lógica occidental del binomio superior-inferior ocultó sistemas de comunicación subvalorados no solo por la acción colonizadora, sino también por la mentalidad colonizada, que se reflejó en el reducido interés hacia estos temas.

Una comunicación de la liberación fue y es posible a través del pensamiento del pensador boliviano Luis Ramiro Beltrán, en diálogo con saberes que apuntan hacia otro mundo posible. Así, mediante las estrategias de

comunicación se busca democratizar desde los continentes hasta las organizaciones, teniendo como principal enemigo a las alianzas entre gobiernos y corporaciones, en las que la comunicación puede jugar un papel central para la expansión de redes internas y objetivos externos en el mercado.

Es en ese escenario que debe entenderse la comunicación crítica que lucha con grandes potencias a todos los niveles, y que contiene una subdisciplina, la comunicación organizacional, que hereda frentes y debates en escenarios más restringidos a la posibilidad de incluir una discusión abierta.

Si la comunicación, como campo de estudio, tiene que enfrentar y, en muchas ocasiones, enarbolarse luchas propias, aislada de las otras disciplinas, se puede entender la complejidad que acarrea el desarrollo científico en la desobediencia epistémica latinoamericana de la comunicación organizacional. La comunicación en la organización posee frentes y desafíos propios que envuelven su cotidianidad, resumidos en su asumida e instaurada dependencia de los ingresos que produce para la empresa o, en el caso de las organizaciones estatales, por la disputa de recursos con otras direcciones que interpretan la comunicación desde la reducida visión técnica e instrumental.

MÉTODOS

El presente artículo se erige sobre una metodología cualitativa que combina la revisión bibliográfica de sentipensares desde la comunicación organizacional latinoamericana con el producto de conversaciones entre profesores y alumnos del posgrado en Comunicación Estratégica de la Universidad Andina Simón Bolívar, en su sede de Bolivia, como parte del módulo de Epistemología de las Ciencias Sociales y la Comunicación, impartido por el doctor Erick Torrico.

El análisis prescriptivo con base en las técnicas empleadas recorre el pensamiento de los referentes comunicacionales críticos latinoamericanos, e imbrica resultados de epistemologías latinoamericanas con estudios en el área que aportan evidencia empírica en el ámbito de la comunicación organizacional. Todo ello a fin de plantear como propuesta crítica la comunicación estratégica enactiva.

Los autores considerados son parte del pensamiento crítico de la comunicación latinoamericana, en el que la comunicación organizacional, como subcampo, encuentra las categorías conceptuales y herramientas metodológicas para futuras investigaciones. Las fuentes bibliográficas que se emplean comprenden libros y artículos publicados en revistas científicas en la última década. El objetivo es generar una línea de investigación en comunicación organizacional con base en el pensamiento decolonial de la comunicación latinoamericana.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los siglos posteriores a la colonización de 1492, Occidente perpetuó una constante apropiación de los recursos materiales valiosos. Abya Yala, conocido hoy como Latinoamérica, se integró en la historia hegemónica debido a su capacidad para suministrar recursos a la corona española. Sin embargo, el oro y el conocimiento extraídos nunca fueron reconocidos como un resultado de la violenta sustracción a los pueblos originarios.

Cuando se examinan las obras de los pensadores de la comunicación latinoamericana y se revisa la literatura de los referentes de la

comunicación organizacional europea, se observa que, con las ideas y reflexiones, al igual que con recursos como el oro, hubo una apropiación sin un reconocimiento de su origen, dando lugar a un doble encubrimiento. El pensamiento comunicacional latinoamericano fue extraído y alterado para ser utilizado en beneficio de las empresas y su capital. Este análisis se enfoca en los autores que generan conocimiento desde las experiencias regionales para las organizaciones, en las que el ser humano desempeña un papel protagónico, otorgando así humanidad a las estructuras organizacionales.

Comunicación organizacional

La revisión del pensamiento occidentalizado incita a desafiar las normas epistémicas; así, se prioriza la producción de conocimiento en comunicación organizacional que ponga al ser humano por encima del capital. En este contexto, las presiones del capitalismo en la comunicación organizacional a menudo subyugan las necesidades humanas ante los intereses empresariales, generando una dinámica compleja que requiere una reflexión constante. Las organizaciones, en su búsqueda de eficacia y eficiencia competitivas, suelen utilizar la comunicación como una herramienta mercantil, sin reconocer su papel crucial en la construcción de un significado compartido para los trabajadores (Ferrari, 2021).

La mayoría de los comunicadores organizacionales suele diferenciar entre la comunicación externa e interna, aunque esta distinción no está tan clara en la actualidad. Este estudio se centra en la concepción compleja del público interno. Capriotti (1998) considera la comunicación organizacional como la capacidad de involucrar a los miembros en las acciones de la organización, en lugar de simplemente informarles. Este enfoque fomenta la participación activa, promoviendo un diálogo bidireccional y horizontal, lo que representa un cambio radical en la forma de entender la comunicación interna.

La crítica al punto de vista de Capriotti es que no reconoce el origen real de ese pensamiento; fue Beltrán quien, dos décadas antes de lo expuesto por Capriotti, reflexionaba sobre la comunicación horizontal en su texto "Adiós a Aristóteles: la comunicación horizontal". En este ensayo, en el marco de una visión teórica intranacional e internacional, planteaba que la comunicación horizontal es:

El proceso de interacción social democrática que se basa sobre el intercambio de símbolos por los cuales los seres humanos comparten voluntariamente sus experiencias bajo condiciones de acceso libre e igualitario, diálogo y participación (1983, p. 17).

El planteamiento acceso-diálogo-participación de Beltrán (1983) es cálido, pues abraza una propuesta de comunicación en la que los seres humanos dejan de ser las partes de un proceso. así, el pensamiento latinoamericano precede a la propuesta teórica para la comunicación organizacional proveniente de Europa.

Beltrán (2010) reflexionó sobre los comunicólogos y su praxis desde la década de 1970. En el campo de la comunicación organizacional del siglo XXI, Joan Costa (2005) sostiene que la comunicología es una tecnociencia aplicada a las empresas, y aboga por una comunicación integrada que coordine aspectos como la identidad, la imagen, la cultura, la comunicación interna y las relaciones institucionales. A pesar de reconocer las limitaciones de los medios masivos y los estudios de mercado, Costa enfatiza que la comunicación es acción y que la acción es comunicación. Para ello, propone formar profesionales "DirCom", en sus palabras, un término que sigue vigente en las organizaciones que han

capacitado a su personal siguiendo sus premisas. En contraste, Beltrán, tres décadas antes, defendió la comunicación como un vehículo para el cambio y el desarrollo, concibiéndola como un proceso de interacción libre e igualitario (1983, p. 17).

En este contexto, es esencial considerar el trabajo de la escuela beltraniana (Torricó, 2021), que posiciona a Luis Ramiro Beltrán dentro de la matriz modernidad/colonialidad. Resulta crucial destacar que Beltrán, con su pensamiento, precede incluso a las teorías desarrolladas en Occidente, y esa ausencia de reconocimiento es una herencia indirecta en la comunicación organizacional. Teóricos e investigadores latinoamericanos contrarrestan ese ocultamiento que se reproduce en las universidades al no desconocer los aportes que se generan desde la producción académica latinoamericana.

Capriotti y Costa han adoptado categorías conceptuales propuestas por Beltrán. Más allá de esta apropiación, surge un diálogo, quizás no intencional, que crea asincronías y tensiones en una conversación no pactada, en la cual se reconoce de forma exclusiva las propuestas de Occidente. Se resalta así el aporte indirecto y subestimado que puede tener el pensamiento latinoamericano en esta matriz. Por tanto, este fenómeno subraya la necesidad de priorizar el pensamiento comunicacional latinoamericano sobre las ideas impuestas que no entienden nuestra realidad, considerando que incluso los propios latinoamericanos pueden convertirse en los principales consumidores de estas ideas, derivadas en parte de los pensadores de la región.

Las organizaciones tienen una estrecha relación con las culturas nacionales, y esa cultura sigue siendo estudiada en todo su contexto. Ferrari (2012) considera que los marcos de referencia externa en la comunicación deben ser replanteados; este elemento de adaptación de realidades europeas o estadounidenses promueve que el conocimiento de las organizaciones latinoamericanas se siga viendo reducido. El estudio de organizaciones chilenas y brasileñas muestra que el paternalismo, el conservadurismo, la centralización del poder, la impunidad y la desconfianza siguen presentes en las culturas de los países de la región, aspectos que se replican en las organizaciones. En este sentido, la cultura y los modelos de comunicación deben ser tratados en su particularidad y al interior de la organización, teniendo en cuenta su diversidad.

En esas condiciones políticas y culturales, las organizaciones pueden ser vistas como fenómenos de comunicación, cuyo ejercicio ayuda a crear una cultura organizacional (Freitas, 1991). Es esa cultura organizacional la que debe ser comprendida en su complejidad, con sus personalismos y narcisismos, que no están por fuera, y que están relacionadas con burocracias comprometidas con el capital que pueden convertir a la comunicación en el laboratorio para aplicar recetas de otras realidades. Con ese fin, se toma como punto de partida el concepto que desde Brasil proponen Grunig, Ferrari y França.

La comunicación es un proceso continuo y permanente que existe independientemente de la voluntad del hombre. En un primer momento ocurre de manera involuntaria, en seguida, a los comunicadores les corresponde entender el significado de la comunicación en la organización para, a continuación, planificarla para que su proceso sea adecuado a las necesidades de los públicos (2009).

La comunicación está en el centro de todo tipo de relaciones sociales. Las organizaciones tienen procesos sociales propios, entendidos como las relaciones que establecen los seres humanos con los demás por

medio de las interacciones, que por esencia son comunicativas, con una trama discursiva comprendida por actos dinámicos entre los sentidos y el lenguaje. Si la cultura debe su existencia a la comunicación, la cultura se convierte en el principio organizador de la experiencia humana (Rizo, 2005, p. 126). Asimismo, la cultura jugará un papel fundamental en la conformación de una organización.

La cultura en la organización

La cultura es el principal vehículo de construcción, apoyo y transferencia que las organizaciones tienen desarrollado (Rizo, 2005, p. 139). Todas las instituciones requieren de una organización interna que conlleva, de forma inevitable, la producción de una cultura organizacional con proyección universalista y homogeneizante. Ferrari (2012) destaca que la práctica de la comunicación en las multinacionales no es la misma que la ejercida en las medianas y pequeñas empresas nacionales, y a eso se suma la diferenciación entre organizaciones públicas y privadas.

La cultura organizacional es un conjunto de manifestaciones tangibles e intangibles compartidas por los miembros de una organización; es producto de la historia y determina las creencias, los valores y los comportamientos que, a menudo, son adoptados inconscientemente (Ferrari, 2012). Desde ninguna perspectiva se propone que los miembros de una organización están homogéneamente contruidos por su sociedad. Esta discusión podría ser más compleja y comprenderse mejor con la hibridación cultural de Canclini (1997), para quien existen nuevas modalidades de organización de la cultura. Así como las naciones requieren de otros instrumentos conceptuales, las organizaciones dejan atrás el orden jerárquico tradicional y ya no se basan únicamente en la relación superior/subalterno. De este modo, las rupturas y yuxtaposiciones mutan en las organizaciones en continua construcción (p. 284).

La comunicación organizacional latinoamericana

La comunicación organizacional, durante estos 60 años de existencia, ha permanecido la mayor parte del tiempo como objeto de estudio del área administrativa; asimismo, atravesó una época en que la principal preocupación era su denominación como comunicación interna, organizacional o institucional. Vinculada al interés que le brinda cada organización o proyectada según los intereses nacionales, en Latinoamérica, con el vaivén de los regímenes, la organización y su comunicación se adaptan con discursos que les permiten captar recursos, ya sean organizaciones públicas o privadas.

En Latinoamérica anidan las posiciones críticas a la comunicación organizacional, las cuales enarbolan propuestas teóricas que, de a poco, se consolidan como matriz de pensamiento desde la participación y en las que la visión empresarial fagocita a las propuestas comunicacionales. Para Guillermo Orozco (2010, p. 89), la participación tiene nuevos modos, tipos, niveles y estilos que definen un nuevo ser de las audiencias en el ecosistema comunicacional contemporáneo; ser audiencia hoy abarca lo contemplativo, pasivo, hiperactivo y creador como emisor.

Gabriel Kaplún (2012) ya diagnosticó la expansión y transformación de la comunicación organizacional en América Latina, identificando cambios en los modos de practicarla y ejercer el rol del comunicador, consciente de que una buena parte de la comunicación en una organización son las conversaciones que se dan en los grupos de trabajo, en las interacciones entre personas de distintos niveles jerárquicos, en reuniones formales o en la informalidad de los pasillos (p. 5).

La propuesta de Kaplún (1999) apunta a que las comunicaciones externas seguirán siendo mediadas en buena parte, lo que implica un peligro por los gastos publicitarios que no aseguran nada, mientras que las comunicaciones internas generan procesos y estructuras que impactan en el conjunto de la organización. Para esto, la clave emergente en todo tipo de organizaciones es el tránsito hacia una comunicación organizacional multidimensional.

Las organizaciones son jerárquicas, y los flujos piramidales de la comunicación, en su interior, son de bajada, desde la ilusión de que los subordinados se comportan solo subalternamente. Con esa lucha necesaria, deben persistir los constructos colectivos que redefinan problemas, donde los intereses particulares no pongan en juego un proyecto común de organización. Para entender esto, son necesarios los flujos de subida, de bajada y horizontales, que comprenden la heterogeneidad y construyen la acción colectiva. A su vez, para alcanzar ese fin, se requiere una comunicación integrada, estratégica, construida sobre estructuras, con procesos e identidades que promuevan el diálogo (Kaplún, 2012).

Muchas organizaciones, de forma lamentable, solo invierten en comunicación en tiempos de crisis, exclusivamente para apagar incendios, cuando el mundo ha valorizado la comunicación organizacional tanto en el mercado profesional como en el medio académico. Las prácticas vigentes son analizadas por Margarida Krohling (2006) en el caso brasilero, sintetizadas en cuatro realidades: las organizaciones que ven la comunicación con un elevado valor estratégico, la comunicación de esfera técnica centrada en la divulgación, las organizaciones con una comunicación reactiva e improvisada, y la comunicación como función administrativa y funcional.

El valor estratégico otorgado a la comunicación hará de la organización una estructura con horizonte definido, eliminando las barreras que se interponen en su camino y que solo ella misma como organización puede superar. Así, también se podrán vencer los obstáculos, muchos de ellos impuestos por la concepción instrumental y mediatizada que fue adoptada o impuesta en ciertos tramos de la historia a consecuencia de los rezagos coloniales evidentes o inmanentes. Al ingresar en la dinámica comunicacional de la organización, se deben considerar los silenciamientos provocados, la palabra negada, los pedidos desoídos, como resume Erick Torrico al afirmar que “el acto colonizador se erigió sobre la in-comunicación, es decir, sobre la interrupción de la palabra y el pensamiento, con la consiguiente inviabilización del encuentro” (2021, p. 17).

El subcampo de la comunicación organizacional ya no es más un espacio negado al aporte y pensamiento latinoamericano; la comunicación social integrada propuesta por Margarida Krohling Kunsch o la comunicación estratégica enactiva planteada por la argentina Sandra Massoni se convierten en un operador teórico decolonial que debe restituir la condición humanizante en el proceso comunicacional, en cualesquiera de sus niveles posibles. La comunicación que concierne al mundo de las organizaciones, por tanto, no puede estar exenta de tal propósito (Torrico, 2021, p. 21).

La comunicación estratégica enactiva

Sandra Massoni (2019) define la comunicación estratégica enactiva (CEE) como:

Una teoría general, aplicable a todos los casos y con una metodología propia que trata la multiplicidad como unidad en su área específica

del saber. Se trabaja desde una metaperspectiva comunicacional más que desde un “paradigma”, pues se considera que la comunicación no requiere la supremacía de un programa epistemológico o científico por sobre otros (p. 58).

Se debe considerar que la comunicación estratégica enactiva es para Massoni (2019) una perspectiva teórico-metodológica pensada para problematizar los estudios del campo de la comunicación organizacional en particular. Para ello, toma la comunicación como disciplina y como metaperspectiva inter y transdisciplinar, proponiendo así una dimensión amplia de estudio y de acción. Asimismo, posee un correlato metodológico denominado investigación enactiva en comunicación (IEC).

La investigación enactiva en comunicación a través de las experiencias provee de guías técnicas, herramientas e instrumentos metodológicos que buscan incrementar la efectividad de resultados a partir del diseño de estrategias de comunicación que fluyen en medio de las situaciones que se enfrentan en la organización, a fin de democratizar la vida cotidiana en ellas (2019).

La comunicación estratégica enactiva como propuesta de metaperspectiva teórico-metodológica surge en el año 2003, en el marco de los estudios realizados por Sandra Massoni para su tesis doctoral en la Universidad de Buenos Aires. La propuesta anida y se esparce desde la Universidad de Rosario, donde imparte cátedra, lo que da lugar a la formación de la Escuela de Comunicación Estratégica de Rosario. Pretende ser un proyecto académico, científico y social a contracorriente de las derivaciones antidemocráticas de las teorías de comunicación; a través de su innovación metodológica es otro aporte crítico latinoamericano a la democratización social. Para Massoni, la tesis central de la comunicación estratégica enactiva (2019) es entender que la idea del acceso es uno de los componentes posibles, pero que el acceso en sí mismo no garantiza nada, sino que se deben reconfigurar de forma fluida los vínculos en la cotidianeidad.

Desde la Escuela de Comunicación Estratégica de Rosario, Massoni (2019) propone dejar atrás los dualismos en que se encontraba atrapada la comunicación organizacional, proponiendo así una teoría general con metodología propia. La metaperspectiva planteada ofrece multiplicidad en esta área específica del saber, para mejorar la competitividad de la disciplina en el entorno tecnológico del siglo XXI.

La comunicación estratégica enactiva: un aporte latinoamericano

Sandra Massoni construye durante tres décadas un trabajo teórico y metodológico, con evidencia empírica en centenas de organizaciones en Latinoamérica. Ese trabajo sistémico, en sus orígenes, dialoga con referentes del pensamiento “subalternizado” del Sur. Lo que podría ser una debilidad para los seguidores de las propuestas mediatizadas que concentran su atención en los efectos, se torna una riqueza en el diálogo con algunos personajes que interpretan y proponen, desde nuestra realidad, una reflexión de las sociedades que aterrizan en las organizaciones, como una partícula estructural de evidencia comportamental y aspiracional que, de forma exclusiva, atiende las necesidades propias de un “subcontinente” relegado a adoptar recetas pensadas para otras sociedades y escenarios.

La participación en la comunicación estratégica enactiva está presente de forma permanente. Para Massoni (2019), resulta trascendental el aporte de Juan Díaz Bordenave, quien considera que para formar una sociedad participativa se requiere de tres rutas que se conectan; el proceso es anomia-heteronomía-autonomía, esto es, el paso de los antepasados y

su proceso de caza libre a las normas impuestas. Aunque actualmente se vive una etapa heteronómica, donde las normas se imponen por privilegios como el de raza o género en la familia, organización o sociedad, considerar que existe un deseo de autonomía en el que las normas sean un tema de consenso y participación, permitirá pasar a la etapa en que se reconozca que la participación es un derecho, no una dádiva, y en que se conciba a la persona como individuo y como miembro legítimo de una organización (Díaz-Bordenave, 1989).

Si se quiere que las palabras “sociedad participativa” adquieran un sentido real, esta debe ser una sociedad que, además de satisfacer las necesidades obvias, satisfaga también sus requisitos no obvios de amor, reconocimiento, expresión, creatividad, solidaridad, participación y libertad (Díaz-Bordenave, 1989). En la organización, la construcción de una sociedad participativa requiere de un cambio de mentalidad de forma transversal, en la que el respeto no forzado, consciente, sea una constante en beneficio común. Así, la participación en la comunicación estratégica enactiva es un baluarte en constante acción.

Jesús Martín Barbero (2003) considera que la cultura de la modernidad-mundo está caracterizada por una nueva manera de estar en el mundo, de la que hablan los hondos cambios producidos en la vida de trabajo, en la organización, en la que la jornada ha hecho imposible para millones de personas almorzar en casa y este ha dejado de ser un ritual que congrega a la familia, pues con la comida desimbolizada, pasa a encontrar su forma en el *fastfood* (p. 21). Ahora existe una polisemia de contextos que empujan a las culturas a hibridarse, con valores desterritorializados e identidades condenadas al limbo de una tradición desconectada de las mutaciones perceptivas y expresivas.

Esa hibridación de culturas (García-Canclini, 1997) atraviesa las organizaciones y, con ellas, también las familias desde la intimidad del hogar, que, despojadas de su capacidad para cohesionar los valores, ceden espacios a las escuelas e incluso a organizaciones laborales, libertades que devienen soledades e imposiciones del mercado. Los espacios de las familias quedan así condicionados por el mercado, y la narrativa de las memorias próximas de los individuos al interior de la organización quedan mediadas por el encuentro de fin de semana o la coincidencia en destinos y conversaciones que el mercado construye. La organización vista así solo afianza el intercambio de experiencias comunes en la asistencia a centros comerciales o procesos de compra en que los niños poseen los mismos criterios selectivos para influir en los padres trabajadores que viven para complacer al mercado y sus estructuras, en las que todos coinciden y que trasladan a la conversación de pasillos en la organización.

A su vez, la organización no está exenta de ese ancestral “complejo del colonizado”, que, como bien lo entiende José Marqués de Melo (2007), hace referencia al deslumbramiento con relación a las teorías y metodologías foráneas, que desprecian todo aquello que es nativo. Gran parte de la tradición comunicacional latinoamericana tiene su origen en adaptaciones metodológicas de modelos importados; por tanto, la CEE es una opción válida y en construcción constante, en tanto es producto del diálogo entre teorías y metodologías propuestas y probadas en una Latinoamérica propositiva y cada vez más participativa.

Todo concepto es inacabado y variable, nace de la ignorancia, en un esfuerzo por reducirla y llegar a un conocimiento más completo y exacto. Así reflexiona Orlando Fals Borda (2022), para quien el propósito del método de investigación es producir conocimiento que tenga relevancia para la práctica social y política, teniendo en cuenta que

las herramientas de trabajo no tienen vida propia, sino que toman el sentido que les damos, con sus respectivos efectos en variados campos de la vida y del conocimiento. El conocimiento que propone la CEE es un camino latinoamericano que pretende transformar la realidad, promoviendo la participación y la acción de forma que puedan modificar existencias humanas, producto de procesos comunicacionales que las organizaciones poseen de forma intrínseca e intencional.

Esta investigación pretende ser un aporte con bases científicas a la evidencia empírica latinoamericana sobre comunicación organizacional, con base en las perspectivas estratégicas del rol de los profesionales, para influir en el entorno político, cultural, económico y organizacional de la región a través de organizaciones más participativas en democracia.

Diferencias entre comunicación estratégica enactiva y comunicación organizacional clásica

Para María Aparecida Ferrari (2021), pensar la comunicación organizacional en la región es recordar que en el contexto latinoamericano el conocimiento europeo y norteamericano siempre fue valorizado por encima de las ideas locales. Pensar así las organizaciones es pensar en “mayor productividad” (Freitas, 1991, p. 69), en que la organización se vuelve más plana y más coercitivamente homogénea, entendiendo las estructuras como patrones de relaciones que la sustentan.

Pensar en nuevas organizaciones significa asumir nuevos compromisos que rebasan el plano económico. Aunque las demandas algunas veces son contradictorias, se entiende de forma clara que los roles que ahora exigen participación incluyen a los individuos, al medio ambiente, a las generaciones futuras, a la memoria de los que no están y a los que comparten el espacio o interactúan de forma virtual, ámbitos en los que el respeto por las diferencias y el acto de expresar con palabras y hechos la inclusión parecerían quedar cortos de forma cada vez más rápida.

Mientras el trabajo de la comunicación organizacional se oriente a la búsqueda de tendencias en el sector para la productividad, el camino es un derrotero constante de previsible resultados. El mercado consumiendo hasta los propios públicos internos y, a través de ellos, a sus familias, las búsquedas fáciles y vacías, como gestionar la reputación, prevención de crisis, la comunicación en el trabajo remoto, la comunicación en los espacios virtuales, sistemas de *influencers* internos con *storytelling* para el continuo posicionamiento de las marcas, todos son justificativos para sostener la oficina de comunicación mostrando los altos índices de productividad y entregar el desafío al área que menos vinculación con la productividad posea. Al ser un proceso estadístico no científico construido para mostrar la competitividad de la organización hacia fuera o para con sus propios “colaboradores”, como respuesta, las recetas fáciles se imponen; las *top list* son genéricas para todas las organizaciones.

Massoni propone, a contracorriente, considerar la complejidad de los fenómenos en su multidimensionalidad (2017), con el objetivo de operativizar el despliegue de una estrategia comunicacional en dimensiones múltiples para así registrar las formas del encuentro sociocultural que va asumiendo la vinculación de los actores en el territorio de la investigación durante su implementación (2019). Se plantea, por tanto, considerar la complejidad cultural en la organización a partir de herramientas metodológicas propias, que en su aplicabilidad promuevan una participación en la igualdad, con horizontes de organizaciones en los que la gente convive, respeta, escucha y también produce, todo ello pensando no solo en el crecimiento organizacional, sino en sentirse parte constitutiva de esa organización, de una cultura organizacional y de una sociedad que en lo local y nacional promueve la equidad.

