



CENTROS.
REVISTA CIENTÍFICA UNIVERSITARIA
Volumen 15, número 1
Enero - junio de 2026
ISSN L 2953-3007

Publicación semestral indexada





*Centros Revista Científica Universitaria, Vol. 15,
Núm. 1, enero – junio de 2026, 9-29
ISSNL2953-3007*



Centros Revista Científica Universitaria

Publicación con periodicidad fija semestral

Dirección General de Centros Regionales, Extensiones y
Programas Anexos Universitarios

Volumen 15, número 1

Enero-junio de 2026

ISSN L 2953-3007

Nuestra política editorial puede ser consultada en:

https://revistas.up.ac.pa/index.php/centros/politicas_acceso_a_centros

La Revista Centros adopta la siguiente licencia de publicación
de Creative Commons:

Atribución-NoComercial-Compartir Igual 4.0

Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).
Correo electrónico: revista.centros@up.ac.pa



AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

Eduardo Flores Castro
Rector

José Emilio Moreno
Vicerrector Académico

Jaime Javier Gutiérrez
Vicerrector de Investigación y Postgrado

Mayanín Rodríguez
Vicerrectora de Asuntos Estudiantiles

Ricardo Him Chi
Vicerrector de Extensión

Arnold Muñoz
Vicerrector Administrativo

José Luis Solís C.
Director General de Centros Regionales y Extensiones
Universitarias

Ricardo A. Parker D.
Secretario General



EDITOR JEFE

Dr. Carlos Bellido Director Editorial
Universidad de Panamá

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Carlos Bellido
Universidad de Panamá

Dr. Jaime Rivera
Universidad de Panamá

Dr. Mario Pineda
Universidad de Panamá

Dr. Jaime Espinosa Tasón
Instituto de Innovación Agropecuaria
Panamá

COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. María del Rocío Ortega Ferris
Universidad Anáhuac
México

Dr. Daniel Velázquez Universidad
Anáhuac México

Dr. Yonimiller Castillo
Universidad Católica de Cuenca
Ecuador



Dr. Rafael Colpas
Universidad Atlántico de Barranquilla
Colombia

Dr. Jorge Llamas Universidad de
Cartagena Colombia

Dr. Edilbert Torregroza Universidad de
Cartagena Colombia

PORtADA, DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Lic. Erik Calderón
Administrador Técnico, Maquetador de AMELICA
Dirección General de Centros Regionales y Extensiones
Universitarias
Universidad de Panamá



ARTÍCULO	ÍNDICE	PÁGINAS
EDITORIAL: LAS DOS CARAS DE PANAMÁ Carlos Bellido	8	
ESTUDIO DE UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS DEL GRUPO DE LAS BENZODIACEPINAS EN INSTALACIONES DE SALUD PÚBLICA EN PANAMA, 2017-2021 Lisbeth M. Tristán de Brea, Soyini Pedrosa, Stephany Sanjur	9-27	
PARTICIPACIÓN EDUCATIVA VIRTUAL: ENFERMERAS CON TECNOLOGÍAS INNOVADORAS PARA PREVENIR OBESIDAD INFANTIL, POLICLÍNICA DE CAÑITA, PANAMÁ Ricardo M. Candanedo Yau, Belkis I. Camaño Lasso	28-47	
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE CARNE DE POLLO EN PANAMÁ Luis Antonio Pereira Sánchez	48-71	
INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS NEURODIDÁCTICAS EN EL FORTALECIMIENTO DE LA ATENCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA Giomayra Lizbeth Feijoó Rojas, Kerly Jazmín Feijoó Rojas, Lirys Yulexi Feijoó Rojas	72-92	
USO DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN DOCENTES RURALES: PRÁCTICAS Y DESAFÍOS EN MUNICIPIOS PDET DEL TOLIMA, COLOMBIA (2025) Juan Sebastián Murillo Sarmiento	93-116	
EL IMPACTO DEL MARKETING ÉTICO EN LA LEALTAD DEL CONSUMIDOR Ricardo Jesús Pedreschi Caballero	117-139	
PAGOS EN EFECTIVO VERSUS PAGOS DIGITALES: HÁBITOS FINANCIEROS EN AZUERO Celia Fleck, Mayra Peralta, Josué M. González C, Anyury M. González G, Carmen Y. Moreno S, Diana M. Soto G.	140-158	
USO DEL BLOG COMO APOYO AL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL DISEÑO GRÁFICO EN LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ Rusia K. González Valdés, Iván Costella, Ilka Perea	159-181	



EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE COMPONENTES BÁSICOS DE
UN SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN
EDIFICACIONES DE TIPO COMERCIAL EN EL SECTOR DE PANAMÁ
NORTE

Irving Isaac Isaza Santos, Lenard Pérez, Yarelys Gómez
EXPLORACIÓN MATEMÁTICA Y ESTRUCTURAL DEL NÚMERO 2026
Lorenzo Caballero Vigil

182-201

BLOCKCHAIN Y TRAZABILIDAD DIGITAL PARA UNA NUEVA ERA
DE TRANSPARENCIA EN LA LOGÍSTICA INTERNACIONAL
Krussheska Del Carmen Ching Ruíz

202-217

218-222



LAS DOS CARAS DE PANAMÁ (EDITORIAL)

Siempre nos sentimos orgullosos cuando en otros países se tiene la percepción positiva de que Panamá se caracteriza por su crecimiento económico y modernidad. Tenemos una posición estratégica envidiable como hub logístico internacional, gracias al Canal de Panamá, Zona Libre de Colón, Aeropuerto de Tocumen, sus Puertos en el Pacífico y Atlántico, así como el Centro Bancario Internacional, entre otras actividades.

Sin embargo, hay contrastes profundos que nos ubica entre la paradoja de un país con una de las economías más dinámicas de América Latina versus una población que se enfrenta a carencias estructurales como la falta de agua potable, infraestructura vial en mal estado, educación deficiente y un sistema de salud cada vez más deteriorado, todo esto producto de una desigualdad económica y social en ascenso.

Los panameños vivimos el día a día rodeado de un pesimismo abrumador por la débil gobernabilidad y actos de corrupción que envuelve a la clase económica y política. A esto se suma un mercado laboral plasmado de informalidad por el desigual acceso a oportunidades y que va de la mano con la falta de inversión productiva que generen empleos de calidad.

Aunque es complicado en el corto plazo dar un giro de timón para mitigar esta situación, por el poco compromiso político de los que nos gobiernan, no perdemos la esperanza de que se avecinen mejores días para el país y se entienda que hay que priorizar en la inversión social para que se mejoren las condiciones y calidad de los panameños.

El problema no radica en la carencia de recursos económicos ni en la falta de recursos humanos talentosos. Eso lo tenemos. Lo que se requiere es un compromiso político que coloque a los intereses de la población por encima de los intereses personales y politiqueros, y que vaya de la mano con la transparencia en el manejo de los recursos públicos, que son de todos los panameños.

Dr. Carlos Bellido
Editor Jefe
Centros Revista Científica Universitaria



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

ESTUDIO DE UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS DEL GRUPO DE LAS BENZODIACEPINAS EN INSTALACIONES DE SALUD PÚBLICA EN PANAMA, 2017-2021

Study of the use of benzodiazepine medications in public health facilities in Panama, 2017-2021

Lisbeth M. Tristán de Brea

Universidad de Panamá

Panamá

farmacia.ciimet@up.ac.pa

https://orcid.org/0000-001-7005-3755

Soyini Pedrosa

Universidad de Panamá

Panamá

fsucseth0196@gmail.com

https://orcid.org/0009-0005-3370-9205

Stephany Sanjur

Universidad de Panamá

Panamá

fany.sanjur@gmail.com

https://orcid.org/0009-0002-4831-890X

Recibido: 25 de febrero 2025

Aceptado: 15 de octubre 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.centros.v15n1.a6951>

Resumen

Las benzodiacepinas son un grupo de fármacos que actúan a nivel del Sistema Nervioso Central (SNC), con efectos farmacológicos de naturaleza ansiolítico, hipnótico, anticonvulsivante y miorrelajantes. El objetivo del estudio es evaluar el consumo de las benzodiacepinas en instalaciones de la Caja de Seguro Social (CSS) y el Instituto Oncológico Nacional (ION). Es un estudio observacional,





descriptivo, retrospectivo y longitudinal, aplicando el método ATC/DDD y su análisis con respecto a la DDD definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la obtención de la Dosis Habitante y Día (DHD) de las benzodiacepinas en Panamá. Las benzodiacepinas mayormente consumidas fueron Diazepam, Midazolam, Zolpidem, Alprazolam, Clonazepam y Loprazolam. Siendo el Diazepam la más consumida en la CSS y el Alprazolam en el ION. Se obtuvieron valores de Dosis Habitante y Día (DHD) por arriba de las establecidas por la OMS en ambas instituciones. La evaluación de los reportes de las notificaciones de sospechas de reacciones adversas (RAM) a las benzodiacepinas en el país fueron muy pocas, sin embargo, algunas con secuelas graves. Se concluye que el consumo de las benzodiacepinas refleja un problema social en el país. Una de las limitantes del estudio es que no se incorporó la evaluación de las indicaciones clínicas para la prescripción de las benzodiacepinas.