La especificidad comunicacional en la organización

Decir que el departamento, dirección o área de Comunicación Organizacional debe estar liderada por comunicadores formados no es un paso adelante, pues ese requisito de valorización disciplinaria al interior de las organizaciones latinoamericanas resulta evidente. El debate ni siquiera se centra en el tipo de formación; pueden existir comunicadores formados en universidades públicas con una visión descontrolada de mercado y su consecuente captación de clientes, o pueden existir comunicadores formados en universidades particulares que instrumentalizan a las personas como vehículo para transmitir un mensaje desde la dirección a los subordinados.

El comunicador debe tener una especificidad en la gestación de sus ideas, debe entender la organización y conocer a las personas que la integran, lo que sienten, lo que piensan, de dónde provienen, pues son esos sujetos los que acompañan a la organización, los que entregan vida. El mercado no puede ser más el corazón, el mercado aniquila vidas, reduce existencias a una dependencia total. La resolución de problemas concretos encuentra una multiplicidad de caminos si se preserva la posibilidad de diálogo sobre el eje transversal que la organización propone.

Elvira Espejo Ayca (2022) propone el entendimiento de la persona con el instrumento de trabajo. En el análisis de esta *ciencia de las mujeres*, en relación a sus tejidos, se sugiere salir de la reducida visión de que el instrumento es un objeto. La vida presente en aquello que las personas hacen, como una extensión de sí, la unión de pensamiento y sentimientos en cada actividad que las personas vinculan a su familia, a sus antepasados, así como los tejidos, son comunicación visual y poder político, por lo que se deben oír las propuestas y descartar las visiones coloniales en las organizaciones.

La especificidad ha sido una continua preocupación de Occidente, entendida como la posibilidad de aquietar las aguas alejando la diversidad. En la comunicación organizacional, puede entenderse la especificidad como la capacidad de aprovechar el ejercicio reflexivo de la organización, reconociendo la multiplicidad cosmogónica, política y epistémica para dar voz a la variedad de relatos existentes en la situación específica de la organización. De lo contrario, se corre el riesgo latente de unificar y anular la diversidad, tal y como Fanon (1968) señaló en el “diálogo de los valores”, que se presenta cuando el colonizado empieza a pensar en sus cadenas e inquieta al colono. En medio de esa preocupación de los blancos para mantener el dominio, se produce un combate en la retaguardia en el terreno de la cultura, de los valores; el colono permite que el colonizado muestre sus valores, para de forma inmediata exponerlo a la especificidad y riqueza de los valores occidentales, pues el colono tiene que desplazar del panorama esas ideas para que todos se asemejen a él y sustenten su individualismo.

Estrategia de fluidez en la práctica humanizante

La fluidez en una organización está dada por la relación intersubjetiva propia de lo comunicacional, que entiende la comunicación como encuentro, como conversación micro/macro social (Massoni, 2019). Esa fluidez es aún más efectiva que la repetición del superior al subalterno; por ejemplo, si la filosofía institucional recorre pasillos a través de la conversación que generan las personas, no con carteles o llenando paredes, es un elemento potenciador de gran nivel.

Las campañas para recordar la filosofía institucional buscan potenciar la capacidad de generar diálogos entre los integrantes de la organización, es decir, la posibilidad de derribar barreras internas que son impuestas

por prejuicios; por ejemplo, cuando el personal de finanzas no mantiene una estrecha relación con servicios generales o gerencia no posee un tema de diálogo con transportación. Producir flujos de comunicación con la filosofía institucional como motivo puede democratizar canales.

La fluidez genera “procesos concatenados” que promueven el encuentro como cambio social conversacional (Massoni, 2019). No es suficiente con contabilizar mensajes, analizarlos discursivamente o identificar sus circuitos porque la interpretación como lectura crítica no agota el hecho comunicacional (Massoni, 2007), y en este mundo fluido la misión del comunicador estratégico es reconocer y respetar la diversidad, así como articular necesidades e intereses con dirección a los objetivos de la organización.

El último eslabón de las propuestas de Massoni, las herramientas, constituye el origen de todas las propuestas e implica imponer la condición humanizante por encima de todo tipo de instrumentalización. La factibilidad de una comunicación organizacional decolonial, de acuerdo con Torrico (2021), implica reconocer a las organizaciones como lugares privilegiados para la reevaluación epistemológica-teórica y la acción (re)humanizadora.

CONCLUSIONES

La comunicación organizacional, en buena parte de su historia, así como las reflexiones que se tejen en torno a ella y a sus objetos de estudio, se reducen a los intereses empresariales. Este tipo de estudios producen un vaciamiento del concepto. Los comunicadores organizacionales, muchas veces por falta de especificidad en el área, adoptan estrategias y metodologías provenientes de otras áreas que, además de subalternar el potente desarrollo teórico comunicacional latinoamericano, se reflejan en organizaciones entregadas al mercado y, con ello, en sociedades que siguen el mismo camino. Así, la comunicación se autorelega por falta de conocimiento acerca de las propuestas teóricas que comprenden nuestra realidad.

Los estudiantes de pregrado y posgrado que estudian la comunicación organizacional recurren de forma irreflexiva a los autores que recogen ideas de administradores de empresas de otras latitudes, ideas que en muchos de los casos ya fueron propuestas por nuestros pensadores canónicos. Esta situación genera una formación y unas tesis de grado que miran a las organizaciones latinoamericanas como si fuesen empresas europeas o estadounidenses, al tiempo que desconocen el gran trabajo comunicacional que se ha realizado en la región.

El camino emergente propuesto para la investigación comunicacional en las organizaciones latinoamericanas se inicia con la obra de Luis Ramiro Beltrán. Este enfoque reconoce las contribuciones de diversos autores vinculados desde la década de 1970 hasta el año 2000, período en el que se produce el giro decolonial. Posteriormente, numerosas autoras llevaron a cabo investigaciones en todo el continente, proporcionando una sólida evidencia empírica respaldada por los precursores teóricos.

Se opta por la propuesta de la comunicación estratégica enactiva como una opción viable para implementar en una organización latinoamericana, debido a sus sólidas conexiones teóricas con el pensamiento decolonial latinoamericano y su amplia aceptación en universidades y organizaciones regionales. Los estudiantes de comunicación organizacional pueden trazar su propio camino considerando las referencias proporcionadas en este contexto. Es importante tener en cuenta que estructurar una línea de pensamiento contribuye a fortalecer los argumentos y la rigurosidad científica en las prácticas.

Este es un aporte reducido para el desarrollo de una línea de investigación en ciernes. Hay que aceptar el desafío propuesto por Torrico (2021) y trabajar juntos hacia la diversidad que puede recoger una “comunicación organizacional decolonial”.

Agradecimientos: Para la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes-Brasil) por la beca concedida para estudios de posgrado, producto de lo cual se pudo efectuar el presente trabajo.

Conflicto de intereses: El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Arzuaga, M. (2019). Perspectivas latinoamericanas sobre el rol de los profesionales de la comunicación organizacional y las relaciones públicas. *Anagrama, rumbos y sentidos de la comunicación*, Vol. 17 No. 34. doi: <https://doi.org/10.22395/angr.v17n34a7>
- Beltrán, L. (1983). *Un adiós a Aristóteles: la comunicación horizontal*. La Paz: Servicio de Información y Documentación de la Carrera de Comunicación de la Universidad Católica Boliviana.
- Beltrán, L. (1985). Premisas, objetos y métodos foráneos en la investigación sobre comunicación en América Latina. En M. Moragás, *Sociología de la comunicación de masas*. Barcelona: Gustavo Gilli.
- Beltrán, L. (2010). Comunicación para la salud del pueblo. *Época II. Vol. XVI. Núm. 31*, 17-65.
- Capriotti, P. (1998). La Comunicación Interna. *Reporte Capacitación y Desarrollo*, 5-7.
- Castells, M. (1986). *La cuestión urbana*. México: Siglo XXI.
- Certeau, M. d. (1999). *La cultura en plural*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Costa, J. (2005). De la comunicación integrada al Director de Comunicación. *Revista Latinoamericana de Comunicación Chasqui No. 91*, 56-63.
- Díaz-Bordenave, J. (1989). La sociedad participativa. *Chasqui Revista Latinoamericana de Comunicación oct-dic N. 32*, 18-24.
- Espejo-Ayca, E. y Mora, A. I. (2022). Trenzando la vida. Tejidos andinos de mujeres que producen su propio conocimiento. En M. Mejía, *Investigar desde el Sur. Epistemologías, metodologías y cartografías emergentes* (págs. 249-268). Bogotá: Ediciones desde abajo.
- Fals-Borda, O. (2022). Por la praxis: El problema de cómo investigar la realidad para transformarla. *Espacio Abierto, Universidad del Zulia*, 193-221.
- Fanon, F. (1968). *Os condenados da terra*. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira.
- Ferrari, M. (2012). Comunicación y Cultura: análisis de la realidad de las Relaciones Públicas en organizaciones chilenas y brasileñas. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación No. 40*, 47-64.
- Ferrari, M. (2021). Reflexões sobre comunicação organizacional na América Latina: ventos da mudança na gestão da diversidade. *Organicom No. 37*, 23-35.
- Freitas, M. (1991). *Cultura organizacional: formação, tipologias e impactos*. São Paulo: McGraw-Hill.
- Freitas, M. (1997). *Cultura organizacional: sedução e carisma*. São Paulo: Fundação Getulio Vargas.
- García-Canclini, N. (1997). Culturas Híbridas-Estratégias para entrar e sair da modernidade. En N. García-Canclini, *Culturas Híbridas, poderes oblíquos* (págs. 283-350). São Paulo : EDUSP.

- Grunig, J., Ferrari, M. y França, F. (2009). *Relações Públicas: teoria, contexto e relacionamentos*. São Caetano do Sul: Difusão.
- Herrera, K. (2016). Luis Ramiro Beltrán: el pensamiento comunicacional propio y emancipador en Latinoamérica rebelde. *Revista Internacional de Comunicación y desarrollo* Vol. 1 No. 3, 125-134. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5315867.pdf>
- Kaplún, G. (1999). Las metáforas de la organización. *Relaciones* No. 187.
- Kaplún, G. (2012). Lo emergente y lo resistente en la comunicación organizacional. *Diálogos de la Comunicación FELAFACS* No. 83, 1-23.
- Krohling, M. (2006). Comunicação organizacional: conceitos e dimensões dos estudos e das práticas. En M. Marchiori, *Faces da cultura e da comunicação organizacional* (págs. 167-190). São Caetano do Sul: Difusão Editora.
- Martín-Barbero, J. (2003). La globalización en clave cultural. Una mirada latinoamericana. *Revista Renglones Universidad Jesuita de Guadalajara*, 18-33. Obtenido de <https://rei.iteso.mx/handle/11117/357>
- Massoni, S. (2007). *Estrategias. Los desafíos de la comunicación en un mundo fluido*. Rosario: Ediciones Homo Sapiens.
- Massoni, S. (2016). Avatares del comunicador complejo y fluido. Del perfil del comunicador social y otros devenires. *Mediaciones* Vol. 12 N. 16, 152-153.
- Massoni, S. (2018). Investigación enactiva en comunicación, metodologías participativas y asuntos epistemológicos. *Revista Latinoamericana de Ciencias de la Comunicación Año 15, No. 28, ALAIC*, 82-93.
- Massoni, S. (2019). Diez tópicos sobre Investigación Enactiva en Comunicación. *REVCOM Revista científica de la red de carreras de Comunicación Social* No. 8. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=203825203825005>
- Massoni, S. (2019). Teoría de la Comunicación Estratégica Enactiva e Investigación Enactiva en Comunicación: aportes desde Latinoamérica a la democratización de la vida cotidiana. *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación*, 237-256.
- Massoni, S., Piola, M. y Margherit, L. (2019). Investigación Enactiva en Comunicación. Estudio comparativo de proyectos caso que aplican metodología y Software IEC. *REVCOM Revista científica de la Redcom*, 2-26.
- Massoni, S., Piola, M., Mascotti, M., Margherit, L., Spagnolo, J., Gerson, E. y Menarvino, B. (2017). *Medir la comunicación desde lo vivo. Indicadores comunicacionales en dimensiones múltiples*. Rosario: UNR.
- Melo, J. M. (2007). Reto de la investigación latinoamericana en comunicación. *Chasqui Revista Latinoamericana de Comunicación* No. 100, 8-13.
- Melo, J. M. (2012). A prima pobre das ciências sociais. (M. Moura, Entrevistador) Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Sao Paulo. https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2012/11/026-033_Entrevista_201.pdf
- Moncayo, V. (2009). *Antología de Orlando Fals Borda*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores y CLACSO. Recuperado el 06 de mayo de 2023, de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/coedicion/fborda/>
- Orozco, G. (2010). "Estar" como audiencia y "Ser" audiencia en el siglo XXI. Desafíos de la participación en las interacciones con las pantallas. *Ejes de Reflexión*, 87-97.
- Pasquali, A. (2009). ¿Cómo educar en la era electrónica? *Revista de Pedagogía* Vol. 30 Universidad Central de Venezuela, 387-394.
- Rizo, M. (2005). Me comunico, luego existo. El papel de la comunicación en la construcción de identidades. *Revista Culturales* Vol. 1 No. 1, 124-142.
- Schramm, W. (1963). Communication Development and the Development Process. En L. Pye, *Communications and Political Development* (págs. 30-57). Princeton: Princeton Press.
- Torrice, E. (2015). La "comunicación occidental". Eurocentrismo y Modernidad: marcas de las teorías predominantes en el campo. *Journal de Comunicación Social* 3, 41-64.
- Torrice, E. (2016). Luis Ramiro Beltrán, pensador canónico de la Comunicación latinoamericana. *Revista Latinoamericana de Ciencias de la Comunicación*. <http://revista.pubalaic.org/index.php/alaic/article/view/216>
- Torrice, E. (2021). Comunicación organizacional y decolonialidad: desafíos para una intersección factible. *Organicom* No. 18, 14-22.

Proporcionalidad de la infracción por la falta de pago del sistema tranviario de Cuenca

Kenya Yadira Suárez Reyes^{1*}, Wagner Guillermo Salazar Sánchez¹

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ambato

*Autor para correspondencia: keny-dra@hotmail.com

Recibido: 2023/07/14 Aprobado: 2023/11/27

DOI: <https://doi.org/10.26621/ra.v1i29.892>

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo establecer la importancia de la aplicación del principio de proporcionalidad en las resoluciones sancionadoras por falta de pago del sistema tranviario de la ciudad de Cuenca, provincia de Azuay, en razón de la Ordenanza que Regula la Operación del Sistema Tranviario del Cantón durante el primer semestre del año 2021. Este análisis se apoya en la importancia de aplicar los principios constitucionales en los diferentes actos administrativos sancionatorios, garantizando el cumplimiento de la ley y de la Constitución. La metodología que se emplea incluye la técnica deductiva, partiendo de lo general a lo particular. Así, se desarrolla una investigación cualitativa, debido a que se busca determinar los aspectos relativos al principio de proporcionalidad en las infracciones administrativas, y cuantitativa, por el número de procesos sancionatorios. El resultado esperado es demostrar cómo afecta a los usuarios el principio de proporcionalidad en las infracciones cometidas en el transporte público del tranvía del cantón Cuenca, en la provincia de Azuay.

Palabras clave: proporcionalidad, ordenanza, infracción, sistema tranviario de Cuenca

ABSTRACT

The objective of this investigation is to establish the importance of the application of the principle of proportionality in the sanctioning resolutions regarding the non-payment of the tram system in the city of Cuenca, in the province of Azuay, due to the Ordinance that Regulates the Operation of the Canton Tramway System during the first semester of 2021. This analysis goes through the importance of applying the constitutional principles at the level of the different administrative sanctioning acts, guaranteeing compliance with the law and the Constitution. The methodology used includes the deductive technique, starting from the general to the particular. Thus, a qualitative research is developed, because it seeks to determine the aspects related to the principle of proportionality in administrative infractions, and quantitative, due to the number of sanctioning processes. The expected result is to demonstrate how principle of proportionality affects the users in the infractions committed in the public transport of the tramway of the Cuenca canton, in the province of Azuay.

Keywords: proportionality, ordinance, infringement, Cuenca tram system

Kenya Yadira Suárez Reyes  orcid.org/0009-0001-4091-9666

Wagner Guillermo Salazar Sánchez  orcid.org/0009-0000-5824-1438

INTRODUCCIÓN

El sistema de transporte público en el Ecuador ha venido modernizándose con la llegada del siglo XXI y, con ello, se han experimentado una serie de cambios en el transporte. En esta investigación se analiza el sistema de transporte implementado en la ciudad de Cuenca a partir del año 2020. El proyecto tranviario para Cuenca se presentó como un moderno y eficiente medio de transporte que facilita la movilidad de los ciudadanos y que promueve nuevas formas de transportación eco amigables en el país. El tranvía cuencano representa el primer tren ligero moderno en Ecuador, desarrollado gracias a una política de desarrollo sostenible y sustentable libre de contaminación, que se convierte en una herramienta fundamental para el descongestionamiento del tráfico en la ciudad y la dotación de un servicio de calidad y calidez en el transporte a la comunidad.

El sistema tranviario de la ciudad de Cuenca se encuentra sujeto a la Ordenanza Municipal publicada en el Registro Oficial, en la edición especial número 884, de fecha 23 de abril de 2019. En este documento oficial se detallan la diversidad de reglas de buen uso y funcionamiento del sistema tranviario y se indica que los usuarios, antes de utilizar el servicio, deben cancelar el importe establecido.

Estas multas han sido objeto de controversia, ya que se considera que son excesivamente altas y que vulneran el principio de proporcionalidad, pues se aplican de manera indiscriminada, sin tener en cuenta la edad, la situación laboral o social, u otros aspectos que deben ser considerados en función de la jurisprudencia, los convenios y tratados internacionales y la Constitución de la República del Ecuador del 2008.

Es necesario que se respete la constitucionalidad y se protejan los derechos de la sociedad. Las multas impuestas por la falta de pago del servicio del sistema tranviario en Cuenca no cumplen con el principio de proporcionalidad establecido en el artículo 76.6 de la Constitución de la República del Ecuador del año 2008, el cual determina la obligatoriedad de establecer una debida proporcionalidad entre la infracción y la sanción.

De conformidad con lo analizado por Dromi (2015, p. 263), “los agentes públicos deben valorar de manera razonable las circunstancias de hecho y el derecho aplicable y disponer medidas proporcionalmente adecuadas al fin perseguido por el ordenamiento jurídico.”

El principio de proporcionalidad implica que el agente municipal del sistema tranviario debe evaluar de manera razonable las circunstancias de hecho y el derecho aplicable, para disponer medidas adecuadas y proporcionales al fin perseguido por el ordenamiento jurídico. La Corte Constitucional del Ecuador ha señalado que no puede existir proporcionalidad si no se encuentra un equilibrio entre los derechos limitados y aquellos que se pretenden proteger con las medidas impuestas.

La realidad en la ciudad de Cuenca en torno a la cuestión planteada es realmente compleja, pues mientras unas autoridades consideran que el tranvía atraviesa por un problema económico, otras no lo aceptan, como la directora ejecutiva del tranvía de Cuenca, Carolina Ormanza, quien no está de acuerdo con esta aseveración. Sin embargo, las tarifas inferiores de las líneas de buses, que han vuelto a funcionar desde el 29 de enero de 2022, hacen que la ciudadanía prefiera optar por este medio de transporte, lo que significa la “pérdida de un promedio de 2000 trasbordos al día” (Beltrán, 2021).

El principio de proporcionalidad tiene la misma jerarquía constitucional que otros principios por su carácter *prima facie*, es decir, porque se aplica a cada caso cuando es posible fáctica y jurídicamente. Entre los principios constitucionales no existe una jerarquía *a priori*, sino más bien una “jerarquía móvil” (Guastini, 2003, p. 171); de acuerdo con Guastini, el juez debe tener en cuenta todas las circunstancias que rodean el caso, pues según estas varíen, el mismo principio podrá aplicarse en unas ocasiones y en otras no.

Para establecer la proporcionalidad en el cobro de multas, es necesario considerar la relación entre la necesidad de recaudación a través del servicio de transporte tranviario por parte del GAD municipal y la violación de los derechos fundamentales de los sancionados. Es fundamental analizar la relación entre este principio y las sanciones administrativas en un Estado constitucional de derechos y justicia como es Ecuador.

Para el estudio del presente tema, es necesario conocer los conceptos de infracción, sanción y multa dentro del campo del derecho administrativo. Estos tres conceptos están estrechamente relacionados entre sí, como se muestra en los siguientes ejemplos:

- **Infracción:**

De conformidad con el Código Orgánico Administrativo, artículo 29, se dispone lo siguiente:

Principio de Tipicidad: Son infracciones administrativas las acciones u omisiones previstas en la ley.

A cada infracción administrativa le corresponde una sanción administrativa. Las normas que prevén infracciones y sanciones no son susceptibles de aplicación analógica, tampoco de interpretación extensiva (Asamblea Nacional, 2017, p. 5).

De acuerdo con la norma citada, una infracción es una conducta que va en contra de las normas o reglamentos establecidos por la Administración pública. Es un incumplimiento de las obligaciones legales, que se traduce en una acción u omisión que puede ser cometida por personas físicas o jurídicas. Las infracciones pueden ser leves, graves o muy graves, según lo dispuesto en el artículo 245 del COA (Camacho, 2017).

Ejemplo: Si en una zona residencial se ha promulgado un reglamento para la convivencia comunal, en el cual se establece una norma que prohíbe realizar fiestas ruidosas después de las 9 de la noche, y alguien organiza una fiesta que perturba el descanso de los vecinos, estaría cometiendo una infracción y, por ende, sería susceptible de una sanción.

- **Sanción:**

La sanción es la respuesta o consecuencia impuesta por la Administración pública como resultado de una infracción, conforme al ejemplo anterior. Tiene como objetivo corregir la conducta y disuadir al infractor de repetirla en el futuro. Las sanciones pueden ser de diferentes tipos, como amonestaciones, suspensión temporal de actividades o revocación de permisos.

Según Soto (1998), la sanción administrativa “es todo gravamen o decisión desfavorable impuesta por la Administración a un administrado, por ejemplo, la revocación de un acto favorable (así, la caducidad de una ayuda o subvención estatal), la imposición de medidas de coacción directa o la adopción de medidas cautelares. En estos casos la sanción es impuesta, incluso, previa tramitación de un expediente administrativo, que no necesariamente será de carácter sancionador, sino la materialización de un procedimiento administrativo ordinario, destinado a la dictación de una resolución de contenido negativo, de aplicación del ordenamiento y que,

como se ha dicho, es una sanción en sentido amplio. Así, volviendo a los ejemplos, en el caso de la caducidad de una ayuda o subvención estatal, el expediente estará destinado a verificar si han desaparecido los supuestos, se han incumplido las condiciones que hacían procedente tal ayuda o subvención, circunstancias que no necesariamente importarán la comisión de una infracción administrativa. En el caso de las medidas cautelares, estas se adoptan en el marco de las facultades de policía general de la Administración, al margen de un procedimiento sancionador, el cual podría preceder o seguir a esta medida” (p. 323).

Ejemplo: En el caso anterior, la Administración pública podría imponer una sanción al responsable de la fiesta ruidosa, como una amonestación por escrito o una multa.

- **Multa:**

La multa es una sanción económica que se impone al infractor como consecuencia de una conducta contraria a la normativa administrativa. Consiste en el pago de una cantidad de dinero determinada por la autoridad competente.

Ejemplo: Siguiendo el ejemplo anterior, si la Administración pública decide imponer una multa al responsable de la fiesta ruidosa, este deberá pagar cierta cantidad de dinero como sanción económica por su conducta.

Es importante tener en cuenta que estos conceptos pueden variar según la legislación de cada país o jurisdicción. Los datos indicados corresponden a la legislación ecuatoriana, con doctrina internacional.

MÉTODOS

En este apartado se detalla cómo se desarrolla el estudio para abordar el problema de investigación. De acuerdo con Arias (2012, p. 110) la metodología debe incluir el “tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación”.

La naturaleza de esta investigación se basa en la selección de un paradigma interpretativo, tal y como lo describe Pérez (1994, como se citó en Lorenzo, 2006). Este paradigma se centra en la comprensión de la realidad, reconociendo que el conocimiento no es neutral y que está relacionado con los significados que las personas construyen en su interacción mutua y su contexto cultural. En este sentido, se argumenta que es relevante mirar hacia el pasado para comprender y enfrentar el presente.

Así, la comprensión e interpretación de los acontecimientos relativos al tranvía de Cuenca deben ser analizados desde el punto de vista del derecho, para brindar una nueva perspectiva que se enmarque en los conocimientos establecidos en las leyes.

En concordancia con lo anterior, se adopta un enfoque cualitativo en la investigación. Hernández et al. (2014, p. 40) señalan que la investigación cualitativa implica un proceso dinámico que involucra la observación de eventos sociales y su interpretación. En este caso, la investigación comenzó con la observación de un hecho relacionado con el transporte en Cuenca que, posteriormente, se comparó con el marco normativo vigente.

El diseño de la investigación se basa en la hermenéutica, que se define como un proceso dialéctico en el que el investigador navega entre las partes y el todo del texto para lograr una comprensión adecuada (Fuster, 2019, p. 3).

La modalidad de investigación elegida es el estudio de caso, siguiendo a Barrio et al. (2015, p. 1). Este método implica un examen sistemático y en profundidad de casos específicos; en este contexto, se relaciona con el principio de proporcionalidad en la imposición de multas por el uso del tranvía.

Además, se emplea una metodología jurídica basada en el método sistémico-estructural-funcional, según la definición de Villabella (2020, p. 170). Este enfoque permite analizar un caso particular en relación con el sistema jurídico aplicable y descomponerlo en sus elementos constituyentes para evaluar su cumplimiento, especialmente en lo que respecta a la imposición de multas por el incumplimiento del pago en el uso del tranvía; de esta manera, se persigue identificar las falencias que se presentan con respecto a las leyes aplicables tanto de carácter nacional como internacional.

Para el presente trabajo de investigación se han utilizado, principalmente, las siguientes fuentes bibliográficas: Constitución de la República del Ecuador de 2008, Registro Oficial 449, última modificación del 25 de marzo de 2021; Ley Orgánica de Garantías Jurisdiccionales y Control Constitucional de 2009, Registro Oficial Suplemento 52 del 25 de enero de 2009; Ordenanza municipal de la ciudad de Cuenca, publicada en el Registro Oficial, en la edición especial .nº 884 del GAD municipal de Cuenca, 23 de abril de 2019 ; convenios y tratados internacionales.

Las técnicas que se aplican son las encuestas, realizadas a un grupo de la población que utiliza el servicio del tranvía en la ciudad de Cuenca.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Estado de derecho surgió en la era contemporánea, a finales del siglo XVIII, y se consolidó durante todo el siglo XIX y XX, caracterizándose como un sistema contrario a la monarquía absoluta. El concepto de Estado de derecho surgió de la doctrina alemana del Rechtsstaat, la cual estuvo a favor de aplicar el principio de motivación para la decisión administrativa. El Tribunal Superior de Administración de Prusia, que estuvo vigente desde 1875 hasta 1945 y fue el principal tribunal regulador del mundo germánico, mostró una posición favorable a lo que hoy conocemos como principio de proporcionalidad, el cual era entendido como un método de aplicación de normas sobre derechos constitucionales elaborado por el Tribunal Constitucional Alemán (Editorial Etecé, 2021).

El pensamiento occidental hasta finales del siglo XVIII se basaba en la idea de un derecho natural, que consistía en una serie de principios con validez para todos los tiempos y lugares, y al que se subordinaba la validez de los derechos positivos. A partir de entonces, se establece la positivización de los derechos y surgen ordenamientos con sistemas exhaustivos y excluyentes de fuentes positivas, dejando de lado al iusnaturalismo como concepción funcional de derecho. Por tanto, los juristas de la época ya no necesitan recurrir al derecho natural, ya que los sistemas jurídicos habían positivizado muchas normas de origen iusnaturalista. Entre las variantes del iusnaturalismo, en los países de tradición católica, no se favoreció en absoluto la consideración del derecho como argumentación, porque más bien se buscó demostrar las conexiones entre el orden jurídico-positivo y un orden de naturaleza superior que se basaba en creencias religiosas. Sin embargo, el jurista alemán Gustav Radbruch presentó una excepción a esta forma de pensamiento de la época, indicando que la validez del derecho debe provenir de valores suprapositivos, o sea, de un derecho natural extraíble de la naturaleza de la cosa. A este respecto, Manuel Ateiza expone lo siguiente:

Cuando una ley es extraordinariamente injusta (lo que, en su opinión, habría ocurrido con algunas de la época nazi), entonces carece de validez y, en consecuencia, no existe la obligación jurídica de obedecerla. Cabría pensar, sin embargo, que esa apelación a un 'Derecho supralegal' ha dejado de tener sentido en los derechos del Estado constitucional (Atienza, 2013, p. 27).

En este mismo aspecto es importante traer a colación al autor Robert Alexy, el creador de la teoría de la ponderación, que consiste en una racionalización del principio de proporcionalidad. Según Alexy, los derechos constitucionales son principios —en sus palabras, “mandatos de optimización”—, según los cuales tienen que resolverse los casos de acuerdo con las posibilidades fácticas y normativas existentes. Cuando existen conflictos entre derechos o entre principios, deben resolverse aplicando el test de proporcionalidad o principio de proporcionalidad, el cual tiene a su vez tres subprincipios: idoneidad, necesidad y proporcionalidad, conocido también como ponderación. Los subprincipios de idoneidad y de necesidad tienen relación con los casos en los que una ley o una sentencia limita un derecho para satisfacer otro, que debe ser idónea para obtener esa finalidad y necesaria, sin que pueda ser posible alcanzar el objetivo con un coste menor; la ponderación, en cambio, tiene que ver con la optimización en relación con las posibilidades normativas (Romero y Ruiz, 2022).

A la ponderación también le atribuye tres elementos: la ley de la ponderación, la fórmula de peso y las cargas de la argumentación. La ley de la ponderación se refiere a que cuanto mayor es el grado de la insatisfacción de los principios, tanto mayor debe ser la importancia de la satisfacción de otro principio. Se concreta a través de tres variables en la fórmula del peso, que son: 1) el nivel de afectación de los principios en el caso a analizar; 2) el peso abstracto de los principios relevantes; y 3) la seguridad de las apreciaciones empíricas. Alexy asigna a cada variable un valor numérico en cuanto a la afectación de los principios y al peso abstracto, que puede ser leve, medio o intenso; respecto a la seguridad de las premisas fácticas, estas pueden ser seguras, plausibles o falsas. Si hay empate, es decir, cuando el peso de los principios sea idéntico, se aplicarían reglas sobre la carga de la argumentación.

En otras palabras, Alexy afirma que cuando se trabaja con principios, de acuerdo con el sistema neoconstitucionalista, las normas tienen un peso que estará dado por la capacidad argumentativa del intérprete, según las circunstancias de cada caso en concreto. Las normas no pesan en abstracto sino en concreto, por lo que las circunstancias de cada caso van a permitir inclinar la balanza para determinar qué norma prevalece. Es necesario recordar que existe un principio transversal a todas las reglas de la proporcionalidad, el principio *pro persona*; se trata de un principio argumentativo que determina que se debe buscar el principio o norma más favorable, el cual debe buscarse incluso en normas inferiores sobre las superiores. El peso de los principios no se aplica en abstracto sino dirigido a resolver un caso concreto, lo que implica que un caso puede ser resuelto de diferente manera que otro anterior, a pesar de que, a simple vista, pudiesen parecer iguales.

Reconocimiento del principio de proporcionalidad a nivel de derecho comparado

Después del final de la Segunda Guerra Mundial, surgieron el derecho constitucional y la teoría de los derechos fundamentales. Los constitucionalistas, preocupados por erradicar leyes intolerablemente injustas, elaboraron la teoría constitucional de la proporcionalidad, la que pasó a ser cada vez más invocada en todas las ramas del derecho, es decir, en el derecho administrativo, penal y constitucional, entre otros.

Los estudios doctrinarios han demostrado que el agente administrativo debe efectuar ponderaciones; a diferencia del legislador, lo haría en el plano abstracto del derecho. La decisión administrativa exige que la proporcionalidad sea aplicada.

La función administrativa, de acuerdo con Marcodes (Martins, 2018), también está regida por el postulado de la buena administración, lo que significa, para el autor, la necesidad de aplicar las tres fases de la proporcionalidad: la adecuación, la necesidad y la proporcionalidad en sentido estricto. El punto de partida para comprender esas diferencias, según Marcodes, es el estudio de la discrecionalidad, que consiste en poder escoger válidamente entre dos o más alternativas; la ley, en este caso, es la fuente de la discrecionalidad. El debido proceso implica necesariamente tener en cuenta la garantía de razonabilidad o proporcionalidad en la aplicación de las leyes.

En el derecho administrativo, la sanción debe ser acorde con el principio de proporcionalidad, el cual tiene por objeto establecer una relación entre el hecho cometido y la sanción impuesta. En este sentido, la sanción no puede extralimitar la responsabilidad de lo ocurrido, es decir, debe existir una legítima y lógica coherencia entre el hecho implicado y la sanción, una vez que el perjuicio ocasionado por la realización de la infracción sancionada se haya llegado a demostrar.

Esta debida coherencia entre la sanción y el hecho es un objetivo constante en casi todas las legislaciones, no solo las internacionales sino también las latinoamericanas, que buscan equiparar su legislación a la de los países más desarrollados, a fin de garantizar una vida digna para la sociedad civil.

Legislación internacional

En Colombia, al igual que en muchos países latinoamericanos, surgió un inexorable proceso de constitucionalización a partir del año 1991, en el que los principios constituyen la base de todo proceso civil, penal, administrativo o de cualquier índole. Entre estos se encuentra el principio de proporcionalidad, el cual es una frecuente y valiosa herramienta de construcción y de justificación de decisiones judiciales y administrativas; sin embargo, este principio puede chocar con otros al tomar decisiones sancionadoras. Por esta razón, en Colombia ha sido considerado con especial énfasis para el razonamiento en derecho, cada vez más abocado a la imperiosa necesidad de resolver colisiones entre principios, tanto para la Administración pública como para la jurisdicción de lo contencioso-administrativo.

En este sentido, el principio de proporcionalidad no posee una disposición constitucional concreta que lo consagre, por lo que su concepto y alcance se han construido a lo largo del tiempo por la jurisprudencia constitucional. Una de las primeras sentencias en materia administrativa que hizo alusión al principio de proporcionalidad fue la sentencia T-530 del año 1992, en la cual se ponderó el interés público frente al interés particular. El caso versaba sobre la construcción de un puente peatonal frente a una casa particular; la decisión de la Corte frente a la acción constitucional fue establecer que el principio de proporcionalidad aplicado a la planeación urbana exigía contrastar los intereses públicos que se pretendían alcanzar con los medios empleados para ello, atendiendo a su adecuación y necesidad. Si el objetivo buscado con el diseño y construcción de una obra pública puede lograrse recurriendo a medios de igual eficacia pero menos gravosos, se les dará preferencia a estos frente a aquellos que perjudiquen más a los ciudadanos afectados por la decisión. Así, un medio escogido para beneficiar a un alto número de personas será necesario si no existen otros medios alternativos que permitan, sin afectar el interés particular y dentro de las posibilidades disponibles, alcanzar el mismo objetivo (Rodríguez, 2017).

La decisión judicial en el caso mencionado estableció que se vulneraron los derechos de la accionante, no solo en la aplicación del principio de proporcionalidad sino también en la debida ponderación del caso en análisis. Para Colombia, el principio de proporcionalidad es el criterio metodológico más racional que posee en la actualidad la interpretación constitucional, el cual se aplica cada vez con más frecuencia.

En Perú, la sentencia 0012-2006-AL establece que el principio de proporcionalidad debe considerar los siguientes elementos: a) si la medida estatal que limita un derecho fundamental es idónea para conseguir el fin constitucional que se pretende con tal medida; b) si la medida estatal es estrictamente necesaria; y c) si el grado de limitación de un derecho fundamental por parte de la medida estatal es proporcional con el grado de realización del fin constitucional que orienta la medida estatal (FJ 31-33) (Tribunal Constitucional Peruano, 2006).

En la legislación mexicana no solo se considera que en la aplicación del principio de proporcionalidad debe haber una relación entre el hecho suscitado y la sanción a aplicarse, sino que también se debe adecuar el monto de la misma de acuerdo con las circunstancias personales del infractor. Para ello, se dispone que se tenga en consideración la capacidad económica, la reincidencia y la edad, entre otros factores, antes de la imposición de una sanción. La Constitución mexicana indica que proporcional es lo no excesivo, pero ¿cómo entender este aspecto de manera correcta? En efecto, dicha expresión resultó problemática cuando la Suprema Corte de Justicia de la Nación resolvió la acción de inconstitucionalidad 115/2008, el 25 de febrero de 2010, por mayoría de ocho votos. Dicho caso versaba sobre la acción de inconstitucionalidad presentada por el procurador general de la República, quien impugnó el artículo 64 de la Ley de Transporte y Vialidad del Distrito Federal mexicano del año 2008, el cual establecía que el titular de una licencia que haya sido cancelada no puede conducir automotores en el territorio del Distrito Federal con licencia o permiso expedido en otra entidad federativa o país, so pena de una multa de 180 días de salario. El procurador atacaba la inconstitucionalidad de la norma por prever una multa fija, esto es, una multa igual para todas las personas que incurrieran en la violación de la norma citada. Según el criterio del procurador esta sanción era inconstitucional porque no contaba con un monto máximo y un mínimo, lo que se traducía en una multa excesiva, prohibidas por el artículo 22 de la Constitución mexicana.

La Suprema Corte del Estado mexicano sostuvo que las multas fijas eran contrarias al artículo 22 de la Constitución federal, pues, al aplicarse a todos por igual, generaba abusos por parte de las autoridades y un tratamiento violatorio de los derechos fundamentales de los particulares. A la hora de resolver el caso, la Corte se enfrentó a la problemática de que la Constitución no definía lo que debía entenderse por multas excesivas; por ello, consideró necesario analizar los conceptos de proporcionalidad y equidad contenidos en el artículo 31, fracción IV, de la carta magna mexicana. Así, se indicó que para cumplir con este mandato constitucional la ley tenía que establecer la posibilidad de que, en cada caso, la autoridad analizase el monto o cuantía de la multa, tomando en cuenta la gravedad de la infracción, la capacidad económica del infractor, la reincidencia en la comisión del hecho, o cualquier otro punto de análisis del que se pudiese inferir el grado de daño producido, si este era grave o leve, para así determinar individualmente la multa que correspondiese.

El derecho a la proporcionalidad en las multas, como todo derecho fundamental, no es absoluto, pues pueden existir razones que justifiquen una interferencia en el rango de actuación del derecho por parte del legislador. Así, como establecen la mayoría de las jurisdicciones constitucionales, estas interferencias deben estar justificadas.

A este respecto, es aplicable la jurisprudencia P./J. 102/99: "Multas. Las leyes que las establecen en porcentajes determinados entre un mínimo y un máximo no son inconstitucionales. Esta Suprema Corte ha establecido, en la tesis de jurisprudencia P./J. 10/95, que las leyes que prevén multas fijas resultan inconstitucionales por cuanto al aplicarse a todos por igual de manera invariable e inflexible, propician excesos autoritarios y tratamiento desproporcionado a los particulares; sin embargo, no pueden considerarse fijas las multas establecidas por el legislador en porcentajes determinados entre un mínimo y un máximo, porque con base en ese parámetro, la autoridad se encuentra facultada para individualizar las sanciones de conformidad con la gravedad de la infracción, la capacidad económica del infractor, la reincidencia o cualquier otro elemento del que pueda inferirse la levedad o la gravedad del hecho infractor" (Época, 1999).

De acuerdo con lo expuesto, se concluye que el derecho mexicano proporciona un importante avance: la determinación de que las multas fijas son inconstitucionales, mientras que aquellas que disponen una cuantía mínima y máxima no lo son.

La legislación brasileña considera que la Administración pública está obligada a escoger la mejor alternativa para el interés público en todo acto o decisión administrativa. El derecho brasileño analiza el principio de proporcionalidad como un derecho fundamental y dispone que en todos los casos en que la medida es elegida por la Administración, tiene que existir la posibilidad de que el agente administrativo escoja la mejor alternativa a ser aplicada como sanción, es decir, no puede imponerse una sanción igual a todos sin ponderarla. La doctrina enfatiza que el examen de proporcionalidad de un caso concreto es diferente del examen de proporcionalidad en el caso abstracto, razón por la cual la autoridad que realice este análisis observará varios elementos que inciden en el caso a resolver (Clérico, 2018). Se destaca en Brasil el estudio del proceso administrativo, con un régimen elevado a estatus constitucional, entendiéndose que cualquier interferencia en la esfera legal-patrimonial de alguien requiere el respeto de las garantías del debido proceso. Esto incluye un sistema de garantías para los litigantes y acusados no solo en el proceso judicial, sino también en el administrativo; en este campo se evidencia la influencia de los tratados de derechos humanos, especialmente el artículo 8 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos (Comisión Interamericana de Derechos Humanos, 1977).

El principio de proporcionalidad en el ordenamiento jurídico ecuatoriano

El Ecuador, desde el año 2008, gracias a la llamada Constitución de Montecristi, pasó de ser un Estado legalista a ser un Estado constitucional de derechos y justicia, en el que impera la normativa constitucional en toda resolución judicial o administrativa. Así, se presenta ante el ordenamiento jurídico mundial como un Estado respetuoso con los derechos fundamentales. El artículo 1 de la Constitución del Ecuador establece que el Ecuador es un Estado constitucional de derechos y justicia. Las constituciones que precedieron a la de Montecristi jamás tuvieron la fuerza que tiene esta última, pues antes de esta Constitución las decisiones judiciales o administrativas se basaban en normas legales, que carecían de motivación y aunque fueran claramente violatorias de derechos fundamentales y de convenios y tratados internacionales, nunca fueron objetadas.

El principio de proporcionalidad está consagrado en el artículo 76.6 de la Constitución del Ecuador, que dispone que debe existir equilibrio entre las infracciones y las sanciones penales, administrativas o de otra naturaleza, con lo que se asegurará el respeto al debido proceso. El

Código Orgánico Administrativo (COA), en acatamiento del mandato constitucional, dispone que las decisiones administrativas se adecúan al fin previsto en el ordenamiento jurídico y se adoptan en un marco del justo equilibrio entre los diferentes intereses. No se limitará el ejercicio de los derechos de las personas a través de la imposición de cargas o gravámenes que resulten desmedidos, en relación con el objetivo previsto en el ordenamiento jurídico (Asamblea Nacional, 2017).

Asimismo, el Estatuto de Régimen Jurídico y Administrativo de la Función Ejecutiva establece una regulación sobre el principio de proporcionalidad; el artículo 196 dispone que en la imposición de sanciones por parte de la Administración pública central se deberá guardar la debida adecuación entre la gravedad del hecho constitutivo de la infracción y la sanción aplicada (Ministerio de Defensa Nacional del Ecuador, 2018).

La Ley Orgánica de Garantías Jurisdiccionales y Control Jurisdiccional también hace alusión al principio de proporcionalidad. En el artículo tercero, numeral segundo, se señala que, si existen contradicciones entre principios o normas, y no es posible resolverlas a través de las reglas de solución de antinomias, se aplicará el principio de proporcionalidad. Para tal efecto, se verificará que la medida en cuestión proteja un fin constitucionalmente válido, que sea idónea, necesaria para garantizarlo, y que exista un debido equilibrio entre la protección y la restricción constitucional (Asamblea Nacional, 2009).

En el caso específico del tranvía de Cuenca, se requiere analizar los acontecimientos desde el punto de vista del derecho para ofrecer una nueva perspectiva que facilite el cumplimiento de las leyes establecidas.

Análisis de la aplicación del principio de proporcionalidad en las multas

Las preguntas estratégicas formuladas a funcionarios administrativos y judiciales en torno al asunto estudiado y sus posibles respuestas son las siguientes:

- 1) Desde la implementación del uso del tranvía, ¿se han impuesto multas a los usuarios infractores del pago del servicio?
 - a) Sí
 - b) No
 - c) No lo sé
- 2) ¿Las multas impuestas han sido las mismas para todos los administrados?
 - a) Sí
 - b) No
- 3) ¿Cuánto tiempo se demora un trámite administrativo?
 - a) 30 días
 - b) Menos de 30 días
 - c) Más de 30 días
- 4) Si hay contestación, ¿qué es lo que los administrados piden como prueba a favor?
 - a) No pueden pedir pruebas
 - b) Revisión de cámaras
 - c) Reporte de transferencias
- 5) ¿Se realiza una investigación sobre las razones que tuvo el administrado para no pagar el servicio, antes de imponer una multa?
 - a) Sí
 - b) No
 - c) A veces

- 6) ¿El cobro de las multas ha resultado fácil y sin inconveniente para la administración?
 - a) Corresponde a la oficina
 - b) Desconozco
- 7) ¿Considera usted que con anterioridad a imponer la multa al administrado debería analizarse su situación social, laboral y económica?
 - a) Sí, pero la ordenanza no lo prevé
 - b) No
 - c) Tal vez, si en la ordenanza estuviese dispuesto

Los resultados de las encuestas efectuadas a funcionarios administrativos y judiciales en torno al asunto estudiado y sus posibles respuestas son:

Tabla 1. Clasificación de las respuestas

	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7
1	X						
2		X					
3			X				
4				X			
5					X		
6						X	
7							X
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							

Nota: Esta tabla muestra los resultados de las preguntas presentadas en las encuestas realizadas a los diferentes funcionarios administrativos y judiciales (Suárez, 2022)

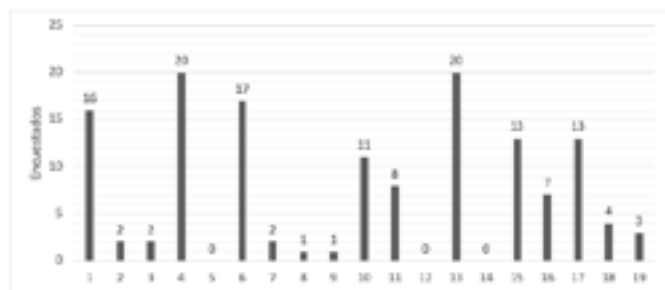


Figura 1. Resultados de la encuesta multas del tranvía en Cuenca
 Nota: Este gráfico muestra los resultados obtenidos en las encuestas (Suárez, 2022a).

El resultado obtenido es que la mayoría de las personas encuestadas cree que las multas son iguales para todos, y esto se debe a la falta de previsión en la ordenanza para establecer diferencias en las multas. Esta situación plantea un problema de proporcionalidad, ya que las multas deben ser proporcionales a la gravedad de la infracción y a la capacidad económica del infractor; además, se argumenta que la infracción es flagrante, lo que implica que se comete de manera evidente y sin necesidad de pruebas adicionales. Esto puede ser un punto de vista válido en algunos casos, pero no todos los incumplimientos en el transporte público pueden considerarse flagrantes. La proporcionalidad requiere una evaluación individualizada de cada situación. Otro resultado demuestra que las personas desconocen qué tipo de pruebas podrían presentar en contra del cobro de la multa, excepto el pago; esto se debe a que las personas no llegan a las últimas instancias del proceso de apelación y, al no avanzar hasta esta última etapa, no existe la exigencia de requerir pruebas. Estos datos podrían indicar una posible limitación en el

derecho a la defensa de los infractores, debido a la falta de conocimiento de los usuarios acerca del proceso correspondiente. Los funcionarios mencionan que debería poder regularse el monto de la multa, pero la ordenanza no contempla esta posibilidad. En consecuencia, se plantea la necesidad de revisar y modificar la legislación para asegurar que las multas sean proporcionales y justas (Suárez, 2022b).

De acuerdo con los estudios de Díaz (2023, p. 1), el principio de proporcionalidad es un concepto importante en la aplicación de multas y sanciones administrativas. Este principio establece que las sanciones deben ser proporcionales a la gravedad de la infracción y al daño causado, evitando así la imposición de sanciones excesivas o desproporcionadas.

En el campo del presente análisis acerca del excesivo cobro de multas por evasión del pago del servicio, que se subsume en el ámbito del derecho administrativo, el principio de proporcionalidad se aplica al evaluar la adecuación y la necesidad de imponer una multa en un caso específico, en este caso en el uso del tranvía en la ciudad de Cuenca. Esto implica que la sanción debe ser proporcional al incumplimiento de las normas y a los objetivos que se pretenden alcanzar con la sanción, sin exceder lo necesario para lograr dichos objetivos. Las multas impuestas a los usuarios que han quebrantado la norma que dispone el pago del uso del tranvía no han ayudado a que la ciudadanía respete la obligación de pagar. Sin embargo, la imposición de la multa sí ha generado el reclamo de los sancionados por la violación de sus derechos fundamentales, al ser una multa exagerada e impuesta sin tomar en cuenta la individualidad de cada uno de los sancionados.

En primer lugar, es fundamental que Cuenca cuente con leyes y regulaciones específicas que establezcan las infracciones y las multas correspondientes en el sistema tranviario. Estas leyes deben ser claras y detalladas para que tanto los infractores como las autoridades conozcan las normas.

Gravedad de la infracción: Se debe establecer una escala de gravedad de infracciones. Por ejemplo, algunas infracciones podrían ser consideradas leves (como no pagar el pasaje), mientras que otras podrían ser graves (como actos de vandalismo o comportamiento violento).

Multas proporcionales: Las multas deben ser proporcionales a la gravedad de la infracción. Esto significa que las multas por infracciones leves deberían ser menos onerosas que las multas por infracciones graves. Asimismo, se deben considerar varios aspectos, como la gravedad del incumplimiento, el impacto causado, la intencionalidad del infractor, la situación económica del infractor y otros factores relevantes, como el hecho de pertenecer a un grupo de doble vulneración, de acuerdo con la Constitución del Ecuador, artículo 35 (Asamblea Nacional, 2008).

Por tanto, es importante que la autoridad encargada de imponer la multa realice un análisis cuidadoso y objetivo para determinar la proporcionalidad de la sanción que corresponda en cada caso, conforme al presente análisis.

Asimismo, es necesario que exista un proceso de apelación transparente y accesible para que los infractores puedan impugnar las multas si consideran que no son proporcionales, además de poner en conocimiento todo el proceso a seguir para realizar una apelación.

En resumen, el análisis de la aplicación del principio de proporcionalidad en las multas implica evaluar si la sanción impuesta es proporcional a la gravedad de la infracción y al daño causado. Esto asegura que las sanciones administrativas sean justas y equitativas y, por ende, que en

el procedimiento se haya cumplido con el proceso adecuado, previsto en el artículo 76 de la Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Nacional, 2008).

CONCLUSIONES

En el Ecuador, la Constitución obliga a que todos los funcionarios administrativos y judiciales respeten el mandato constitucional. En este sentido, las normas constitucionales pueden ser aplicadas de manera directa para la solución de conflictos, ya sea a través de principios o de reglas, ante vacíos legales que pudieran darse en el ordenamiento jurídico imperante. Por tanto, si la ordenanza no contempla una regulación para la imposición de la multa, es obligación de los funcionarios, en aplicación del principio de proporcionalidad previsto en el proceso de la Constitución, adecuar el valor de la multa a cada uno de los infractores, de acuerdo con las circunstancias concretas de cada caso.

El procedimiento administrativo en la ciudad ecuatoriana de Cuenca no respeta el principio de proporcionalidad previsto en la normativa constitucional, pese a que el Estado ecuatoriano ya no es un Estado legalista del derecho sino un Estado constitucional de derechos y justicia. Por ende, ante un sistema neoconstitucionalista, cada una de las decisiones judiciales y administrativas debe estar debidamente motivada y sujeta a las normas y principios constitucionales, y no solamente a las normas legales, como se hace en un Estado legalista del derecho.

Se ha verificado que los funcionarios encargados del sistema coactivo de la municipalidad de la ciudad de Cuenca aplican un sistema legalista del derecho, olvidando que, en la actualidad, el Estado ecuatoriano se rige por el bloque constitucionalista, lo que implica realizar una adecuada fundamentación en cada decisión judicial, según lo dispuesto en la Constitución.

Los derechos humanos de las personas no son simples enunciados jurídicos previstos en normas legales, sino principios que deben ser ponderados en cada caso, respetando las circunstancias en las que se dan. De acuerdo con los estudios de Robert Alexy acerca de la fórmula de peso, no todos los derechos tienen el mismo peso en todas las circunstancias y, por ende, la motivación es de carácter obligatorio, so pena de nulidad. En el caso que ha sido objeto de estudio no se respeta la jurisprudencia constitucional, pues no se cumple con lo dispuesto por la Corte Constitucional de Justicia del Ecuador caso No. 0047-14-IN de 06 de abril del 2016 (Corte Constitucional del Ecuador, 2016), por lo que, claramente, los derechos fundamentales de la ciudadanía cuencana son vulnerados.

Contribución de los autores: Conceptualización, Salazar, Suárez; metodología, Salazar, Suárez; software, Salazar, Suárez; validación, Salazar, Suárez; análisis formal, Salazar, Suárez; investigación, Salazar, Suárez; recursos, Salazar, Suárez; curación de datos, Salazar, Suárez; redacción y preparación del borrador original, Salazar, Suárez; redacción, revisión y edición Salazar, Suárez; visualización, Salazar, Suárez; adquisición de financiación, Salazar, Suárez. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del documento.

Fuentes de financiamiento: Declaramos que la investigación no fue financiada por ninguna institución.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran la no existencia de conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de investigación-Introducción a la metodología científica* (6th ed.). Editorial Episteme.
- Asamblea Nacional (2008). *CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008-Decreto Legislativo O Registro Oficial*. www.lexis.com.ec
- Asamblea Nacional (2009). *LEY ORGANICA DE GARANTIAS JURISDICCIONALES Y CONTROL CONSTITUCIONAL*. www.lexis.com.ec
- Asamblea Nacional (2017). *CODIGO ORGANICO ADMINISTRATIVO*. www.lexis.com.ec
- Atienza, M. (2013). *Curso de argumentación jurídica: representación, separación de poderes y opinión pública*. Editorial Trotta.
- Barrio, I., Castillo, D., González, J., Laura, J., Moreno, P., Peral Sánchez, P., Sánchez, I., Esther, M. y López, T. (2015). *Métodos de investigación educativa-El estudio de casos*.
- Beltrán, J. (2021, February 16). Tranvía de Cuenca: una pieza suelta que no consigue integrar a la ciudad. *Primicias*. <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/tranvia-cuenca-pieza-suelta-integrar-ciudad-transporte/>
- Camacho, J. (2017). *Año I-No 31 SEGUNDO SUPLEMENTO*. <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2020/11/COA.pdf>
- Clérico, L. (2018). *DERECHO Y PROPORCIONALIDAD: VIOLACIONES POR ACCIÓN, POR INSUFICIENCIA Y POR REGRESIÓN DERECHOS Y PROPORCIONALIDAD* (1st ed.).
- Comisión Interamericana de Derechos Humanos. (1977). *CONVENCION INTERAMERICANA SOBRE DERECHOS HUMANOS*.
- Corte Constitucional del Ecuador. (2016). *Corte Constitucional del Ecuador Desarrollo jurisprudencial de la primera Corte Constitucional (Periodo noviembre de 2012-noviembre de 2015)* (A. Ruíz, P. Guzmán, J. Aguirre, D. Castro, & F. Avila, Eds.; Issue 7).
- Díaz, G. (2023). *Legalidad, proporcionalidad y márgenes de apreciación en la determinación de las sanciones administrativas: una crítica de la jurisprudencia constitucional*. <https://laadministraciondia.inap.es/noticia.asp?id=1513560>
- Dromi, R. (2015). *Derecho administrativo* (13th ed.). Ciudad Argentina.
- Editorial Etecé. (2021). *Estado de derecho*. <https://concepto.de/estado-de-derecho/>
- Epoca, N. (1999). *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Tomo XXII*.
- Fuster Guillen, D. E. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
- Gad Municipal Cuenca. (2019). *ORDENANZA QUE REGULA LA OPERACIÓN DEL SISTEMA TRANVIARIO DEL CANTÓN CUENCA*.
- Guastini, R. (2003). *Neoconstitucionalismo*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & María del Pilar Baptista Lucio, D. (2014). *Metodología de la Investigación* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de la Investigación* (4th ed.).
- Lorenzo, C. R. (2006). *Contribución sobre los paradigmas de investigación*. <http://www.ufsm.br/ce/revista>
- Martins, R. M. (2018). La proporcionalidad en el Derecho Administrativo. *Derechos En Acción*, 8 (8), 174. <https://doi.org/10.24215/25251678e174>
- Ministerio de Defensa Nacional del Ecuador. (2018). *ESTATUTO REGIMEN JURIDICO ADMINISTRATIVO FUNCION EJECUTIVA, ERJAFE*. www.lexis.com.ec
- Rodríguez Martínez, C. (2017). ORIGEN Y TRATAMIENTO CONSTITUCIONAL DEL PRINCIPIO DE PROPORCIONALIDAD EN COLOMBIA. *No, IX*, 125–148.
- Romero Fernandez, A. y Ruiz Falconi, O. (2022). The abstract weight in Robert Alexy's weighing method and application in reality of Ecuador. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 26(115), 164–173. <https://doi.org/10.47460/uct.v26i115.630>
- Soto, J. B. (1998). ELEMENTOS PARA DEFINIR LAS SANCIONES ADMINISTRATIVAS. *Revista Chilena de Derecho. Número Especial*.
- Suárez, K. (2022a). *Figura 1. Resultados de la Encuesta multas del tranvía en Cuenca*.
- Suárez, K. (2022b). *Proporcionalidad de la infracción por la falta de pago del sistema tranviario de Cuenca*.
- Tribunal Constitucional Peruano. (2006). *SENTENCIA DEL PLENO JURISDICCIONAL DEL TRIBUNAL CONSTITUCIONAL*. <https://tc.gob.pe/jurisprudencia/2006/00012-2006-AI.html>
- Villabella, C. (2020). Los métodos en la investigación jurídica. Algunas precisiones. *Metodologías: Enseñanza e Investigación Jurídicas*, 921-953.

Una revisión sistemática de literatura sobre los hábitos de lectura en estudiantes universitarios

Fausto Salazar-Fierro^{1,2*}, Jonathan Carlosama¹, Silvia Arciniega¹, Carpio Pineda-Manosalvas¹

¹Universidad Técnica del Norte

²Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Universidad de Perú. Decana de América

*Autor para correspondencia: fasalazar@utn.edu.ec

Recibido: 2023/04/20 Aceptado: 2023/11/14

DOI: <https://doi.org/10.26621/ra.v1i29.890>

RESUMEN

La formación del hábito de la lectura contribuye al desarrollo de las habilidades lingüísticas, por lo que se ha convertido en una parte fundamental de la educación para el éxito académico y profesional. Por lo general, tener este hábito es fundamental para adquirir todo tipo de conocimientos. El presente estudio es una revisión sistemática de la literatura (SRL) en busca de técnicas que permitan adquirir este hábito y mejorar el impacto que genera el leer bien. Para ello, se analizaron y recopilamos 20 artículos científicos extraídos de bases de datos bibliográficas, tales como ScienceDirect, Scopus, Dialnet e IEEE. La literatura científica responde a dos preguntas de investigación. Los resultados de la investigación determinaron que promover y adquirir un hábito de lectura mejora las condiciones sociales y humanas; además, incentiva el desarrollo de aspectos cognitivos y la participación activa en la vida cotidiana.


Palabras clave: hábito, lectura, estrategias, impacto, literatura

ABSTRACT

Forming the habit of reading contributes to developing language skills, so it has become a fundamental part of education for academic and professional success. In general, having this habit is essential to acquiring all kinds of knowledge. This study is a systematic review of the literature (SRL) in search of techniques to acquire the habit and improve the impact of reading well. For this purpose, 20 scientific articles extracted from bibliographic databases such as ScienceDirect, Scopus, Dialnet, and IEEE were analyzed and compiled. The scientific literature responds to two research questions. The research results determined that promoting and acquiring a reading habit improves social and human conditions; it also contributes to the development of cognitive aspects and active participation in daily life.

Keywords: habit, reading, strategies, impact, literatura

Fausto Salazar-Fierro  orcid.org/0000-0003-1558-6721

Silvia Arciniega Hidrobo  orcid.org/0000-0003-1437-0785

Carpio Pineda  orcid.org/0000-0002-7175-1667



INTRODUCCIÓN

La educación superior requiere de una amplia gama de requisitos de lectura, en los que la precisión, la interpretación, la evaluación y la reflexión son indispensables para adquirir conocimientos y desarrollar habilidades lingüísticas. En este caso, al abordar las debilidades en la lectura, es fundamental contar con estrategias que permitan alcanzar con mayor eficiencia los objetivos curriculares (Zarzosa, 2005).

Existen muchos estudios que abordan los hábitos de lectura en diferentes contextos. Uno de ellos es el realizado en Estados Unidos, en 2014, por Huang y Garza, quienes recopilaron datos de estudiantes hombres y mujeres que reflejaron que la mayoría del alumnado invierte mucho tiempo en actividades de lectura durante todo el año, pero solo unos pocos invierten ese tiempo en la lectura por diversión (Butt et al., 2019). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 2 de cada 10 personas en América Latina no tiene los niveles mínimos de comprensión lectora (Deutsche Welle, 2019). En Ecuador, la falta de lectura es quizá una de los mayores obstáculos para el desarrollo cultural del país. Esta es una debilidad estructural que tiene que ver con la existencia, todavía dominante, de un sistema educativo clásico y un modelo basado en la memorización (Cruz, 2016).

El Ministerio de Cultura y Patrimonio (2022) elaboró un informe acerca de los hábitos de lectura de los ecuatorianos, tomando en cuenta a personas de diferentes franjas etarias, de 5 a 11 años, de 12 a 17 años, de 18 a 34 años, de 35 a 64 años y de 65 a más años. Los resultados fueron poco alentadores; mostraron que, en general, niños y adolescentes leen por obligación los textos escolares. Entre los niños de 5 a 11 años, el 76 % lee por obligación; entre los 12 a 17 años, el 77.3 %; entre los encuestados de 18 a 34 años, el 53.7 %; entre los 35 a 64 años, el 45.9 %, y, por último, en la franja de 65 años en adelante, el 49.5 %. Con estos datos, se concluye que la mayoría de los ecuatorianos leen por obligación, no por disfrute, y, por lo tanto, no poseen el hábito de la lectura. Además, el mismo estudio aborda el incentivo hacia la lectura, que es muy bajo por parte de la familia, con un 38 %, y un porcentaje alto de quienes leen por iniciativa propia. El dispositivo o soporte más utilizado para la lectura es el celular, con el 56.7 %, seguido del material impreso, con 33.9 % (Ministerio de Cultura y Patrimonio, 2022).

Con este estudio se concluye, en general, que en Ecuador se lee, en promedio, un libro completo y dos libros incompletos al año, lo que representa cifras muy bajas en la práctica de la lectura.

En el mundo actual, donde el cambio es inevitable, existe una proliferación cada vez mayor de fuentes de acceso a la información. Una persona que mantiene actualizado su conocimiento y que no es solo un conocedor, se adaptará fácilmente a este cambio y tendrá éxito en todas las áreas. Está comprobado que la lectura es la vía más importante para adquirir conocimiento y constituye la base fundamental para adaptarse a esta era en constante evolución (Erdem, 2015). Así, en la sociedad contemporánea, crear el hábito de la lectura y mantenerlo a lo largo de la vida es uno de los retos fundamentales de la educación.

En esta sociedad altamente alfabetizada, los libros se han convertido en elementos esenciales en la vida de las personas. A pesar de la

proliferación de nuevos medios audiovisuales, los libros, en su formato tradicional, siguen siendo el medio de comunicación predominante (Butt et al., 2019).

En términos de medición, los hábitos de lectura, generalmente, se consideran en función de la cantidad de material leído, la frecuencia en la que se lee y el tiempo promedio dedicado al estudio, pues de esa manera se va cultivando este hábito (Butt et al., 2019). Todo ello promueve la adquisición de habilidades esenciales que los estudiantes deben desarrollar, y ellos mismos deben esforzarse por hacerlas crecer y por fortalecerlas, puesto que pasan a ser una parte importante en su desempeño diario en todas las áreas, tanto profesionales como de la vida cotidiana. Un estudiante que no cuente con esta destreza tendrá dificultades para mantenerse al día con los demás.

Un buen hábito de lectura es fundamental para los estudiantes del siglo XXI, cuyo objetivo es sobresalir académicamente; además, la lectura desarrolla la mente, la imaginación, el potencial creativo, mejora la ortografía y amplía el vocabulario (Akande y Oyedapo, 2018).

Para fomentar el desarrollo de estas habilidades en el ámbito universitario, es esencial tener en cuenta diversas técnicas de lectura específicas. Existen una variedad de métodos que pueden ser de gran utilidad para que los lectores comprendan con mayor profundidad el contenido de lo que están leyendo, al mismo tiempo que aumentan su velocidad de lectura y su comprensión del texto.

Las investigaciones encontradas que abordan la temática del fomento de los hábitos de lectura presentan una perspectiva general sobre este ámbito; por ello, se unificaron los siguientes temas importantes: fomento de la lectura, técnicas y el impacto obtenido en los estudiantes universitarios.

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática de literatura (SLR) para obtener información de los trabajos realizados sobre el hábito de la lectura en los estudiantes universitarios.

MÉTODOS

Para el presente estudio se utilizó el método de investigación cualitativo, que se centra en el análisis de las técnicas empleadas para el fomento del hábito de la lectura y en el impacto que tiene este hábito en las personas que lo desarrollan. La búsqueda de artículos se llevó a cabo en cuatro bases de datos bibliográficas: ScienceDirect, Scopus, Dialnet e IEEE. Se seleccionaron y analizaron artículos científicos y revisiones de los principales cuartiles, así como artículos indexados y no indexados relacionados con la investigación.

La metodología utilizada en este trabajo se centra en el proceso de revisión representado en la Figura 1, que consta de cuatro etapas: (I) preguntas de investigación, (II) búsqueda bibliográfica, (III) selección de artículos y (IV) extracción de datos relevantes. Cada etapa se explica a continuación:

Preguntas de investigación

Para el desarrollo de este estudio, se establecieron dos preguntas de investigación (PI), como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Preguntas de investigación

N°	Preguntas de investigación	Motivación
PI1	¿Cuáles son los procedimientos que permiten fomentar el hábito de la lectura?	Comprender e identificar las maneras, causas o estrategias que ayudan en el fomento del hábito lector.
PI2	¿Cuál es el impacto que se presenta en una persona que desarrolla el hábito de lectura?	Identificar el impacto generado cuando se adquiere el hábito de lectura.

Búsqueda de documentos

Las cadenas de búsqueda que se utilizaron para los documentos fueron: TITLE-ABS-KEY(reading habits in university students) AND (LIMIT-TO (OA,"all")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR,2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2012)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA,"SOC") OR LIMIT-TO (SUBJAREA,"PSYC") OR LIMIT-TO (SUBJAREA,"COMP")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE,"English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE,"Spanish")). Palabras auxiliares como *habit, reading, technology, techniques y strategies* también se emplearon para obtener más documentos en varias bases de datos bibliográficas.

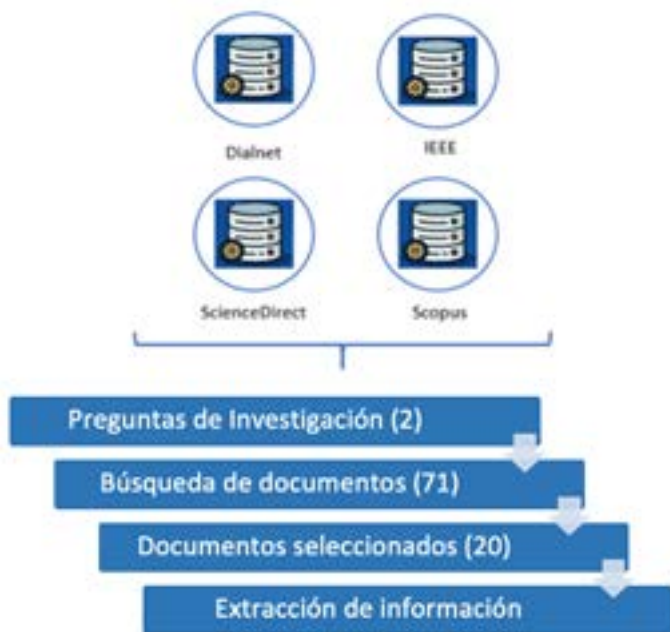


Figura 1. Diagramas de búsqueda

La Tabla 2 muestra las cadenas de búsqueda y las combinaciones utilizadas, considerando que la base de datos tiene diferentes criterios de búsqueda. Se encontraron un total de 71 documentos, de los cuales 32 son de Scopus, 19 de IEEE, 12 de ScienceDirect y 8 de Dialnet.

A continuación, se muestra la Tabla 2 con las cadenas de búsqueda de los artículos científicos que fueron investigados para realizar el estudio.

Tabla 2. Cadenas de búsqueda usadas

Cadena de búsqueda	Artículos
TITLE-ABS-KEY (reading AND habits AND in AND university AND students) AND (LIMIT-TO (OA , "all")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "SOC") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "PSYC") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "COMP")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "LITER"))	36
TITLE-ABS-KEY(strategies to promote a reading habit) AND (LIMIT-TO (OA,"all")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR,2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2012)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA,"SOC") OR LIMIT-TO (SUBJAREA,"PSYC") OR LIMIT-TO (SUBJAREA,"COMP"))	15
TITLE-ABS-KEY (promote AND the AND habit AND of AND reading AND in AND university AND students) AND (LIMIT-TO (OA , "all")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR,2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2012))	13
TITLE-ABS-KEY (reading AND techniques AND to AND foster AND a AND reading AND habit) AND (LIMIT-TO (OA,"all")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR,2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR,2012))	7
Total	71

Selección de artículos

Se consideraron tres etapas para la selección de los artículos. En la primera etapa, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión. Para estos criterios, se tuvieron en cuenta autores de: (i) artículos científicos, (ii) revisiones de literatura y (iii) artículos indexados y no indexados, pero relacionados con la investigación. Todos los trabajos pertenecen a las disciplinas de educación, literatura y tecnología, publicados en los últimos 10 años (2012–2022) tanto en inglés como en español. Los criterios de exclusión que se tomaron en cuenta fueron: (i) trabajos duplicados, (ii) tesis y (iii) estudios publicados en otros campos del conocimiento.

Para la segunda etapa, se asume que los criterios asociados a las secuencias de búsqueda son de mayor importancia para la revisión sistemática de literatura (SLR) que pretende responder a las dos preguntas de investigación planteadas, como se muestra en la Tabla 1. Los artículos estudiados se clasificaron por año de publicación, y se analizó el título y el resumen.

Por último, en la tercera etapa, se revisaron las secciones de la publicación correspondientes a la introducción y conclusión para comprobar si la información contribuye al estudio y es relevante a las preguntas de investigación propuestas. El número total de documentos recuperados después de aplicar las diferentes etapas se presenta en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3. Selección de artículos

Base de datos bibliográfica	Fase I	Fase II	Fase III
Scopus	32	21	10
IEEE	19	13	7
ScienceDirect	12	3	1
Dialnet	8	5	2
Total	71	42	20

En la Tabla 4, se presentan los 20 artículos científicos que fueron finalmente seleccionados:

Tabla 4. Artículos seleccionados

Código	Título y autor	Base de datos bibliográfica	Año	País
A1	“A research on reading habits of university students: (Sample of Ankara University and Erciyes University)”(Erdem, 2015)	ScienceDirect	2015	Turquía
A2	“Improving the habit of reading in professionals and university students using the dialogic reading” (Colorado y Ojeda, 2021)	Dialnet	2020	México

Código	Título y autor	Base de datos bibliográfica	Año	País
A3	“Habits of reading in college. Case degree of administration of the Tejupilco professional academic unit” (Cardoso et al., 2018)	Dialnet	2018	México
A4	“Digital Age and Reading habits: Empirical Evidence from Pakistani Engineering University” (Mirza et al., 2021)	Scopus	2021	Pakistán
A5	“Science and Technology University students reading habits ” (Cornejo et al., 2012)	Scopus	2012	Argentina
A6	“Regarding reading, reader habit and the educational system” (Márquez, 2017)	Scopus	2017	México
A7	“Effects of Year of Post-Secondary Study on Reading Skills for L1 and L2 Speakers of English” (McCarron y Kuperman, 2021)	Scopus	2021	EEUU
A8	“Reading Habits Reduce Academic Procrastination in Nursing Students” (Chávez et al., 2021)	Scopus	2021	Cuba
A9	“Reading Habits and Library Use among Students of Information Resources Management, Babcock University, Nigeria” (Onuoha et al., 2013)	Scopus	2013	Nigeria
A10	“Gender Impact on Engineering Students’ Reading Habits and Performance: A Study of Pakistani University Students” (Mirza et al., 2021)	Scopus	2021	Pakistán
A11	“Library users and their Reading habits: Assessing the Impact of ICT” (Kumara y Kumar, 2021)	Scopus	2021	EEUU
A12	“Reading Habits Among Students and its Effect on Academic Performance: A Study of Students of Koforidua Polytechnic” (Owusu-Acheaw, 2014) both at the end of the production process, and during the operational phase. However, when Very Long Instruction Word (VLIW)	Scopus	2014	EEUU
A13	“The memory and emotion in the acquisition of the reading habit. A case study” (Ramos, 2021)	Scopus	2021	España

Código	Título y autor	Base de datos bibliográfica	Año	País
A14	"Reading Habits and Attitudes among University Students: A Review" (Alsaeedi et al., 2021)	IEEE	2021	Malasia
A15	"The importance and impact of reading, writing and critical thinking in higher education" (Guerrero, 2016)	IEEE	2016	Colombia
A16	"Use of the educational software as strategy to promote the lecture" (Bernal y Zaldívar, 2017)	IEEE	2017	México
A17	"The habit of reading: an urgent need in the student of education sciences" (Pérez et al., 2018)	IEEE	2018	Ecuador
A18	"Reading Habit and Students' Attitudes Towards Reading: A Study of Students in the Faculty of Education UiTM Puncak Alam" (Baba y Affendi, 2020)	IEEE	2020	Malasia
A19	"Developing the Reading Habits of Secondary School Students in Nigeria: The Way Forward" (Akande y Oyedapo, 2018)	IEEE	2018	Nigeria
A20	"Promoting Reading Habits and The Role of Library" (Sethy, 2018)	IEEE	2018	India

Extracción de datos relevantes

En la Tabla 4, se muestran los 20 artículos finalmente elegidos y revisados por los miembros del equipo de investigación que examinaron el filtro y la selección de estos. En el caso de los documentos relacionados con más de una de las preguntas de investigación, se agruparon en un solo conjunto para un mejor estudio e interpretación de los resultados y discusión, tal y como se presenta en la Tabla 5.

Los datos extraídos de los artículos se obtienen tomando en cuenta la información sobre las técnicas que permiten fomentar el hábito de la lectura y el impacto que este tiene en una persona que lo practica.

De 20 artículos revisados, 19 son de investigación y 1 corresponde a una conferencia. Los artículos seleccionados completaron y respondieron las preguntas con temas de interés como las estrategias y el impacto del hábito de la lectura.

Tabla 5.
Extracción de información relevante

Artículos	Conceptos	
Código	Procedimientos que permiten fomentar el hábito de la lectura	Impacto que tiene en una persona con hábito lector
A1		X
A2	X	
A3		X
A4		X
A5		X
A6	X	
A7		X
A8		X
A9	X	
A10	X	
A11		X
A12	X	X
A13	X	
A14	X	X
A15		X
A16	X	
A17		X
A18		X
A19	X	
A20	X	X
Total	10	13

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se dan a conocer los resultados obtenidos en cada una de las preguntas de investigación propuestas para el análisis.

PI1: *¿Cuáles son los procedimientos que permiten fomentar el hábito de la lectura?*

Los lectores emplean diferentes estrategias de lectura según el caso (Valencia y Osorio, 2011). Estas se basan en enfoques y formas de trabajo que conducen al aprendizaje, de manera que facilitan el proceso para llegar a tener el hábito de lectura (Zayas, 2016).

A continuación, en la Tabla 6, se detalla la literatura sobre el término "procedimientos que permiten fomentar el hábito de lectura" que cada autor analiza y recomienda.

Tabla 6. Conceptos y procedimientos que permiten fomentar el hábito de la lectura

Artículo	Base de datos bibliográfica	Procedimientos que fomentan el hábito de la lectura
A2	Dialnet	<p>El autor determina que el uso de herramientas tecnológicas, metodologías innovadoras y literatura atractiva crea una experiencia de lectura que impacta positivamente a las personas, por lo que son indispensables para involucrar directamente a los lectores en la formación de experiencias. La lectura se encuentra asociada a la literatura, por medio de un comportamiento que favorece la socialización, de modo que tiene sentido fomentarlo en un entorno social, como una comunidad de aprendizaje.</p> <p>Los resultados se concluyeron mediante una metodología cuantitativa basada en talleres con personas de entre 19 y 64 años.</p>
A6	Scopus	<p>En el estudio los resultados se obtuvieron a través de una metodología cualitativa. Se recopilaron datos no numéricos, con los que el autor determinó que la lectura debe tender a conformar una práctica sociocultural, apoyada por estrategias que conectan lo mejor entre lo viejo y lo nuevo, y que son aplicables a los medios digitales, puesto que involucran procesos que varían según el nivel. De esta forma, el aprender, seleccionar, aplicar y evaluar se transforman en estrategias propias de cada individuo.</p>
A9	Scopus	<p>Tras revisar la literatura existente, basándose en los resultados de una metodología cuantitativa, apoyada en una encuesta descriptiva realizada a una población de 210 estudiantes, se concluyó que, a través de la lectura, las personas cuentan con las herramientas para transmitir conocimientos a la siguiente generación. A su vez, las bibliotecas brindan materiales informativos que apoyan la interpretación, lo que proporciona estrategias lectoras para fomentar la alfabetización y el aprendizaje, que son la base del desarrollo.</p>

Artículo	Base de datos bibliográfica	Procedimientos que fomentan el hábito de la lectura
A10	Scopus	<p>Para obtener los resultados del estudio aplicado se utilizó una metodología cuantitativa basada en una encuesta, que se aplicó a 188 estudiantes varones y 102 mujeres. El autor llegó a la conclusión de que la lectura es vista como un ejercicio oculto que ayuda a un individuo a adquirir y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. Las estrategias participativas animan a los lectores a reforzar los hábitos de lectura, por lo que también son una forma importante de mejorar las habilidades personales e intelectuales, la adquisición de información, el conocimiento y la comprensión. Así, se entiende que sin estrategias de lectura es casi imposible generar su enfoque o interés.</p>
A12	Scopus	<p>Después de considerar la literatura existente y emplear los resultados de una metodología cuantitativa, en la cual se aplicaron encuestas a 5261 estudiantes de diversas instituciones académicas, se determinó que la lectura es una herramienta fundamental para impartir conocimientos, puesto que el hábito lector es una actividad académica que aumenta las posibilidades de aprendizaje. En ese sentido, las estrategias cumplen una función primordial, pues consolidan el objetivo de ampliar los horizontes del lector en áreas como las siguientes: educación, religión, política, economía, actualidad, ficción y no ficción. De igual forma, proporciona un pasatiempo que brinda una comprensión en diferentes contextos, por lo que estos temas pueden ser discutidos concienzudamente con otros estudiantes.</p>
A13	Scopus	<p>Los resultados se sustentaron en una metodología cuantitativa, en la cual se utilizó como instrumento una encuesta a 326 estudiantes. Se concluyó que la lectura no es un proceso mecánico, debido a que leer estimula y conmueve nuestros sentimientos. El origen de las emociones conlleva un cambio, el cual se refleja tanto física como mentalmente. Para ser conscientes de algo externo que afecta a través del cambio personal, se procura que los sentimientos puedan reforzar asociaciones negativas o positivas con los comportamientos que provoca tener un hábito lector.</p>

Artículo	Base de datos bibliográfica	Procedimientos que fomentan el hábito de la lectura
A14	IEEE	El autor concluye que una actitud positiva hacia la lectura es esencial para el éxito académico. La fluidez y el conocimiento de las estrategias son esenciales para las habilidades básicas. Por lo tanto, los lectores con fluidez pueden usar la lectura como un método de aprendizaje efectivo, debido a que es un paso importante en el desarrollo de las habilidades y mejora la comprensión. Estos resultados se basaron en una metodología cualitativa desarrollada a través de una revisión literaria de diversas fuentes.
A16	ScienceDirect	Los resultados se sustentaron en una metodología cualitativa. Se aplicaron instrumentos para la recolección de información a fin de analizar las prácticas que fueron utilizadas por docentes y alumnos. Se determinó que la tecnología ha conseguido cambios culturales, así como nuevas formas de leer y escribir creadas a partir de la adopción de las nuevas herramientas digitales. El uso de un software educativo permite facilitar a los estudiantes la asimilación de la lectura, pues pueden adquirir conocimientos adecuados a través de un entorno tecnológico, gráfico, dinámico y divertido. Así, se rompe con las mismas técnicas y estrategias tradicionales utilizadas de generación en generación.
A19	ScienceDirect	El autor establece que los hábitos lectores son la base de las estrategias de información, educación y comunicación. De esta forma, se destaca que las estrategias para promover el hábito lector de los estudiantes, como presentaciones del libro, discursos sobre la actividad creativa de los escritores, escritura creativa o clubs del libro estimulan el placer de leer. Sin embargo, es necesario definir claramente las preferencias de cada persona. Para alcanzar la conclusión se basaron en el uso de una metodología cualitativa, la cual buscó descubrir y deducir las diversas formas en que los estudiantes desarrollan un hábito de lectura
A20	Dialnet	Los resultados se sustentaron en una metodología cualitativa, por lo que se definió el término de cultura lectora y el análisis de esfuerzos que se realizan para promover el desarrollo de hábitos lectores. El autor menciona que una cultura lectora es muy importante para desarrollar estrategias efectivas, ya que es una clave para lograr con éxito las metas académicas y profesionales. La biblioteca en casa y el préstamo de materiales fomentan la lectura continua, especialmente si son temas que motivan a los lectores y que se promueven a través de estrategias que contemplan la difusión de nuevas lecturas.

PI2: ¿Cuál es el impacto que se presenta en una persona que desarrolla el hábito de lectura?

En la sociedad contemporánea, es fundamental contar con lectores que mantengan una actitud positiva hacia la interacción con la información, puesto que la lectura se ha convertido en un pilar esencial del conocimiento. La lectura desempeña un papel eficaz en el fomento del desarrollo intelectual, social, espiritual y moral de las personas. Su importancia es innegable, pues es un factor relevante en la formación de la próxima generación (Zarzosa, 2005). Además, la adquisición del hábito lector conlleva una mejora notable en la velocidad de lectura. Por ello, se recomienda la aplicación de técnicas, el estudio de la estructura textual y la utilización de recursos que promuevan una mayor comprensión. Asimismo, es trascendental destacar que el interés por la lectura se ha vuelto un factor determinante en la formación de este hábito (Zayas, 2016).

En la Tabla 7 se detallan los documentos y una explicación del impacto que se consigue al desarrollar el hábito lector, de acuerdo con lo que cada autor discute y propone.

Tabla 7.

Impactos al desarrollar el hábito de la lectura

Artículo	Base de datos bibliográfica	Impactos presentes en los individuos que adquieren el hábito de la lectura
A1	ScienceDirect	El autor plantea que, en el mundo actual, donde el cambio es inevitable en todas las industrias, existe una alteración rápida en las fuentes y enfoques de la información, por lo que una persona que esté constantemente al día en conocimientos se adaptará fácilmente y triunfará en cualquier ámbito. Los estudiantes cuentan con una mentalidad crítica al crear una cultura juvenil única para convertirse en líderes en la sociedad, teniendo un rasgo distintivo del resto. Los resultados se basaron en una metodología cuantitativa; para lograr los datos necesarios se aplicaron encuestas a 326 estudiantes.
A3	Dialnet	El autor señala que la lectura es fundamental en la formación de profesionales en todos los niveles, debido a que es una actividad que otorga al lector un sentido propio para atender una necesidad personal o social. La formación de hábitos lectores es un importante recurso para moldear la personalidad y mejorar la capacidad cognitiva de los individuos. Para llegar a esta conclusión, el estudio se basó en una metodología cuantitativa; se aplicó un cuestionario a 111 estudiantes para obtener los datos necesarios.

Artículo	Base de datos bibliográfica	Impactos presentes en los individuos que adquieren el hábito de la lectura	Artículo	Base de datos bibliográfica	Impactos presentes en los individuos que adquieren el hábito de la lectura
A4	Scopus	Después de considerar la literatura existente mediante la recolección de datos a través de preguntas cuantitativas y cualitativas en una muestra de 366 estudiantes, se concluye que tener un hábito de lectura tiene un impacto significativamente positivo para llegar a los enfoques de aprendizaje, y se demuestra que la tecnología tiene un papel fundamental a la hora de fomentar un hábito lector.	A12	Scopus	El autor se basa en los resultados de una metodología cuantitativa, en la que se utilizó como instrumento una encuesta con 5261 estudiantes de diversas instituciones académicas. Se determina que conocer los buenos hábitos de lectura es un arma poderosa para que los estudiantes sobresalgan en la vida. De este modo, estos hábitos son un aspecto necesario e importante en la formación de una comunidad alfabetizada y de una personalidad autocrítica en cada individuo, permitiendo además desarrollar métodos de pensamiento y la creación de nuevas ideas.
A5	Scopus	El autor asevera que la lectura es una de las herramientas más importantes para avanzar hacia una educación plena. Así, contribuye a desarrollar el hábito de justificar las propias opiniones y puede ayudar a los ciudadanos formados en ciencia o tecnología a desarrollar la práctica de sus respectivos campos, teniendo en cuenta los principios éticos, los problemas sociales y las necesidades de la sociedad humana.			En el artículo, el autor menciona que la lectura es la puerta de entrada al éxito educativo. En los procesos de aprendizaje, en las sociedades alfabetizadas, la lectura actúa como medio de comunicación y adquisición del lenguaje, presentándose de igual forma como fuente de conocimiento y entretenimiento para satisfacer el deseo de comprender el mundo. Además, es un factor importante para ayudar a los estudiantes a mejorar la fluidez, aumentar el vocabulario y potenciar el conocimiento general para tener éxito en la sociedad. Estos resultados se cimentaron en una metodología cualitativa, enfocada en una revisión literaria de diversas fuentes.
A7	Scopus	Los resultados se basaron en la aplicación de una metodología cuantitativa, en la cual participaron 1250 estudiantes. Se concluye que la lectura es una de las habilidades básicas en la sociedad moderna, en la cual la destreza de interpretación se vuelve vital para el rendimiento académico, profesional o personal. De este modo, la lectura otorga técnicas cognitivas de dominio general, incluidas la memoria, la atención y otras funciones para ser altamente competente.	A14	IEEE	
A8	Scopus	Los resultados se fundamentaron en temas descriptivos, una correlación causal y una muestra de 271 estudiantes. Se concluye que el hábito de la lectura es un proceso renovador que impulsa el crecimiento intelectual, el pensamiento crítico y el desarrollo emocional, brindando buenas prácticas de aprendizaje.			El autor determina que la lectura es, sin duda, una de las habilidades que se requieren hoy en día para que los estudiantes mejoren su desempeño intelectual y cognitivo en los diferentes aspectos de la vida. Respecto al impacto que genera, se indica que permite enseñar, motivar y nutrir el pensamiento crítico. Así, la lectura es esencial para el desarrollo y la formación óptima de los estudiantes, a fin de que puedan enfrentarse mejor a los desafíos de la nueva era. Los resultados se fundamentaron en una metodología cualitativa enfocada en una revisión literaria.
A11	Scopus	Los resultados se basaron en la aplicación de una metodología cuantitativa, con una muestra de 2463 personas, conformada por estudiantes y profesores de posgrado. El autor afirma que la lectura juega un papel importante en la educación como medio para crear una sociedad altamente alfabetizada y rica en información. Así, la lectura contribuye no solo al desarrollo personal de cada individuo, sino también al progreso de la nación.	A15	IEEE	

Artículo	Base de datos bibliográfica	Impactos presentes en los individuos que adquieren el hábito de la lectura
----------	-----------------------------	--

A17	IEEE	El autor menciona que la lectura es fundamental en el ámbito universitario, debido a que es un elemento importante de aprendizaje e investigación. Asimismo, es un vínculo con la comunidad, como medio de acceso a la información y al conocimiento, además de ser un factor esencial en la adquisición de competencias culturales y laborales. Se concluye que los estudiantes universitarios necesitan adquirir un hábito lector para enfrentar su vida académica y cotidiana de mejor manera. Los resultados se basaron en una metodología cualitativa, en la cual se realizó una revisión literaria, para el estudio orientado a fomentar el hábito de lectura.
-----	------	--

A18	IEEE	El autor determina que los hábitos lectores influyen en el desarrollo intelectual y emocional de un individuo. Se da a entender que una persona con este hábito tiene más oportunidades para expandir sus horizontes mentales y mejorar considerablemente las oportunidades laborales. De igual manera, se concluye que los estudiantes universitarios que tienen el hábito de la lectura tienen a hacer un mejor trabajo en las tareas académicas con las que tienen que lidiar a diario. Los resultados se sustentaron en una metodología cuantitativa, mediante encuestas a una muestra de 135 estudiantes.
-----	------	---

A20	IEEE	Para la obtención de resultados, el artículo se basa en una metodología cualitativa, con la cual se define el concepto de cultura lectora y se analizan los esfuerzos que se realizan para promover el desarrollo de hábitos de lectura. El autor concluye que es de vital importancia desarrollar un hábito de lectura para la sociedad, pues permite compartir y discutir las experiencias personales, ideas e información profesional de una manera crítica, que es fundamental para el progreso de esta sociedad moderna.
-----	------	---

CONCLUSIONES

Los artículos que fueron analizados describen diversas estrategias para promover el hábito de la lectura. Aunque no existe un concepto universalmente aceptado, sí se aprecia un consenso acerca de la importancia de fomentar el hábito de la lectura para garantizar la calidad de los resultados obtenidos. Los hallazgos de estos artículos se centran en identificar factores clave que fomentan la eficiencia y la coherencia en este proceso.

Los hábitos de lectura impactan positivamente en el desarrollo tanto intelectual como emocional de una persona, proporcionándole la capacidad de ampliar sus horizontes mentales y mejorar, de manera significativa, sus perspectivas laborales.

La lectura representa la herramienta primordial para la transmisión de conocimientos. Al fomentar y perfeccionar la práctica de la lectura, se contribuye al desarrollo de la fluidez y la expansión del vocabulario de los estudiantes, evitando que el acto de leer se convierta en un proceso mecánico. El hábito de la lectura es una actividad educativa que enriquece el aprendizaje, y la elección de estrategias adecuadas es esencial para alcanzar con éxito los objetivos, siempre con la finalidad de ampliar los horizontes del lector.

Con los estudios analizados, se identificaron las formas adecuadas de fomentar un hábito de lectura, siempre teniendo en cuenta el interés del lector. Así, se promueve el crecimiento intelectual, el pensamiento crítico y, en última instancia, se potencia la obtención de mejores oportunidades laborales en una sociedad moderna.

Como trabajo futuro, se propone el estudio dirigido a fortalecer el hábito de lectura mediante una aplicación web educativa para incrementar estos hábitos mediante técnicas de lectura.

Agradecimientos: De consideración especial, un agradecimiento a la Universidad Nacional San Marcos y la Universidad Técnica del Norte.

Fuente de financiamiento: Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses. Los patrocinadores no tuvieron ningún papel en el diseño del estudio, recopilación, análisis o interpretación de datos, redacción del documento o en la decisión de publicar los resultados.

REFERENCIAS

- Akande, S. O. y Oyedapo, R. O. (2018). Developing the reading habits of secondary school students in Nigeria: the way forward. *International Journal of Library Science*, 7(1), 15–20. <https://doi.org/10.5923/j.library.20180701.03>
- Alsaeedi, Z. S., Binti Md. Ngadiran, N., Abdul Kadir, Z., Altowayti, W. A. H. y Al-Rahmi, W. M. (2021). Reading Habits and Attitudes Among University Students: A Review. *Journal of Techno-Social*, 13(1). <https://doi.org/10.30880/jts.2021.13.01.006>
- Baba, J. y Affendi, F. R. (2020). Reading habit and students' attitudes towards reading: A study of students in the faculty of education UiTM puncak alam. *Asian Journal of University Education*, 16(1), 109–122. <https://doi.org/10.24191/ajue.v16i1.8988>
- Bernal, M. y Zaldívar, A.. (2017). Use of the educational software as strategy to promote the lecture. *RITI*, 5(June 2017), 43–47.

- Butt, A., Marwat, M. y Gul, F. (2019). An investigation of the reading habits among Pakistani University Students. *Global Social Sciences Review (GSSR)*, 4(4), 398–407.
- Cardoso, D., Bobadilla, S. y Pérez, M. (2018). Habits of reading in college. Case degree of administration of the Tejuipilco professional academic unit. *Investigaciones Sobre Lectura*, 9, 73–104.
- Chávez, J., Peralta, R. y Rodríguez, I. (2021). Reading Habits Reduce Academic Procrastination in Nursing Students. *Revista Cubana de Enfermería*, 37(4), 1–17.
- Colorado, D. y Ojeda, M. (2021). Improving the habit of reading in professionals and university students using the dialogic reading. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología E Información*, 35(87), 151–170.
- Cornejo, J., Roble, M., Barrero, C. y Martín, A. (2012). Science and Technology University students reading habits. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 9(1), 155–163.
- Cruz, S. (2016). *Análisis Del Hábito De Lectura En La Formación Profesional De Los Estudiantes Del Primer Semestre De La Carrera De Comunicación Social De La Universidad De Guayaquil, Período 2015-2016*. 1–110.
- Deutsche Welle. (2019). *UNESCO: Dos de cada diez personas en América Latina no tienen los niveles mínimos de comprensión de lectura*. UNESCO.
- Erdem, A. (2015). A research on reading habits of university students : (Sample of Ankara University and Erciyes University). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 3983–3990. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1145>
- Guerrero, D. (2016). The importance and impact of reading, writing and critical thinking in higher education. *Revista Del Instituto de Estudios En Educación Universidad Del Norte*, 24, 130–134.
- Kumara, B. y Kumar, S. (2021). *Library users and their Reading habits: Assessing the Impact of ICT*. *Library Philosophy and Practice*, 13(2), 1–16.
- Márquez Jiménez, A. (2017). Sobre lectura, hábito lector y sistema educativo. *Perfiles Educativos*, 39(155), 3–18. <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2017.155.58100>
- McCarron, S. P. y Kuperman, V. (2021). Effects of year of post-secondary study on reading skills for L1 and L2 speakers of English. In *Journal of Research in Reading* (Vol. 45, Issue 1). <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12380>
- Ministerio de Cultura y Patrimonio. (2022). El Ministerio de Cultura y Patrimonio presentó los resultados de la Encuesta de Hábitos Lectores, Prácticas y Consumos Culturales – Ministerio de Cultura y Patrimonio. <https://www.culturaypatrimonio.gob.ec/el-ministerio-de-cultura-y-patrimonio-presento-los-resultados-de-la-encuesta-de-habitos-lectores-practicas-y-consumos-culturales>
- Mirza, Q., Ansari, S., Khatoon, S., Pathan, H., Raheem, M. A. y Mushtaq, F. (2021). Gender impact on engineering students' reading habits and performance: A study of Pakistani University students. *Asian ESP Journal*, 17(3.2), 128–144.
- Mirza, Q., Pathan, H., Khatoon, S. y Hassan, A. (2021). Digital Age and Reading habits: Empirical Evidence from Pakistani Engineering University. *TESOL International Journal*, 16(1), 210–231.
- Onuoha, U. D., Unegbu, E. V. y Umahi, F. (2013). *Reading Habits and Library Use among Students of Information Resources Management, Babcock University, Nigeria*. 4(20), 98–104.
- Owusu-Acheaw, M. (2014). Reading Habits Among Students and its Effect on Academic Performance: A study of students of Koforidua Polytechnic. *Library Philosophy and Practice (e-Journal)*, 6(5), 23.
- Pérez, V., Rosales, M. y Espinoza, M. (2018). The habit of reading: an urgent need in the student of education sciences. *Revista Científica de La Universidad de Cienfuegos*, 10, 180–189.
- Ramos, E. Á. (2021). The memory and emotion in the acquisition of the reading habit. A case study. *Science Commons*, 34, 293–322. <https://doi.org/10.17398/1988-8430.34.293>
- Sethy, S. (2018). Promoting Reading Habits and The Role of Library. *International Journal of Library and Information Studies*, 8(1), 367–375. <http://www.ijlis.org>
- Valencia Lavao, C., & Osorio Gonzalez, D. (2011). Estrategias para fomentar el gusto y el hábito de la lectura en primer ciclo. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53, 160..
- Zarzosa Escobedo, L. G. (2004). Programa de cómputo para el desarrollo de lectura estratégica a nivel universitario. *Universidades*, 27, 39–51.
- Zayas, Y. (2016). Estrategia didáctica para el fomento de la lectura en las clases lectura en las clases. *EduSol*, 16(55), 54–59.

Estrategia de juegos virtuales basada en la transposición didáctica y su incidencia en la enseñanza efectiva del idioma portugués

Ernesto Vicente Luque Cantos^{1*}, Jhon Milton Loor Cevallos¹

Universidad Técnica de Manabí

*Autor para correspondencia: eluque4531@utm.edu.ec

Recibido: 2023/06/26 Aprobado: 2023/11/27

DOI: <https://doi.org/10.26621/ra.v1i29.916>

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar la incidencia de la estrategia de juegos virtuales basada en la transposición didáctica en la enseñanza efectiva del idioma portugués en estudiantes de décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte, Ecuador. La investigación adoptó un enfoque descriptivo, combinando métodos bibliográficos y de campo. Se aplicó un diseño descriptivo, utilizando técnicas de encuesta y una ficha de observación para recopilar datos de 102 estudiantes de cuatro paralelos. Los resultados de la encuesta demostraron que el 93 % de los encuestados están a favor de utilizar la tecnología para mejorar el aprendizaje del idioma portugués. Esta respuesta indica que los encuestados tienen una percepción positiva sobre el uso de la tecnología en el aprendizaje de idiomas, y están abiertos a utilizarla como una herramienta de apoyo para mejorar su nivel de comprensión y expresión en el idioma portugués. Los resultados de la observación directa demuestran que la estrategia de juegos virtuales basada en la transposición didáctica tiene un impacto positivo en la enseñanza efectiva del idioma portugués, constituyéndose como una herramienta útil para complementar las clases tradicionales y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, se concluye que la inclusión de la gamificación en la enseñanza del idioma portugués se ha comprobado como un recurso efectivo y motivador para los estudiantes. Al utilizar estas herramientas, los estudiantes tienen la oportunidad de experimentar un aprendizaje más dinámico y participativo que les permite mejorar su comprensión y expresión del idioma.

Palabras clave: estrategias, TIC, aprendizaje, enseñanza, idiomas

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the incidence of the virtual games strategy based on didactic transposition in the effective teaching of the Portuguese language in students of the tenth year of General Basic Education of the Cruz del Norte Private Educational Unit, Ecuador. The research adopted a descriptive approach, combining bibliographic and field methods. A descriptive design was applied, using survey techniques and an observation sheet to collect data from 102 students from four parallel years. The survey results showed that 93 % of the respondents are in favor of using technology to enhance Portuguese language learning. This response indicates that the respondents have a positive perception about the use of technology in language learning, and are open to use it as a support tool to improve their level of comprehension and expression in the Portuguese language. The results from direct observation shows that the strategy of virtual games based on didactic transposition has a positive impact on the effective teaching of the Portuguese language, being a useful tool to complement traditional classes and improve the teaching-learning process. Therefore, it is concluded that the inclusion of gamification in Portuguese language teaching has proven to be an effective and motivating resource for students. By using these tools, students have the opportunity to experience a more dynamic and participatory learning that allows them to improve their understanding and expression of the language.

Keywords: strategies, ICT, learning, teaching, languages

Ernesto Vicente Luque Cantos  orcid.org/0000-0003-4338-9565

Jhon Milton Loor Cevallos  orcid.org/0000-0001-8360-9580



INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de un nuevo idioma puede ser una tarea difícil que, a menudo, requiere una gran cantidad de tiempo y esfuerzo por parte de los estudiantes. En la actualidad, gracias a la tecnología y al uso de estrategias lúdicas, se ha abierto un mundo de posibilidades para hacer del aprendizaje del idioma portugués una experiencia más efectiva y agradable. Las TIC permiten una mayor interacción y acceso a material didáctico variado, mientras que las estrategias lúdicas, como juegos y actividades recreativas, fomentan el aprendizaje de manera más dinámica y participativa.

La educación ha ido evolucionando con el pasar de los años, y, en la actualidad, se atraviesa una época en la que la tecnología ha revolucionado la manera de enseñar y aprender. De acuerdo con Vargas (2020), las actividades educativas han experimentado importantes cambios que han transformado la forma en que se enseña y se aprende en diferentes niveles educativos. Cabe mencionar que estas transformaciones han sido influenciadas tanto por la elección de estrategias educativas por parte de educadores y educandos, como por la aparición y evolución de las tecnologías digitales.

En este contexto, es esencial destacar el punto de inflexión que representó la pandemia del COVID-19 para el ámbito educativo global. Antes de la irrupción de esta crisis sanitaria, la educación presencial era la modalidad predominante en la mayoría de instituciones alrededor del mundo, y, aunque la tecnología ya tenía un papel relevante, su adopción era heterogénea. Sin embargo, con el cierre de escuelas y universidades para frenar la propagación del virus, surgió la necesidad urgente de adaptar y reconfigurar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta situación aceleró la adopción y dependencia de las tecnologías digitales y plataformas en línea para continuar con la formación académica. El confinamiento llevó a educadores y estudiantes a familiarizarse rápidamente con herramientas y métodos de enseñanza en línea, lo que generó tanto desafíos como oportunidades. Con posterioridad a este período, muchos sistemas educativos han adoptado un enfoque híbrido, combinando la enseñanza presencial con la digital, consolidando así una transformación que, si bien había comenzado antes de la pandemia, se vio significativamente acelerada por la misma.

En la actualidad, el aprendizaje de idiomas se ha convertido en una habilidad fundamental en un mundo globalizado y cada vez más interconectado. Sin embargo, a menudo se enfrenta a barreras como la falta de tiempo, de recursos y de motivación para los estudiantes. Por esta razón, el uso de estrategias lúdicas y de las TIC para el aprendizaje efectivo del idioma portugués se ha convertido en una opción cada vez más popular y eficaz.

En este sentido, los juegos virtuales se han convertido en una herramienta útil y efectiva en el ámbito educativo. Según Illescas et al. (2020), el juego es una actividad que involucra la colaboración, creatividad y apoyo de todo el grupo. Para poder competir y ganar, es fundamental que los participantes conozcan las normas y pautas del juego desde el inicio. Al hacerlo, los alumnos se comprometen con la actividad y adquieren habilidades y actitudes que les permiten volverse más competitivos y construir conocimientos sólidos.

Es importante destacar que el uso del juego como recurso pedagógico puede mejorar significativamente el desenvolvimiento de los alumnos en diversos aspectos. Por un lado, al estar involucrados en la actividad, los estudiantes pueden desarrollar habilidades sociales, como la comunicación, el trabajo en equipo y la resolución de conflictos.

De acuerdo con el criterio de Plascencia y Beltrán (2022), las TIC, como Internet y las aplicaciones móviles, ofrecen a los estudiantes un acceso fácil y rápido a una amplia variedad de material didáctico, como videos, juegos interactivos y herramientas de aprendizaje personalizado.

Conviene subrayar que Peláez y Osorio (2019) manifiestan que el uso combinado de las TIC y las estrategias lúdicas para el aprendizaje del idioma portugués puede ser muy efectivo, ya que permite a los estudiantes aprender de manera más interactiva y entretenida. Además, esto puede tener un impacto positivo en la motivación y el rendimiento de los estudiantes, lo que, a su vez, puede conducir a una mayor retención del conocimiento y una mejora en la fluidez del idioma.

El presente trabajo de investigación se enfoca en la utilización de estrategias de juegos virtuales basadas en la transposición didáctica para la enseñanza efectiva del idioma portugués con estudiantes de décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte, en Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador. La transposición didáctica se refiere a la adaptación de los conocimientos teóricos a la práctica, es decir, a la transformación de los conceptos complejos en algo más sencillo para que los estudiantes puedan comprenderlos (Chevallard, 1985). De esta forma, se busca que los estudiantes adquieran los conocimientos de manera significativa y los apliquen en diferentes situaciones de la vida real.

Estudios anteriores han buscado estrategias para mejorar la enseñanza superando las limitaciones metodológicas. Rodríguez y Heredia (2017) destacan la insuficiencia de la práctica del idioma en los métodos de aprendizaje tradicionales. Como solución, sugirieron el método Freinet, que se enfoca en aprender a través de la experiencia. Roig (2018) sugiere mejorar las competencias de composición y comprensión lectora mediante la lectura y escritura de cuentos, incorporando las TIC y otros avances tecnológicos. Olivera (2019) aboga por la adopción de espacios tecnológicos para mejorar la enseñanza del idioma, destacando la rima ilustrada con formato web como una herramienta útil para fortalecer la escritura (Canelones y Cabrera 2017).

La didáctica tiene como objetivo principal desarrollar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de manera autónoma (Benabdallah, 2018). La didáctica tiene un papel clave en la transformación de la información en conocimiento, ya que ayuda a interpretar la información y a enseñarla de manera comprensible (Carrasco y Corral, 2018). Además, la didáctica busca enriquecer los enfoques educativos y la satisfacción de los estudiantes, así como el desarrollo integral de las instituciones educativas (Casasola, 2020). En este sentido, Martínez et al. (2011) señalan la importancia de construir un conocimiento que permita comprender y asimilar argumentos, y divulgarlos eficazmente.

La planificación didáctica es crucial en el proceso de aprendizaje, y debe fundamentarse en paradigmas pedagógicos y de investigación continua (Revelo et al., 2018). En el ámbito de la enseñanza de un segundo idioma, Brito (2018) respalda el enfoque comunicativo, que enfatiza la importancia de las situaciones prácticas de vida y la integración de habilidades de comunicación.

Dado el contexto presentado, la presente investigación busca determinar la incidencia que poseen los juegos virtuales (gamificación), empleados como estrategia didáctica, y cómo, a través de la transposición didáctica, estos pueden influir en la enseñanza efectiva del idioma portugués. Para ello, se analizará esta relación en estudiantes de décimo año de Educación General Básica pertenecientes a la Unidad Educativa Particular Cruz del

Norte. Es esencial subrayar la importancia de comprender ambas variables: por un lado, el uso de juegos virtuales y, por otro, la implementación de la transposición didáctica, para así determinar cómo la correlación de estas puede mejorar o influir en la adquisición y dominio del idioma portugués en el contexto educativo mencionado.

Estrategias lúdicas

Las estrategias lúdicas en el entorno educativo son de gran importancia, puesto que son aquellas actividades que permiten que el estudiante se desenvuelva a través del juego de manera eficaz. Para Cuasapud y Maignushca (2023), el uso de estrategias lúdicas ayuda a la adquisición de conocimientos a través del juego, favoreciendo de este modo el proceso de aprendizaje.

Así, la ludicidad ofrece al docente estrategias de innovación en cuanto a la transmisión de contenidos específicos, permitiendo, de este modo, una transformación activa en el estudiante. Desde el punto de vista de Urgilés (2019), relacionar el juego con el aprendizaje en el aula contribuye a que el estudiante aprenda a indagar, reconocer, descubrir, razonar y buscar posibles soluciones, actividades que son parte de un correcto proceso de aprendizaje.

Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Las tecnologías de la información y la comunicación están en constante cambio y, por ende, ello provoca que los usuarios actualicen e innoven conocimientos, y se mantengan actualizados sobre las nuevas herramientas que van surgiendo en todos los campos de la sociedad, especialmente en lo que se refiere al aspecto educativo y la docencia (Pin, 2021). Conviene subrayar que el uso de las herramientas educativas ha sido un avance fundamental en las habilidades creativas que brindan ayuda a los adolescentes y jóvenes en una mejor época para la educación. En el contexto educativo, desde que apareció la era de la computación, es bastante común que los estudiantes utilicen varias de estas herramientas al realizar sus tareas académicas (Llamas y Serrano, 2021).

De acuerdo con Villamil (2021), en la era actual, las herramientas tecnológicas educativas desempeñan un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se consideran esenciales e imprescindibles en todas las áreas del aprendizaje, ya que se vinculan directamente con la evolución del aprendizaje individual en la nueva realidad en la que vivimos.

La incorporación de la tecnología digital en el proceso educativo requiere que tanto estudiantes como docentes adquieran conocimientos actualizados que aporten a su proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorando así su rendimiento académico con el uso de las TIC. Estas son una parte fundamental de los ambientes virtuales de aprendizaje, pues están presentes en su desarrollo, en sus contenidos y en sus productos, con elementos didácticos que brindan a los alumnos la oportunidad de obtener nuevos conocimientos, así como la posibilidad de desarrollar sus habilidades y actitudes (Alcívar, 2021).

Transposición didáctica

Yves Chevallard (1985), el padre de la transposición didáctica, la define como “una transformación de un contenido del saber sabio (saber científico) a una versión comprensible para la enseñanza denominada saber a enseñar, el cual a su vez sufre un conjunto de nuevas transformaciones hasta hacerse objeto de enseñanza” (p.

46). La transposición didáctica es un concepto fundamental en el campo de la enseñanza y tiene una importancia significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se refiere a la transformación de los conocimientos científicos o disciplinares en contenidos didácticos, es decir, en aquellos contenidos que son apropiados y accesibles para los estudiantes.

Cabe resaltar que, de acuerdo con Navarrete y Cerón (2022), la transposición didáctica es esencial porque los conocimientos científicos son complejos y, a menudo, requieren una formación especializada para comprenderlos en su totalidad.

Al profundizar en los criterios de la transposición didáctica, es necesario considerar varios aspectos clave. En primer lugar, es fundamental tener en cuenta el contexto y las características de los estudiantes. Cada grupo de estudiantes es único, con sus propias experiencias, conocimientos previos y habilidades.

Incidencia en la enseñanza del portugués

El proceso de enseñanza-aprendizaje posibilita un espacio idóneo por medio del cual los estudiantes exteriorizan su riqueza psíquica, espiritual, física, social y afectiva, construyendo, de forma dinámica, creadora y recreativa, su personalidad. Por su parte, el docente tiene la responsabilidad de enriquecer su práctica pedagógica con estrategias innovadoras y creativas que conduzcan a los estudiantes a conformar su imagen corporal, a reconocer las distintas partes del cuerpo y a tener la capacidad de expresar a través del movimiento sus emociones, afectos, sentimientos y pensamientos; es decir, que tengan la oportunidad de demostrar todo su potencial y desarrollen las tareas socioafectivas que correspondan a su edad (Solórzano et al., 2019).

En síntesis, aunque el enfoque comunicativo es un pilar en la enseñanza de lenguas extranjeras, para el caso específico del portugués para hablantes de español, es necesario adoptar un enfoque más integrador y personalizado, que combine elementos del enfoque comunicativo con estrategias específicas que aborden las necesidades y desafíos particulares que enfrentan estos estudiantes en su proceso de aprendizaje. De aquí nace la necesidad de desarrollar la transposición didáctica como estrategia principal del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

MÉTODOS

La metodología de la investigación fue de tipo descriptiva, de campo y bibliográfica. La población de estudio estuvo compuesta por 102 estudiantes de los cuatro paralelos correspondientes al décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte, Portoviejo, en la provincia de Manabí, Ecuador.

Para llevar a cabo esta investigación, se utilizaron técnicas de recopilación de información, como la observación directa y la encuesta. Cabe resaltar que la encuesta fue diseñada empíricamente por el autor de este artículo y fue validada por cinco expertos en la temática de estudio, teniendo un resultado óptimo (alto) en función de su nivel de competencia y conocimientos.

El enfoque de este estudio fue mixto, al emplear una técnica cualitativa y otra cuantitativa. El objetivo fue obtener información relevante sobre el impacto de la estrategia de juegos virtuales en la enseñanza del idioma portugués en la población de estudiantes seleccionada y utilizar esta información para mejorar la práctica educativa en el futuro.

Para ello, se realizó un estudio no experimental en el que se presentaron los resultados mediante tablas y gráficos tabulados y analizados mediante estadística básica, para conocer la situación actual de los estudiantes objeto de estudio.

Los resultados de esta investigación podrían ser de gran utilidad para los docentes que deseen implementar nuevas estrategias de enseñanza en el aula, especialmente en la enseñanza de idiomas extranjeros. Además, se espera contribuir al desarrollo de nuevas investigaciones que permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la formación de los estudiantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proceso de aprendizaje con la integración de los juegos virtuales en el aula de clase ayuda a potencializar nuevas habilidades, cognitivas y sociales, aportando al proceso de formación integral de los estudiantes. La incorporación de las TIC en las técnicas de enseñanza-aprendizaje influye de manera significativa en las actividades académicas de los estudiantes.

Con el fin de determinar las inquietudes y áreas de oportunidad relacionadas con la integración de juegos virtuales en el proceso de aprendizaje, se llevó a cabo una encuesta a 102 estudiantes de décimo año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte. Los resultados de la encuesta permitieron identificar las necesidades de los estudiantes y mejorar la forma en que se integran los juegos virtuales en el aula de clase para así optimizar su impacto en el proceso de aprendizaje.

1. ¿Qué estrategias lúdicas se han utilizado para aprender portugués?

Tabla 1. Estrategias lúdicas en portugués

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Juegos de mesa	12	12 %
Juegos en línea	35	34 %
Canciones y videos	45	44 %
Teatro y dramatizaciones	10	10 %
Total	102	100 %

Fuente. Encuesta aplicada a los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte

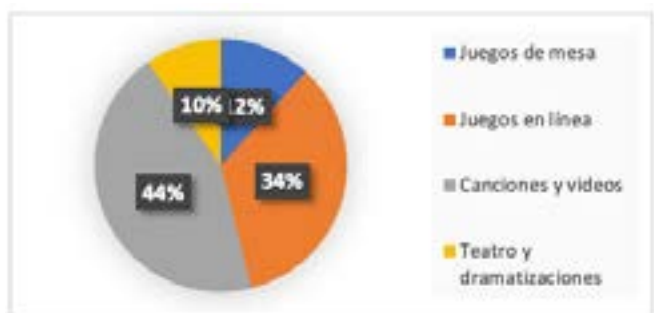


Figura 1. Estrategias lúdicas en portugués
Nota: Información obtenida de las encuestas obtenidas

2. ¿Qué tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han utilizado para aprender portugués?

Tabla 2. TIC utilizadas para aprender portugués

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Aplicaciones móviles	20	19 %
Plataformas de aprendizaje en línea	60	59 %
Redes sociales	6	6 %
Herramientas de traducción	16	16 %
Total	102	100 %

Fuente. Encuesta aplicada a los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte

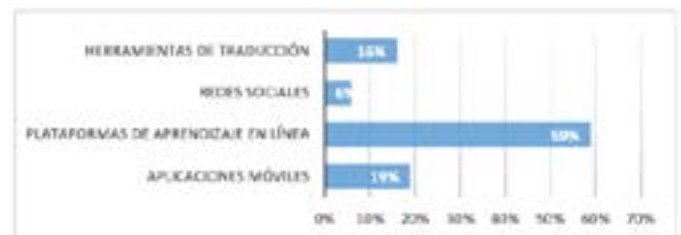


Figura 2. TIC utilizadas para aprender portugués
Nota: Información obtenida de las encuestas obtenidas

3. ¿Consideras que la implementación de estrategias de juego virtual en la enseñanza del idioma portugués puede mejorar la motivación y el interés de los estudiantes?

Tabla 3. Implementación de estrategias y motivación estudiantil

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	52	51 %
De acuerdo	12	12 %
Neutral	38	37 %
En desacuerdo	0	0 %
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
Total	102	100 %

Fuente. Encuesta aplicada a los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte

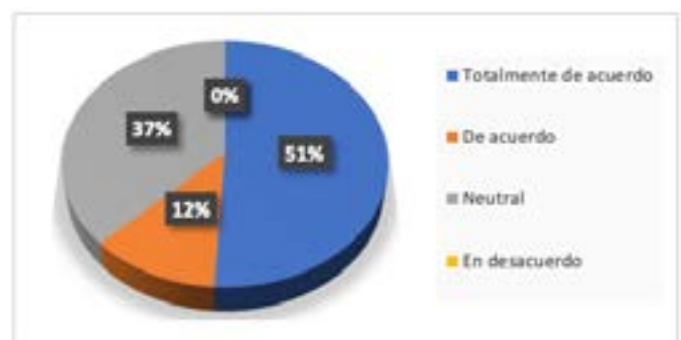


Figura 3. Implementación de estrategias y motivación estudiantil
Nota: Información obtenida de las encuestas obtenidas

4. ¿Qué tipo de juegos virtuales específicos cree que podrían ser efectivos para la enseñanza del idioma portugués?

Tabla 4. Juegos virtuales en la enseñanza del idioma portugués

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Língua Portuguesa Quiz	13	13 %
“Palavras Cruzadas” (crucigramas)	25	24 %
“Memory Game” (juego de memoria)	63	62 %
Todos los anteriores	1	1 %
Total	102	100 %

Fuente. Encuesta aplicada a los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte



Figura 4. Juegos virtuales en la enseñanza del idioma portugués
Nota: Información obtenida de las encuestas obtenidas

5. ¿Considera importante que los diseñadores de juegos virtuales incluyan el idioma portugués para la enseñanza del idioma?

Tabla 5. Diseño de juegos virtuales e idioma portugués

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	100	98 %
De acuerdo	2	2 %
Neutral	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
Total	102	100 %

Fuente. Encuesta aplicada a los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte

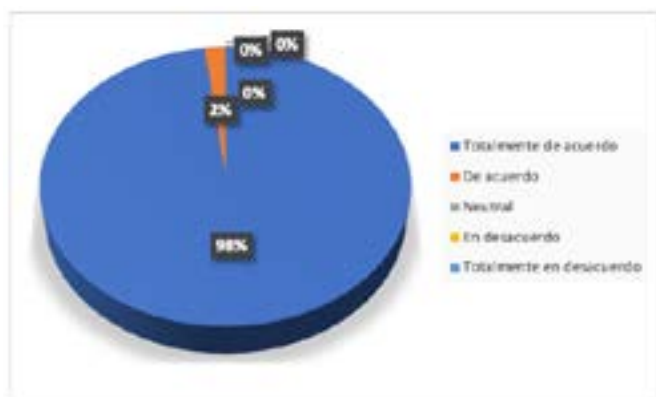


Figura 5. Diseño de juegos virtuales e idioma portugués
Nota: Información obtenida de las encuestas obtenidas

6. ¿Qué ventajas cree que ofrecen los juegos virtuales en comparación con otras estrategias tradicionales de enseñanza del idioma portugués?

Tabla 6. Juegos virtuales y enseñanza tradicional del idioma portugués

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Interactividad	72	70 %
Motivación	18	18 %
Personalización	5	5 %
Accesibilidad	7	7 %
Total	102	100 %

Fuente. Encuesta aplicada a los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte

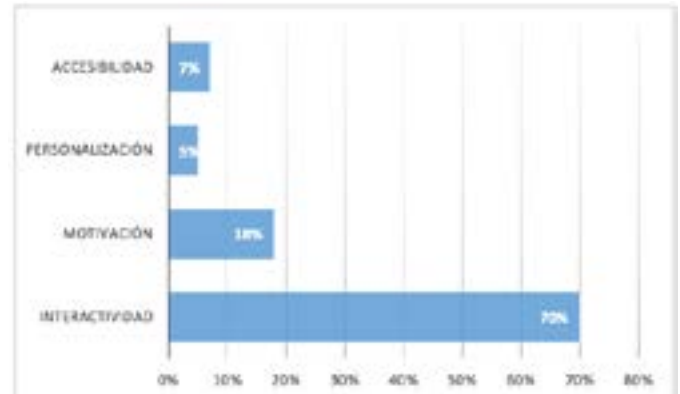


Figura 6. Juegos virtuales y enseñanza tradicional del idioma portugués
Nota: Información obtenida de las encuestas obtenidas

7. ¿En qué aspecto consideras que los juegos virtuales pueden contribuir al desarrollo de habilidades específicas del idioma portugués?

Tabla 7. Juegos virtuales y aprendizaje del idioma portugués

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Pronunciación	10	10 %
Comprensión oral	61	60 %
Fluidez en la comunicación	0	0 %
Escritura	31	30 %
Total	102	100 %

Fuente. Encuesta aplicada a los estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte

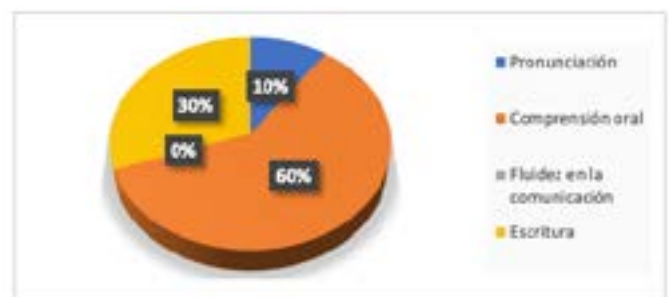


Figura 7. Juegos virtuales y aprendizaje del idioma portugués
Nota: Información obtenida de las encuestas obtenidas

Los resultados de las encuestas aplicadas a estudiantes de décimo año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte, Portoviejo (Manabí, Ecuador), ofrecen una perspectiva valiosa sobre las percepciones y experiencias de los estudiantes con

respecto a la integración de juegos virtuales y TIC en el aprendizaje del idioma portugués. Se observa que las herramientas audiovisuales, como canciones y videos, representan la estrategia lúdica más utilizada para aprender portugués, con un 44 % de preferencia, seguida por los juegos en línea, con un 34 %. Esto sugiere que los estudiantes se inclinan hacia métodos que combinen elementos auditivos, visuales y digitales.

En cuanto a las tecnologías de la información y la comunicación utilizadas para el aprendizaje del portugués, las plataformas de aprendizaje en línea son preeminentes, siendo preferidas por el 59 % de los encuestados. Por otra parte, se identifica que los estudiantes tienen una percepción sumamente positiva hacia los juegos virtuales en la enseñanza del idioma. El 51 % está totalmente de acuerdo con que tales estrategias mejoran su motivación, y un 98 % enfatiza la importancia de que los diseñadores de juegos virtuales integren el idioma portugués en sus plataformas.

Al analizar el tipo de juegos virtuales considerados efectivos, el "Memory Game" (juego de memoria) destaca como el más popular, con un 62 %, lo que puede implicar que las actividades que desafíen la memoria y la repetición sean especialmente valiosas para el aprendizaje lingüístico. En relación con las ventajas percibidas respecto a los juegos virtuales frente a las estrategias tradicionales, la interactividad es resaltada por el 70 % de los encuestados como su principal beneficio, lo que subraya la valoración de una participación activa y dinámica en el proceso de aprendizaje.

Finalmente, en cuanto al impacto de los juegos virtuales en el desarrollo de habilidades específicas del portugués, los resultados muestran que la comprensión oral es la habilidad más beneficiada, elegida por el 60 % de los estudiantes, seguida de la escritura, con un 30 %. Sin embargo, es notable que la fluidez en la comunicación no fue reconocida por ninguno de los encuestados como una habilidad desarrollada a través de estas estrategias digitales. Esta observación sugiere la posibilidad de que las herramientas actuales no estén abordando eficazmente este aspecto o que los estudiantes no perciban su influencia en esta área específica. Es esencial que educadores y diseñadores de juegos tomen en cuenta estas percepciones para adaptar y potenciar sus recursos y estrategias.

Resultados de la observación directa

La observación realizada en la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte se centró en el desempeño de los estudiantes de décimo año de Educación General Básica durante una actividad enfocada en la "estrategia de juegos virtuales basada en la transdidáctica y su incidencia en la enseñanza efectiva del idioma portugués". Esta estrategia se implementó con el propósito de evaluar su influencia en el aprendizaje de los estudiantes.

En primer lugar, se percibió que el ambiente de aprendizaje estaba claramente estructurado. Los estudiantes estaban organizados en grupos pequeños, todos inmersos en la tarea de aprender portugués a través de un juego virtual, reflejando la creciente tendencia de integrar tecnología y gamificación en el aula. Este formato colaborativo incentivó el trabajo en equipo, pues los alumnos se ayudaban entre sí para superar los desafíos presentados por el juego.

Un aspecto destacable fue cómo los estudiantes empleaban el portugués durante la actividad. La observación detallada del docente resaltó que los alumnos no solo interactuaban con el juego en sí, sino que también se comunicaban entre ellos en portugués. Esta comunicación espontánea en el idioma objetivo es una señal evidente de un entorno de aprendizaje eficaz.

Otro punto relevante es que el juego virtual demostró tener la capacidad de adaptarse a las necesidades de aprendizaje individuales. Al presentar diferentes niveles de dificultad, se aseguró que cada estudiante pudiera avanzar a su propio ritmo, garantizando que la experiencia fuera desafiante pero realizable para todos.

Desde la perspectiva de la transposición didáctica, se evidenció que el juego no solo servía como una herramienta de entretenimiento, sino que transformaba efectivamente el contenido teórico del idioma portugués en una experiencia práctica y significativa para los estudiantes. Al integrar aspectos gramaticales, vocabulario y habilidades comunicativas en un formato lúdico, el juego permitió a los estudiantes comprender y aplicar conceptos de manera más intuitiva.

Con base en esta observación, se puede inferir que la integración de juegos virtuales basados en la transposición didáctica en la enseñanza del portugués tiene un potencial significativo. Los estudiantes no solo estuvieron más motivados y comprometidos durante la actividad, sino que también demostraron mejoras en sus habilidades lingüísticas. En consecuencia, esta estrategia es complementaria a las enseñanzas tradicionales, y además podría considerarse como una innovación valiosa en el ámbito educativo.

CONCLUSIONES

La incorporación de estrategias lúdicas y de las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje del idioma portugués ha demostrado ser un recurso efectivo y motivador para los estudiantes. Los recursos lúdicos, como juegos, actividades interactivas y aplicaciones educativas, junto con el uso de herramientas tecnológicas, pueden mejorar significativamente el proceso de enseñanza y aprendizaje del idioma. Los estudiantes tienen la oportunidad de experimentar un aprendizaje más dinámico y participativo que les permite mejorar su nivel de comprensión y expresión del idioma.

Así, la combinación de estrategias lúdicas y TIC puede aumentar la motivación y el interés de los estudiantes por el aprendizaje del idioma portugués bajo las destrezas receptivas de los mismos. La creación de un ambiente de aprendizaje más interactivo puede hacer que los estudiantes, al divertirse, se sientan más comprometidos y entusiasmados por adquirir nuevas habilidades lingüísticas y culturales. Los recursos lúdicos y tecnológicos también ofrecen una oportunidad para personalizar el aprendizaje, adaptando el contenido y la velocidad de enseñanza a las necesidades de cada estudiante.

Es importante destacar que los docentes deben desempeñar un papel fundamental en la integración efectiva de las estrategias lúdicas y las TIC en el aprendizaje del idioma portugués. Al seleccionar y utilizar de manera adecuada los recursos y herramientas disponibles, los docentes pueden mejorar la calidad de la enseñanza y fomentar un aprendizaje más efectivo y significativo para sus estudiantes. Además, los docentes deben considerar la formación continua para desarrollar sus habilidades y conocimientos en el uso de estas herramientas, lo que les permitirá brindar una educación de calidad a sus estudiantes.

Cabe resaltar que la investigación se enfocó en evaluar la percepción y experiencias de estudiantes respecto a la integración de juegos virtuales en el marco de la transposición didáctica para la enseñanza del idioma portugués. Para ello, se aplicó una encuesta a estudiantes de décimo año de EGB de la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte, ubicada en Portoviejo, Ecuador. Asimismo, el estudio se basó únicamente en el diagnóstico obtenido a partir de la observación directa y los resultados de

la encuesta. Dentro de las limitaciones de la investigación, es relevante considerar que la muestra se circunscribió a un único centro educativo y, específicamente, a un nivel de estudio, lo que puede restringir la generalización de los resultados. Para efectos de este apartado, se detalla lo siguiente:

1. Eficacia de la gamificación: Los resultados de la encuesta y la observación directa sugieren que la gamificación, específicamente mediante el uso de juegos virtuales, tiene un impacto notable en el proceso de aprendizaje del idioma portugués. Los estudiantes mostraron un alto nivel de compromiso y motivación cuando se enfrentaron a actividades lúdicas que incorporaban contenidos teóricos.

2. Integración de las TIC en el aprendizaje: Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han consolidado como herramientas esenciales en la enseñanza moderna. La mayoría de los encuestados indicó que las plataformas de aprendizaje en línea y las aplicaciones móviles son recursos prominentes en su proceso de aprendizaje del portugués, señalando la necesidad de continuar integrando y adaptando estas herramientas en estrategias pedagógicas.

3. Percepción positiva de la innovación didáctica: Un hallazgo destacado es la percepción unánimemente positiva de los estudiantes hacia la implementación de juegos virtuales en el aprendizaje. Consideran fundamental que los diseñadores de juegos incorporen el portugués y lo contemplan como una estrategia que potencialmente puede mejorar su motivación e interés en el idioma.

4. Aptitud lingüística potenciada: A través de la observación directa, se constató que los juegos virtuales favorecen la comunicación entre pares, ayudando a los estudiantes a practicar y mejorar su comprensión oral y escritura en portugués. Este aspecto práctico es crucial para la fluidez y adquisición efectiva de un idioma.

5. Personalización y adaptabilidad: Uno de los aspectos más relevantes de la implementación de juegos virtuales es su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. Esta personalización, evidenciada por la variabilidad en los niveles de dificultad del juego, asegura que todos los estudiantes, independientemente de su nivel de competencia, se beneficien de la experiencia.

6. Relevancia de la transposición didáctica: La observación corroboró que el contenido teórico del idioma portugués puede ser eficazmente transformado en actividades prácticas y significativas a través de juegos virtuales. Esta transposición didáctica no solo facilita la comprensión del material sino que también refuerza la retención a largo plazo de los conceptos aprendidos.

7. Recomendación para futuras implementaciones: A la luz de los resultados positivos, se sugiere que las instituciones educativas consideren la inclusión y expansión de estrategias lúdicas y juegos virtuales en sus currículos, no solo para el portugués sino también para otros campos de estudio.

A partir de este diagnóstico, surgen posibles líneas de investigación futuras, como explorar cómo estas percepciones varían en diferentes contextos educativos, analizar la efectividad potencial de diferentes tipos de juegos y plataformas en la enseñanza del portugués, y considerar la implementación de estrategias pedagógicas basadas en los hallazgos para evaluar su impacto directo en el aprendizaje de los estudiantes.

Agradecimientos: Agradecemos de manera encarecida a todo el personal de la Unidad Educativa Particular Cruz del Norte por abrir las puertas de su plantel y permitir la realización de este artículo.

Fuente de financiamiento: Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Alcívar, E. (2021). Diseño de tecnología de aprendizaje y conocimiento (TAC) para el desarrollo de las competencias digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje [Tesis de Posgrado]. Universidad San Gregorio de Portoviejo. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/2491/1/MEDU-2022-042.pdf>
- Alonso, R. (2020). Metodología de la enseñanza de portugués a hablantes de español: un marco y una propuesta de planificación del tratamiento de las competencias lingüísticas. *Quaderns de Filologia: Estudis Lingüístics*, XXV, 99-120. <https://doi.org/10.7203/QF.25.19071>
- Benabdallah, A. (2018). Innovación Educativa: el Aprendizaje-Servicio como Herramienta Innovadora en la Clase de FLE. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/11183/Innovacion%20Educativa%20el%20Aprendizaje-Servicio%20como%20Herramienta%20Innovadora%20en%20la%20Clase%20de%20FLE.pdf?sequence=>
- Brito, M. (2018). Estrategias didácticas para la enseñanza – aprendizaje del portugués como lengua extranjera: experiencias en el aula. *Educación y Lengua*, 18(31), 1-26.
- Canelones, E. D. C. y Cabrera, E. A. C. (2017). La rima ilustrada en formato web. Una alternativa pedagógica en la enseñanza del francés como lengua extranjera. *Educere*, 21(68), 65-74.
- Carrasco, S. y Corral, I. de. (2018). Docencia universitaria e innovación: Evolución y retos a través de los CIDIU. Octaedro. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/201105>
- Casasola, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Comunicación*, 29(1), 1-14. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/com/v29n1/1659-3820-com-29-01-38.pdf>
- Chevallard, Y. (1985). La transposition didactique; du savoir savant au savoir enseigné. La Pensée Sauvage.
- Cuasapud, J. y Manguashca, M. (2023). Estrategias lúdicas para la mejora de la lectoescritura en alumnos de Educación General Básica. *Revista Científica UISRAEL*, 10(1), 151-165. <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/694/737>
- Espín, J. (2018). Entornos virtuales y la influencia en el desarrollo de habilidades gimnásticas [Tesis de grado]. Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29010/1/1802989523%20ESPIN%20NU%C3%91EZ%20JORGE%20ANTONIO.pdf>
- Gallegos, M. (2021). Juegos didácticos interactivos como estrategia de aprendizaje para la enseñanza de lectoescritura en los estudiantes de 6º año paralelo "D" de EGB de la UE "Miguel Ángel León Pontón" de la ciudad de Riobamba periodo 2020-2021. Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8274/1/UNACH-EC-FCEHT-EBAS-2021-000038.pdf>

- Gatinho, J. (2018). La transposición didáctica en la lengua materna: La construcción de los objetos de la enseñanza que realizan los profesores de una escuela pública de Belém en la provincia de Pará. Universidad Nacional de La Plata. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1637/te.1637.pdf>
- Illescas, R., García, D., Erazo, C. y Erazo, J. (2020). Aprendizaje Basado en Juegos como estrategia de enseñanza de la Matemática. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 6 (1), 533-552. <https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/345/436>
- Llamas, C. y Serrano, A. (2021). Socrative como herramienta de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en Educación Superior. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1), 279-297. <https://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/31182/24025>
- Machuca, J. (2021). Uso didáctico de herramientas del paquete utilitario en el proceso de aprendizaje en Lengua y Literatura. Universidad San Gregorio de Portoviejo. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/2469/1/MEDU-2022-020.pdf>
- Martínez, M., Campos, R., Martínez, B. y Trives, M. (2011). Proyecto de Innovación Docente en UMH 2011.
- Navarrete, C. y Cerón, C. (2022). Análisis de transposiciones didácticas en educación a distancia: un estudio de casos. *Científica Multidisciplinar*, 6(3), 533-552. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2243
- Olivera, N. A. G. (2019). Ambiente virtual de aprendizaje: Beneficios y ventajas para enseñanza del francés como L2. *Revista Boletín Redipe*, 8(11), 91-99. <https://doi.org/10.36260/rbr.v8i11.852>
- Peláez, L. y Osorio, B. (2019). Medición del nivel de aprendizaje con dos escenarios de formación: uno tradicional y otro con TIC. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 9(18), 59-66. <http://www.scielo.org.co/pdf/ecei/v9n18/v9n18a08.pdf>
- Pin, P. (2021). Estudio de las habilidades creativas en el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa Provincia de Manabí. Universidad San Gregorio de Portoviejo. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/1905/1/Estudio%20de%20las%20habilidades%20creativas%20en%20el%20uso%20de%20herramientas%20tecnol%3b%3gicas%20en%20el%20proceso%20de%20ense%3b%20anza%20de%20aprendizaje%20de%20los%20estudiantes%20de%20la%20Unidad%20Educativa%20Provincia%20de%20Manab%3ad.PDF>
- Plascencia, T. y Beltrán, A. (2022). El uso de las TICs como herramientas de aprendizaje para alumnos de nivel superior. Recuperado de https://www.ecorfan.org/proceedings/CDU_XI/TOMO%2011_2.pdf
- Puchaicela, D. (2018). El juego como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división, en los estudiantes de quinto grado de la Escuela de Educación General Básica "Miguel Riofrío" ciudad de Loja, periodo 2017-2018. Universidad Nacional de Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20779/1/TESIS%20DANIA%20PUCHAICELA.pdf>
- Revelo, O., Collazos, C. y Jiménez, J. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *Tecnológicas*, 21(41), 115-134. <http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v21n41/v21n41a08.pdf>
- Rodríguez, E. S. y Heredia, N. M. (2017). La pedagogía Freinet como alternativa al método tradicional de la enseñanza de las Ciencias. Profesorado, *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 21(4), 359-379. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v21i4.10060>
- Roig, S. R. B. (2018). Short Stories, a Didactic Resource in the Teaching of French as a Second Language. *Revista de Lingüística y Lenguas Aplicadas*, 13(1), 21-30. <https://doi.org/10.4995/rlyla.2018.8694>
- Sánchez, M., García, J., Steffens, E. y Hernández, H. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). *Revista Ingeniería y Competitividad*, 21(1), 83-96. http://revistas.unicauca.edu.co/index.php/ingenieria_y_competitividad/article/view/1931/2216
- Solórzano, S., Rivera, K., Reyes, N. y Salazar, M. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje y su incidencia en el área socio-afectivo de los niños y niñas de educación inicial de la Unidad Educativa Experimental Fiscal "15 de Octubre" de la ciudad de Jipijapa. *Polo del Conocimiento*, 4(7), 46-65. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7164368>
- Urgilés, K. (2019). Estrategias lúdicas para desarrollar la lectoescritura [Tesis de Grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12650/1/T-UCSG-PRE-FIL-EP-132.pdf>
- Vargas, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 114-129. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100010&lng=es&tling=es
- Villamil, W. (2021). Herramientas tecnológicas educativas: con enfoque al desarrollo de habilidades creativas de los estudiantes de nivel básica superior [Tesis de Posgrado, Universidad San Gregorio de Portoviejo]. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/2529/1/MEDU-2022-080.pdf>

Dispositivo IoT para prevenir la violencia de género usando TinyML

Mónica T. Avila Rodríguez¹, Elsa M. Quizphe Buñay¹, Wilson G. Chango Sailema², Stalin M. Arciniegas^{3*}

¹Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas

²Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

³Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra

*Autor para correspondencia: smarciniegas@pucesi.edu.ec

Recibido: 2023/07/31 Aprobado: 2023/11/27

DOI: <https://doi.org/10.26621/ra.v1i29.920>

RESUMEN

El estudio se enmarca en el desarrollo de una solución basada en el Internet de las cosas (IoT) y el aprendizaje automático para prevenir y detectar situaciones de peligro relacionadas con la violencia basada en el género (VBG). El objetivo es proporcionar una herramienta útil y accesible para las mujeres en riesgo, contribuyendo así a la prevención y reducción de la VBG. El problema que aborda el estudio es la violencia basada en el género, un tema de gran relevancia social y humanitaria. Se busca utilizar tecnologías digitales y aprendizaje automático para detectar palabras asociadas con situaciones de peligro y prevenir la VBG en tiempo real. Para abordar el problema, se utiliza un *data set* público creado por Microsoft que contiene muestras de audio de diferentes palabras, incluyendo palabras asociadas con situaciones de peligro como "yes" y "no", así como otras palabras y ruido estático. Se utilizan datos de audio en formato WAV, divididos en ventanas de un segundo con una frecuencia de muestreo de 16000 Hz. Se selecciona una ventana de datos homogénea con una duración de un segundo y se utiliza el coeficiente cepstral de frecuencia (MFCC) para resaltar la voz humana y reducir el ruido de fondo. El modelo desarrollado mostró un buen desempeño en general, con una eficiencia promedio del 91.3 % en el conjunto de entrenamiento y del 85.83 % en el conjunto de evaluación. Se obtuvo una alta precisión en la detección de palabras asociadas con situaciones de peligro, como "yes" y "no". Se reconoce que la tecnología tiene un papel significativo para abordar la VBG, pero también se enfatiza la necesidad de un compromiso de la sociedad y los gobiernos para lograr un cambio duradero y significativo en la erradicación de este problema a nivel mundial.

Palabras clave: aprendizaje automático, reconocimiento automático de voz, computación de borde, Internet de las cosas

ABSTRACT


The study is framed within the development of a solution based on the Internet of things (IoT) and machine learning to prevent and detect dangerous situations related to gender based violence (GBV). The goal is to provide a useful and accessible tool for women at risk, thus contributing to the prevention and reduction of GBV. The problem addressed by the study is gender-based violence, an issue of great social and humanitarian relevance. It seeks to use digital technologies and machine learning to detect words associated with dangerous situations and prevent GBV in real time. To address the problem, a public *data set* created by Microsoft containing audio samples of different words, including words associated with dangerous situations such as "yes"; and "no"; as well as other words and static noise, is used. Audio data in WAV format is used, divided into one-second windows with a sampling rate of 16000 Hz. A homogeneous data window with a duration of one second is selected and the frequency cepstral coefficient (MFCC) is used to highlight the human voice and reduce background noise. The developed model showed good overall performance, with an average efficiency of 91.3 % in the training set and 85.83% in the evaluation set. High accuracy was obtained in the detection of words associated with danger situations, such as "yes"; and "no". It is recognized that technology has a significant role to play in addressing GBV, but it also emphasizes the need for a commitment from society and governments to achieve lasting and significant change in eradicating this problema worldwide.

Keywords: entrepreneurship, agribusiness, organizational performance, local development, primary sector

Mónica T. Avila Rodríguez  orcid.org/0009-0001-9862-3892

Elsa M. Quizphe Buñay  orcid.org/0009-0009-1527-04251

Wilson G. Chango Sailema  orcid.org/0000-0003-3231-0153

Stalin M. Arciniegas Aguirre  orcid.org/0000-0001-9535-6058

INTRODUCCIÓN

La violencia basada en el género (VBG) es un problema social de gran magnitud que afecta los derechos de las mujeres a nivel mundial (Enaifoghe et al., 2021). Las estadísticas revelan que un número alarmante de mujeres ha experimentado violencia física o sexual, y que muchas de ellas no denuncian estos actos debido al temor a sus agresores o a la vergüenza social. La VBG afecta a mujeres de todas las edades y contextos sociales, y su erradicación representa un desafío que requiere acciones coordinadas a nivel global (John et al., 2021).

Para abordar esta difícil situación y garantizar la seguridad y bienestar de las mujeres, es esencial adoptar enfoques integrales y utilizar todas las herramientas disponibles. En este sentido, las nuevas tecnologías digitales y la ciencia de la computación desempeñan un papel fundamental, al ofrecer posibilidades para desarrollar soluciones innovadoras en la lucha contra la VBG.

El problema de investigación se centra en encontrar formas efectivas de prevenir y detectar situaciones de peligro vinculadas a la VBG. Por ello, el objetivo principal de este trabajo es desarrollar una aplicación basada en el Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) y el aprendizaje automático (ML, por sus siglas del inglés) que pueda identificar palabras o sonidos asociados con situaciones de peligro en tiempo real (Mishra y Tyagi, 2022). Esta aplicación busca ser una herramienta útil y accesible para las mujeres en riesgo, que permita así contribuir a la prevención y reducción de la VBG.

Para enfrentar este desafío, se utiliza el enfoque de IoT y aprendizaje automático en el desarrollo de la aplicación. Se emplean dispositivos pequeños con capacidad de cálculo para realizar análisis de borde (edge analytics) en los datos de voz recopilados. Se implementa una red neuronal convolucional (CNN) como modelo de aprendizaje automático para identificar palabras o comandos específicos que puedan denotar situaciones de peligro (Kamalraj et al., 2021).

Así, se espera que la aplicación logre identificar y reconocer con precisión los sonidos y palabras asociados con situaciones de peligro en tiempo real, lo que representa un avance significativo en la prevención de la violencia basada en el género (VBG). Al utilizar un modelo ligero de redes neuronales convolucionales (CNN) y la analítica de borde, la herramienta será capaz de ejecutarse eficientemente en dispositivos de baja potencia, permitiendo una detección más rápida y eficiente de estas situaciones. Esto se traduce en una atención oportuna de la VBG, ya que se podrá responder de manera inmediata ante situaciones de peligro, brindando apoyo y asistencia a las mujeres en riesgo.

La implementación del Internet de las cosas (IoT) en la aplicación desempeña un papel fundamental, al permitir la conexión de dispositivos y sensores, facilitando la recopilación de datos en tiempo real y habilitando una respuesta automatizada. Los sensores, como el micrófono en los dispositivos TinyML, capturan y procesan los datos de audio, los cuales son analizados directamente en el dispositivo a través de la analítica de borde. Esta capacidad de procesamiento local disminuye la necesidad de enviar grandes cantidades de datos a servidores externos, lo que a su vez reduce la latencia y garantiza una mayor privacidad y seguridad de los datos recopilados.

La aplicación inteligente busca ser una herramienta efectiva y accesible para prevenir y atender situaciones de peligro relacionadas con la VBG. Al reconocer patrones de audio asociados con palabras como "yes" o "no", que pueden indicar una situación de riesgo, la aplicación podrá alertar a las personas cercanas o a las autoridades correspondientes, lo que contribuirá a una respuesta más rápida y efectiva ante potenciales peligros.

El artículo se estructura en diferentes secciones, con el fin de presentar de manera sistemática y organizada el desarrollo de la aplicación y sus resultados. Se comienza con una revisión de trabajos relacionados con la prevención de la VBG utilizando tecnologías digitales y aprendizaje automático. Esta revisión proporciona un contexto sólido y una comprensión del estado actual de la investigación en este campo, destacando la relevancia y la novedad de la aplicación propuesta.

Posteriormente, se presenta la metodología empleada para el procesamiento y entrenamiento del modelo de aprendizaje automático. En esta sección se detallan los pasos y técnicas utilizados para transformar los datos de audio en imágenes y se indica cómo se implementó el modelo de CNN. También se describen los hiperparámetros utilizados y la optimización del modelo para adaptarse a los dispositivos de baja potencia.

En la sección de resultados, se exponen los hallazgos obtenidos del entrenamiento del modelo y su discusión. Se muestran las eficiencias alcanzadas en la clasificación de las diferentes clases asociadas con las palabras clave, y se realiza un análisis detallado del rendimiento del modelo en cada una de ellas. Asimismo, se discuten posibles limitaciones y áreas de mejora identificadas durante el proceso.

Finalmente, se presentan las conclusiones derivadas de este trabajo y se discute el potencial impacto de la aplicación en la prevención de la VBG. Se resaltan los logros obtenidos y la relevancia de utilizar tecnologías digitales y aprendizaje automático en la lucha contra la violencia de género. Además, se enfatiza la importancia de seguir trabajando en la mejora y optimización del modelo para aumentar su precisión y eficacia en la detección de situaciones de peligro.

Estado del arte

En la literatura, existen diversos trabajos sobre el reconocimiento automático de la voz (ASR, por sus siglas en inglés) y el reconocimiento de las emociones del habla (SER, por sus siglas en inglés). El ASR se enfoca en detectar y comprender las palabras que una persona emite durante su discurso, mientras que los sistemas SER se dedican a identificar el estado emocional en el que se encuentra una persona al hablar (Mrozek et al., 2021).

El objetivo del sistema de aprendizaje consiste en encontrar la etiqueta cuyo vector de entrada tenga la mayor probabilidad de corresponder al sonido

$$L = \arg \max_{l \in V} P(X|L) \quad (1)$$

Existen diferentes algoritmos para el reconocimiento de voz, como el modelo oculto de Markov (HMM), el modelo mixto gaussiano (GMM), el modelo de red neuronal profunda (DNN) para HMM y el modelo *end-to-end* (E2E). Los modelos híbridos basados en DNN han mejorado la evaluación de la probabilidad acústica, y, en la actualidad, se observa una tendencia hacia el desarrollo de modelos *end-to-end* (Lo et al., 2020).

Bahar et al. (2019) utilizan una red neuronal recurrente (RNN) para realizar la predicción de secuencias a nivel de caracteres. La alineación entre las entradas y la secuencia de caracteres deseada se aprende mediante un mecanismo de atención integrado en la RNN.

Por otro lado, Chang et al. (2021) emplean varios enfoques de aprendizaje permanente (*LifeLong learning* o LLL, por sus siglas en inglés) en ASR utilizando un modelo *end-to-end* (E2E). Además, proponen métodos para almacenar datos de dominios anteriores con el fin de reducir el problema de olvido y mantener el aprendizaje continuo a medida que se incorporan nuevos datos.

Chang et al. (2020) utilizan un transformador, un modelo de aprendizaje profundo con mecanismo de autoatención, para desarrollar un sistema ASR multicanal que recolecta información espacial y espectral mediante la integración de diferentes micrófonos. Para lograrlo, emplean varias capas de atención. En su trabajo, logran reducir la latencia del proceso de transmisión en los sistemas ASR al obtener respuestas tempranas basadas en el reconocimiento parcial (*prefetching*). Si el resultado parcial coincide con el resultado del reconocimiento final, la respuesta obtenida anticipadamente se entrega al usuario, reduciendo la latencia que ocurre después de completar el reconocimiento. Para ello, utilizan una RNN-T (transductor de red neuronal recurrente) y una red neuronal o LAS (*Listen Attend Spell*).

Una característica de los sistemas ASR y los sistemas SER es que las señales acústicas pueden variar cuando el hablante se encuentra en situaciones de estrés (Zhang et al., 2021). Para abordar este problema durante la fase de entrenamiento, se utilizan técnicas de aumento de datos, específicamente bajo condiciones de estrés, ya que a menudo hay una falta de datos para esta condición.

Rituerto-González et al. (2019) llevan a cabo un aumento de muestras utilizando métodos estadísticos y generando datos de habla de forma sintética bajo condiciones de estrés. Para equilibrar la complejidad computacional y la precisión, consideran crítico el consumo de batería y optan por utilizar una red neuronal de multi-capas perceptron (MLP, por sus siglas en inglés) con una sola capa oculta, debido a su sencillez, rapidez y buen desempeño.

En el trabajo de Wang et al. (2020) se utilizan modelos generativos profundos para generar sonidos más diversos durante el entrenamiento de un análisis discriminante lineal probabilístico (PLDA, por sus siglas en inglés). Esto permite obtener datos más variados y enriquecidos, mejorando así la capacidad de reconocimiento en condiciones de estrés.

Reconocer emociones a partir del habla, como el miedo o el estrés, causadas por situaciones de VBG, ha sido objeto de estudio con el fin de desarrollar dispositivos inteligentes capaces de detectar posibles casos de esta violencia. Por ejemplo, Binni es un sistema autónomo que combina el aprendizaje automático y el Internet de las cosas (IoT) para identificar y reportar automáticamente situaciones de riesgo de VBG (Miranda et al., 2022).

Por su parte, Zhang et al. (2018) abordan el problema de la brecha existente entre la naturaleza subjetiva de las emociones y el bajo nivel de características disponibles para identificarlas. Proponen un enfoque en capas que utiliza una red neuronal convolucional profunda (DCNN) para el aprendizaje automático de características, utilizando como entrada la salida del espectrograma. Posteriormente, proponen un algoritmo de coincidencia de pirámide temporal discriminante (DTPM) que recibe como entrada las características aprendidas por las DCNN. Este algoritmo permite agrupar funciones para el reconocimiento de emociones del habla; finalmente, se utiliza una máquina de soporte vectorial (SVM) para identificar la emoción. Estos enfoques requieren cálculos pesados, por lo que su ejecución en un entorno de analítica de borde es actualmente imposible (Guo, 2022).

Por esta razón, en el presente trabajo se utilizó un modelo ligero de redes neuronales convolucionales (CNN) que permite realizar la analítica de borde, lo que resulta en una solución óptima para la implementación y ejecución del reconocimiento de emociones en dispositivos con recursos computacionales limitados.

La elección de un modelo ligero de CNN es fundamental para abordar el desafío de llevar a cabo el reconocimiento de emociones en dispositivos de baja potencia y recursos limitados, como los dispositivos TinyML mencionados anteriormente (Arduino Nano 33 BLE Sense, Seeed Studio XIAO nRF52840 Sense, Seeed Studio XIAO ESP32S3 Sense). Estos dispositivos cuentan con restricciones significativas en términos de memoria y capacidad de procesamiento, por lo que el uso de modelos complejos es inviable.

Al emplear un modelo ligero de CNN, se logra una solución altamente eficiente y eficaz, ya que este tipo de modelos están diseñados para reducir la cantidad de parámetros y capas, lo que a su vez disminuye considerablemente el consumo de recursos. Esto permite que el modelo pueda ejecutarse de manera óptima en dispositivos con capacidades computacionales limitadas, sin sacrificar significativamente su rendimiento.

La analítica de borde se refiere al procesamiento y análisis de datos directamente en el dispositivo o en la periferia, en lugar de enviar los datos a un servidor o nube para su procesamiento. Al realizar la analítica de borde, se reduce la carga en la red y se minimiza la latencia; así, se consigue una respuesta más rápida y una mayor privacidad y seguridad de los datos, ya que estos no se transmiten a servidores externos.

En consecuencia, la combinación de un modelo ligero de CNN con la analítica de borde se convierte en una solución altamente efectiva para llevar a cabo el reconocimiento de emociones en tiempo real en dispositivos de baja potencia y recursos limitados. Esto es especialmente relevante para su aplicación en la detección de situaciones de peligro asociadas con la violencia basada en el género (VBG), ya que permite que la herramienta sea accesible y útil para las mujeres en riesgo, brindando una respuesta inmediata.

Así, esta combinación de tecnologías digitales y aprendizaje automático representa una solución prometedora para abordar problemas sociales complejos y mejorar la seguridad y bienestar de las personas vulnerables.

MÉTODOS

El despliegue de nuestra solución se detalla en el flujo de la Figura 1, el cual es típico en proyectos de ML; sin embargo, se añadió un paso adicional al final, el despliegue del modelo en un dispositivo de bajo consumo. El modelo se optimiza en términos de consumo de memoria para que pueda ejecutarse dentro del dispositivo, dado que éste cuenta con recursos limitados.



Figura 1. Diagrama de flujo de proyectos de TinyML, incluido el despliegue en dispositivos para la optimización de la memoria y consumo de baja energía.

Captura de datos

El proyecto se inicia con la selección y captura de datos. Inicialmente, se propusieron un conjunto de palabras para identificar una situación de violencia; se estableció que las palabras tenían que ser monosílabas, ya que su registro analógico contiene un solo sonido y, por tanto, son más sencillas de identificar. Además, era deseable que las palabras no formaran parte del vocabulario común (en español) de las personas. Por ello, se decidió, para esta primera versión del dispositivo, que la palabra “yes” sirviera de palabra clave para indicar una situación de violencia.

Inicialmente, se utilizó un *data set* público creado por Microsoft (Edge Impulse, s.f). Este *data set* contiene 25 minutos de datos por clase en formato WAV, divididos en ventanas de un segundo con un muestreo de 16000 Hz. El conjunto de datos incluye lo siguiente:

- Yes: muestras de un segundo con la palabra “yes”.
- No: muestras de un segundo con la palabra “no”.
- Unknown: muestras de un segundo de otras palabras.
- Noise: muestras de un segundo de ruido estático.

Los datos, posteriormente, se aumentaron con 10 minutos adicionales de grabación; estos nuevos datos registraban el sonido de la palabra “yes” pronunciada por personas que simulaban una situación de peligro. Este aumento perseguía que el entrenamiento identificara con mayor precisión la palabra “yes” que efectivamente describiera una situación de violencia.

Preprocesamiento

En la segunda parte, durante el procesamiento de datos, se selecciona una ventana de datos homogénea con una duración de un segundo para todos ellos. Además, se recomienda una frecuencia de muestreo de 16000 Hz para los audios de forma predeterminada. A continuación, se realiza un preprocesamiento utilizando el coeficiente cepstral de frecuencia, más conocido como MFCC, por sus siglas en inglés. Este preprocesamiento es apropiado para resaltar la voz humana y reducir al mínimo el ruido que pueda estar presente en el entorno. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de la palabra “yes” en una representación temporal de un segundo.



Figura 2. Captura de audio de la palabra “yes” en ventana de un segundo. Procesamiento para resaltar la voz humana y reducir el ruido.

A continuación, el audio se transforma en una imagen, utilizando tratamiento digital de señales (DSP). En la Figura 3 se puede observar dicha transformación. Debido a que se utilizan pocos colores y una baja resolución temporal, el tiempo de entrenamiento es considerablemente menor en comparación con el reconocimiento de imágenes. Asimismo, el algoritmo se beneficia de la reducción de la cantidad de entradas para la red neuronal.

En total, se generan 50 slots en el eje de las x y 13 coeficientes en el eje de la y. Como resultado de esta transformación, la imagen tiene una resolución de 40x13, lo que da un total de 650 características (features). Estas características serán las entradas de nuestra red neuronal.

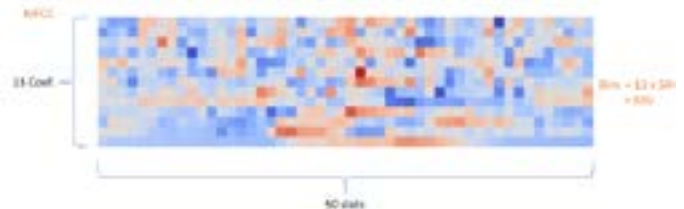


Figura 3. Coeficiente cepstral de frecuencia (MFCC) de la palabra “yes”. Transmisión de la imagen según sus características de entrada.

Diseño y entrenamiento del modelo

Cada una de las 8408 instancias es una imagen unidimensional que se crea a partir de una ventana de un segundo, generando 650 características. Estas instancias se dividen en datos de entrenamiento y datos de prueba, en una proporción de 80/20, lo que resulta en 7207 datos de entrenamiento y 3603 datos de prueba. Cada instancia tiene 4 salidas, representadas por el siguiente vector.

Vector_clase = [“yes”, “no”, “noise”, “unknown,”]

Los datos de las imágenes fueron procesados utilizando una red neuronal convolucional (CNN). Se seleccionó este tipo de red porque son las redes más utilizadas para trabajos de clasificación y procesamiento de imágenes. La red se diseñó con una primera capa con 8 neuronas y una segunda capa con 16 neuronas, ambas activadas por la función de activación ReLU (Oh et al., 2021). Finalmente, tenemos una capa final de 4 neuronas correspondientes al vector de salida, las cuales están activadas por la función de activación Softmax.

Para el entrenamiento se utilizó Edge Impulse, una plataforma de desarrollo de aplicaciones TinyML que simplifica la creación de aplicaciones embebidas; ofrece herramientas de alto nivel (utiliza TensorFlow) para todas las fases de desarrollo, y para el entrenamiento del modelo no se requiere escribir código. Los modelos generados se pueden convertir a Java o C++, con el objeto de poder integrarlos en cualquier plataforma. Es importante mencionar que esta plataforma ofrece una opción de autotuner (EON-Tuner), la cual brinda soporte para definir los hiperparámetros de la red neuronal.

Para el entrenamiento del modelo, se utilizaron los siguientes hiperparámetros generados por Edge Impulse:

- Número de ciclos de entrenamiento = 100
- Tasa de aprendizaje = 0.005
- Tamaño de lote = 32
- Porcentaje de validación = 20 %

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación del modelo

Después de realizar la evaluación de los datos, se obtuvo una eficiencia promedio del 91.3 % para las 4 salidas, con una pérdida del 0.29 %. Los resultados se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Eficiencia del modelo

Evaluación / Métricas	Entrenamiento		Evaluación	
	Exactitud	Puntaje	Exactitud	Puntaje
Yes	93.40 %	0.94	89 %	0.93
No	91.5 %	0.93	85.1 %	0.88
Noise	91.3 %	0.93	92.4 %	0.94
unknown	89.1 %	0.86	76.7 %	0.85
Global	91.3 %		85.83 %	

El modelo mostró un buen desempeño en general, con una eficiencia promedio del 91.3 % en el conjunto de entrenamiento y una eficiencia del 85.83 % en el conjunto de evaluación.

Análisis y discusión por clase

- Clase "Yes": El modelo logró una precisión del 93.4 % en el conjunto de entrenamiento y del 89 % en el conjunto de evaluación. El puntaje (*score*) también es alto, indicando un buen rendimiento para esta clase.
- Clase "No": El modelo tuvo una precisión del 91.5 % en el conjunto de entrenamiento y del 85.1 % en el conjunto de evaluación. Aunque un poco menor que la clase "Yes", sigue siendo un rendimiento aceptable.
- Clase "Noise": El modelo obtuvo una precisión del 91.3 % en el conjunto de entrenamiento y del 92.4 % en el conjunto de evaluación. Es la clase con mayor precisión en el conjunto de evaluación.
- Clase "Unknown": El rendimiento en esta clase es menor, con una precisión del 89.1 % en el conjunto de entrenamiento y del 76.7 % en el conjunto de evaluación. Es la clase con menor precisión en el conjunto de evaluación.

En resumen, el modelo logró resultados prometedores, pero se observa una ligera degradación del rendimiento en el conjunto de evaluación, especialmente para la clase "Unknown". Sería importante considerar ajustes y optimizaciones para mejorar el rendimiento general del modelo y abordar la clase con menor precisión.

Solución del hardware

Para el prototipo, se desea construir un sistema embebido compuesto por un *hardware* que contenga un microprocesador, memoria y un micrófono. Además, debe almacenar y ejecutar el *software* que contiene el modelo e identifica las palabras. Por ello, para el despliegue del modelo, se consideró que los dispositivos TinyML debían tener incluido el micrófono. En la Tabla 2 se encuentran las características de los posibles dispositivos a utilizar en este trabajo, que fueron los siguientes: Arduino Nano 33 BLE Sense, Seeed Studio XIAO nRF52840 Sense y Seeed Studio XIAO ESP32S3 Sense.

Tabla 2. Características técnicas de dispositivos TinyML

Nombre	MCU	Micrófono	Memoria	Velocidad de reloj	Precio
Arduino nano 33 BLE sense TinyML kit	Cortex M0+	MP34DT05	1 MB	64 MHz	USD 100
Seeed Studio XIAO nRF52840 Sense	Cortex M4	MSM261D-3526H1CPM	2 MB	64 Mhz	USD 30
Seeed Studio XIAO ESP32S3 Sense	Cortex-M4F	MSM261D-3526H1CPM	8 MB	240 Mhz	USD 30

El Arduino Nano 33 BLE Sense TinyML Kit es el dispositivo más costoso en comparación con los otros dos, con un precio de USD 100. Sin embargo, cuenta con una memoria de 1 MB y una velocidad de reloj de 64 MHz, lo que lo convierte en una opción sólida para aplicaciones que requieren mayores capacidades de procesamiento y almacenamiento.

El Seeed Studio XIAO nRF52840 Sense es el dispositivo más económico, con un precio de USD 30. Aunque tiene una memoria de 2 MB y una velocidad de reloj de 64 MHz, es importante tener en cuenta que su MCU es Cortex M4, que es una versión más avanzada que el Cortex M0+ del Arduino Nano 33 BLE Sense. Esto puede significar un mejor rendimiento en ciertas aplicaciones.

El Seeed Studio XIAO ESP32S3 Sense tiene una memoria más amplia, de 8 MB, y una velocidad de reloj de 240 MHz, lo que indica que puede ser más potente y rápido en comparación con los otros dos dispositivos. Aunque tiene un precio similar al XIAO nRF52840 Sense, su MCU es Cortex-M4F, lo que también puede ofrecer ventajas en términos de rendimiento.

En resumen, la elección entre estos dispositivos se basó en las necesidades específicas del proyecto y el presupuesto disponible. Si se desea mayor potencia de procesamiento y almacenamiento, el Arduino Nano 33 BLE Sense TinyML Kit podría ser la opción adecuada, pero si se busca una opción más económica, el Seeed Studio XIAO nRF52840 Sense y el Seeed Studio XIAO ESP32S3 Sense ofrecen características interesantes a un precio más asequible (ver Tabla 3).

Tabla 3. Modelos de optimización y métricas.

Modelo de optimización	RAM	ROM	Latencia	Latencia	Latencia
	[Kb]	[Kb]	[ms]	[ms]	[ms]
			Nano	nRF52840	ESP32S3 Sense
Sin optimización	53.2	116.7	626	457	334
Quantized (int 8)	6	47	452	334	71
Quantized + EON	3.7	27	452	334	71

En la Tabla 3 se presentan diferentes modelos de optimización junto con las métricas de RAM utilizada, ROM (memoria de solo lectura) y latencia en milisegundos para tres dispositivos: Nano, nRF52840 y ESP32S3 Sense.

Análisis y discusión por modelo

Sin optimización:

- Para el dispositivo Nano, se utilizan aproximadamente 53.2 Kb de RAM y 116.7 Kb de ROM.
- Para el dispositivo nRF52840, se utilizan aproximadamente 626 Kb de RAM y 457 Kb de ROM.
- Para el dispositivo ESP32S3 Sense, se utilizan aproximadamente 334 Kb de RAM y 71 Kb de ROM.

Optimización Quantized (int 8):

- La optimización Quantized (int 8) reduce significativamente la cantidad de RAM y ROM utilizada en todos los dispositivos.
- Para el dispositivo Nano, la RAM se reduce a 6 Kb y la ROM a 47 Kb.
- Para el dispositivo nRF52840, la RAM se reduce a 452 Kb y la ROM se reduce a 334 Kb.
- Para el dispositivo ESP32S3 Sense, la RAM se reduce a 71 Kb y la ROM se mantiene en 334 Kb.

Optimización Quantized + EON:

- La optimización Quantized + EON proporciona una mayor reducción en la cantidad de RAM utilizada para todos los dispositivos.
- Para el dispositivo Nano, la RAM se reduce a 3.7 Kb y la ROM se mantiene en 27 Kb.
- Para el dispositivo nRF52840, la RAM se mantiene en 452 Kb y la ROM se mantiene en 334 Kb.
- Para el dispositivo ESP32S3 Sense, la RAM se mantiene en 71 Kb y la ROM se mantiene en 334 Kb.

La optimización Quantized (int 8) reduce la cantidad de bits utilizados para representar los valores numéricos en el modelo, lo que conduce a una disminución en la cantidad de memoria necesaria para almacenar los datos. Esto resulta en una reducción significativa de la RAM utilizada en los tres dispositivos.

La optimización Quantized + EON (probablemente EON-Tuner, mencionado anteriormente) mejora aún más la eficiencia, al reducir más la cantidad de RAM utilizada en los modelos. Sin embargo, esta optimización no parece afectar la ROM utilizada en los dispositivos, ya que los valores se mantienen constantes en comparación con la optimización anterior.

En general, estas optimizaciones son valiosas para reducir la carga en la memoria de los dispositivos, lo que permite ejecutar modelos de aprendizaje automático más eficientes en términos de recursos. Este aspecto es especialmente importante en dispositivos de baja potencia y recursos limitados, como los mencionados (Nano, nRF52840 y ESP32S3 Sense).

Después de evaluar los resultados, se seleccionó el dispositivo Seeed Studio XIAO nRF52840, dado que tenía las características que se requerían para soportar el modelo y su precio era menor. La Figura 4 muestra dos imágenes del dispositivo IoT que finalmente se construyó.

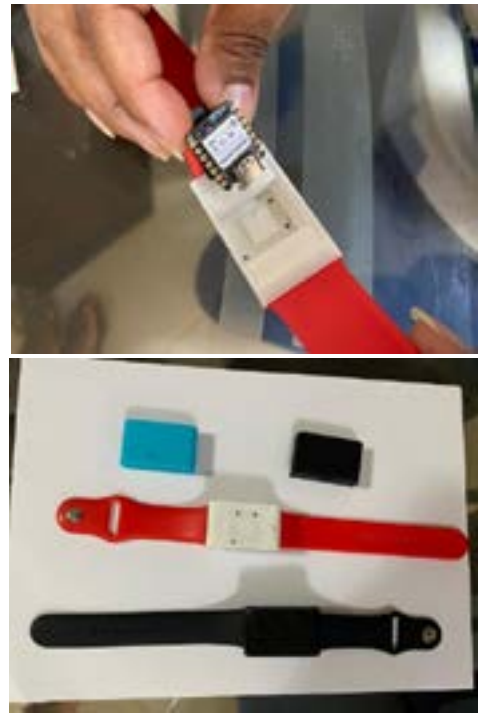


Figura 4. Imágenes del dispositivo IoT construido en este trabajo.

CONCLUSIONES

El objetivo principal de este estudio era desarrollar una aplicación basada en el Internet de las cosas (IoT) y el aprendizaje automático para prevenir y detectar situaciones de peligro relacionadas con la violencia basada en el género (VBG). Así, se buscaba proporcionar una herramienta útil y accesible para las mujeres en riesgo, con el fin de contribuir a la prevención y reducción de la VBG.

El modelo de aprendizaje automático desarrollado mostró un buen desempeño en general, con una eficiencia promedio del 91.3 % en el conjunto de entrenamiento y del 85.83 % en el conjunto de evaluación. Se logró una alta precisión en la detección de palabras asociadas con situaciones de peligro, como "yes" y "no". Sin embargo, se observó una ligera degradación del rendimiento en el conjunto de evaluación para la clase "Unknown". A pesar de esto, los resultados fueron prometedores y mostraron la viabilidad de utilizar el Internet de las cosas y el aprendizaje automático para abordar el problema de la VBG.

Los hallazgos indican que la aplicación desarrollada puede ser una herramienta útil para identificar situaciones de peligro en tiempo real. Sin embargo, es importante considerar ajustes y optimizaciones para mejorar el rendimiento general del modelo, especialmente en la detección de situaciones desconocidas. Se destacó la importancia de utilizar tecnologías digitales y el aprendizaje automático para abordar problemas sociales complejos como la VBG.

Una limitación importante del estudio es la ligera degradación del rendimiento en la detección de situaciones desconocidas. Por tanto, es necesario realizar ajustes en el modelo para mejorar su precisión en estas situaciones. Además, se utilizó un conjunto de datos público creado por Microsoft, lo que podría afectar la generalización del modelo a diferentes contextos y culturas.

La aplicación desarrollada puede ser una herramienta valiosa para ayudar a mujeres en riesgo y contribuir a la prevención de la VBG. Se recomienda continuar optimizando el modelo y realizar pruebas en diferentes contextos para mejorar su eficacia y precisión. Además, es importante considerar la privacidad y seguridad de los datos recopilados por la aplicación para garantizar su uso ético y responsable.

El estudio demuestra el potencial de las nuevas tecnologías digitales y del aprendizaje automático para abordar problemas sociales como la VBG. A través de la aplicación desarrollada, se busca brindar una herramienta que pueda marcar una diferencia en la vida de mujeres en riesgo. Sin embargo, se reconoce que es solo un paso en la lucha contra la VBG, y se alienta a seguir trabajando en soluciones integrales y coordinadas para erradicar esta problemática a nivel mundial. La tecnología tiene un papel significativo en este proceso, pero también se necesita el compromiso de la sociedad y de los gobiernos para lograr un cambio duradero y significativo.

Agradecimientos: Quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas por el invaluable respaldo brindado durante la elaboración de nuestro trabajo de investigación. El apoyo constante de los profesores, la disponibilidad de recursos y el ambiente académico estimulante fueron fundamentales para alcanzar el éxito en este importante proyecto. Así como a la Dra. Dulce Rivero docente de la PUCE Ibarra por su apoyo y orientación.

Contribución de los autores: "Conceptualización, Mónica T. Avila Rodríguez; metodología, Elsa M. Quizphe Buñay; validación Stalin M. Arciniegas Aguirre; análisis formal, Wilson G. Chango Sailema; investigación, Mónica T. Avila Rodríguez Elsa M. Quizphe Buñay; Stalin M. Arciniegas Aguirre; redacción, revisión y edición Stalin M. Arciniegas Aguirre

Fuente de financiamiento: fondos propios

Conflicto de intereses: "Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses"

REFERENCIAS

- Bahar, P., Zeyer, A., Schluter, R. y Ney, H. (2019). On Using 2D Sequence-to-sequence Models for Speech Recognition. *ICASSP, IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing - Proceedings, 2019-May*, 5671–5675. <https://doi.org/10.1109/ICASSP.2019.8682155>
- Chang, H. J., Lee, H. Y. y Lee, L. S. (2021). Towards lifelong learning of end-to-end ASR. *Proceedings of the Annual Conference of the International Speech Communication Association, INTERSPEECH, 2*, 1306–1310. <https://doi.org/10.21437/INTERSPEECH.2021-563>
- Chang, S., Li, B., Rybach, D. J., Li, W., He, Y., Sainath, T. N. y Strohmaier, T. D. (2020). *Low Latency Speech Recognition using End-to-End Prefetching*. <https://research.google/pubs/pub49622/>
- Edge Impulse. (s.f.). *Keyword spotting*. <https://docs.edgeimpulse.com/docs/pre-built-datasets/keyword-spotting>
- Enaifoghe, A., Dielana, M., Abosedo Durokifa, A. y P. Dlamini, N. (2021). The Prevalence of Gender-Based Violence against Women in South Africa : A Call for Action. *African Journal of Gender, Society and Development (Formerly Journal of Gender, Information and Development in Africa)*, 10(1), 117–146. <https://doi.org/10.31920/2634-3622/2021/V10N1A6>
- Guo, J. (2022). Deep learning approach to text analysis for human emotion detection from big data. *Journal of Intelligent Systems*, 31(1), 113–126. <https://doi.org/10.1515/JISYS-2022-0001/MACHINEREADABLECITATION/RIS>
- John, N., Roy, C., Mwangi, M., Raval, N. y McGovern, T. (2021). COVID-19 and gender-based violence (GBV): hard-to-reach women and girls, services, and programmes in Kenya. <https://doi.org/10.1080/13552074.2021.1885219>
- Kamalraj, R., Neelakandan, S., Ranjith Kumar, M., Chandra Shekhar Rao, V., Anand, R. y Singh, H. (2021). Interpretable filter based convolutional neural network (IF-CNN) for glucose prediction and classification using PD-SS algorithm. *Measurement*, 183, 109804. <https://doi.org/10.1016/J.MEASUREMENT.2021.109804>
- Lo, T. H., Weng, S. Y., Chang, H. J. y Chen, B. (2020). An Effective End-to-End Modeling Approach for Mispronunciation Detection. *Proceedings of the Annual Conference of the International Speech Communication Association, INTERSPEECH, 2020-October*, 3027–3031. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2020-1605>
- Miranda Calero, J. A., Rituerto-González, E., Luis-Minguez, C., Canabal, M. F., Barcenas, A. R., Lanza-Gutierrez, J. M., Peláez-Moreno, C. y López-Ongil, C. (2022). Bindi: Affective Internet of Things to Combat Gender-Based Violence. *IEEE Internet of Things Journal*, 9(21), 21174–21193. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2022.3177256>
- Mishra, S. y Tyagi, A. K. (2022). The Role of Machine Learning Techniques in Internet of Things-Based Cloud Applications. *Internet of Things*, 105–135. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87059-1_4/COVER
- Mrozek, D., Kwaśnicki, S., Sunderam, V., Małysiak-Mrozek, B., Tokarz, K. y Kozielski, S. (2021). Comparison of Speech Recognition and Natural Language Understanding Frameworks for Detection of Dangers with Smart Wearables. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 12745 LNCS, 471–484. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77970-2_36/COVER
- Oh, S., Shi, Y., del Valle, J., Salev, P., Lu, Y., Huang, Z., Kalcheim, Y., Schuller, I. K. y Kuzum, D. (2021). Energy-efficient Mott activation neuron for full-hardware implementation of neural networks. *Nature Nanotechnology* 2021 16:6, 16(6), 680–687. <https://doi.org/10.1038/s41565-021-00874-8>

- Rituerto-González, E., Mínguez-Sánchez, A., Gallardo-Antolín, A. y Peláez-Moreno, C. (2019). Data Augmentation for Speaker Identification under Stress Conditions to Combat Gender-Based Violence. *Applied Sciences* 2019, Vol. 9, Page 2298, 9(11), 2298. <https://doi.org/10.3390/APP9112298>
- Wang, D., Wang, X. y Lv, S. (2019). An Overview of End-to-End Automatic Speech Recognition. *Symmetry* 2019, Vol. 11, Page 1018, 11(8), 1018. <https://doi.org/10.3390/SYM11081018>
- Wang, S., Yang, Y., Wu, Z., Qian, Y. y Yu, K. (2020). Data Augmentation Using Deep Generative Models for Embedding Based Speaker Recognition. *IEEE/ACM Transactions on Audio Speech and Language Processing*, 28, 2598–2609. <https://doi.org/10.1109/TASLP.2020.3016498>
- Zhang, Q., Wang, D., Zhao, R., Yu, Y. y Shen, J. (2021). Sensing to Hear. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 5(3). <https://doi.org/10.1145/3478093>
- Zhang, S., Zhang, S., Huang, T. y Gao, W. (2018). Speech Emotion Recognition Using Deep Convolutional Neural Network and Discriminant Temporal Pyramid Matching. *IEEE Transactions on Multimedia*, 20(6), 1576–1590. <https://doi.org/10.1109/TMM.2017.2766843>



**Pontificia Universidad
Católica del Ecuador**
Seréis mis testigos

IBARRA



Dirección: Av. Jorge Guzmán Rueda y Av. Aurelio Espinosa Pólit.
Ciudadela La Victoria, Ibarra-Provincia de Imbabura - Ecuador
Teléfonos: (593-06) 2615-631
Código Postal: 100112 - Ibarra Ecuador
E-mail: axioma@pucesi.edu.ec
<http://www.pucesi.edu.ec>