Palabras clave: Benzodiacepinas, dosis diaria definida, uso de medicamentos.

Abstract

Benzodiazepines are a group of drugs that act on the Central Nervous System (CNS), with pharmacological effects of anxiolytic, hypnotic, anticonvulsant and muscle relaxant nature. The objective of the study is to evaluate the consumption of benzodiazepines in the facilities of the Social Security Fund (CSS) and the National Oncology Institute (ION). This is an observational, descriptive, retrospective and longitudinal study on the consumption of benzodiazepines, applying the ATC/DDD method and its analysis with respect to the DDD defined by the World Health Organization (WHO) to obtain the Inhabitant Daily Dose (IDD) of benzodiazepines in Panama. The most consumed benzodiazepines were Diazepam, Midazolam, Zolpidem, Alprazolam, Clonazepam and Loprazolam. Diazepam being the most





consumed in the CSS and Alprazolam in the ION. Values of Inhabitant and Daily Dose (DHD) were obtained above those established by the WHO in both institutions. The evaluation of the reports of notifications of suspected adverse reactions (ADR) to benzodiazepines in the country were very few, however, some with serious sequelae. It is concluded that the consumption of benzodiazepines reflects a social problem in the country. One of the limitations of the study is that the evaluation of the clinical indications for the prescription of benzodiazepines was not incorporated.

Keywords: Benzodiazepines, defined daily dose, use of medications.

Introducción

El grupo de las benzodiacepinas pertenecen a la categoría de sedantes-hipnóticos las cuales actúan sobre el Sistema Nervioso Central (SNC), y ejercen la mayor parte de sus efectos al interactuar con receptores neurotransmisores inhibidores activos de manera directa por GABA. El uso terapéutico de este grupo de fármacos está aprobado en distintos desordenes clínicos (Mihic, *et al.*, 2019). A pesar de sus virtudes terapéuticas, se ha dado una prescripción creciente, llevando a un aumento de su uso con aparición de eventos adversos e interacciones farmacológicas (Mourine, *et al.*, 2022).

La disponibilidad de las sustancias psicotrópicas para fines médicos y científicos autorizadas en cada país para su comercialización, deben ser informadas a la Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes (JIFES), quién examina los datos de exportación e importación en término de Dosis Diarias Definidas (DDD) (United Nations Office, 2016).





Diversos estudios sobre el uso de benzodiacepinas revelan un consumo por encima de la dosis definida internacionalmente, como es el caso de países como Francia, Inglaterra, España, Chile, Uruguay (Mato et al., 2012; Lopez, 2017). En Estados Unidos, en el año 2019, se reveló que 30,6 millones de adultos informaron el uso anual de benzodiacepinas y un 17.2% de los que la utilizaban registraron un uso inadecuado de las mismas (Maust, 2019).

En Colombia, el uso de ansiolíticos o hipnóticos tuvieron un crecimiento de 73,3% (Machado-Alba, et al., 2015) y en Uruguay, un estudio de consumo de benzodiacepinas encontró que todas las benzodiacepinas estudiadas estaban por encima del valor establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), salvo Clonazepam (Mato, et al., 2012). Otro estudio realizado por la Red del Centro de Información de Medicamentos de América Latina y el Caribe (Red CIMLAC) (Mourine, et al., 2022) sobre la utilización de benzodiacepinas, reflejó una amplia variación de benzodiacepinas en cada país, comparado con la lista de medicamentos esenciales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que incluyen solamente tres (3) benzodiacepinas.

En Honduras, un estudio realizado en el año 2016 reveló que la benzodiacepina más utilizada es el Clonazepam seguido del Alprazolam (Paz, et al., 2016). En Costa Rica, se ha reportado el consumo mayoritario de distintas benzodiacepinas por parte del sexo femenino, siendo el Lorazepam la benzodiacepina de mayor consumo (Masis-Jiménez, 2009)

En Panamá, en el 2011 encontraron que en el área urbana el Diazepam (tabletas de 5mg) fue el de mayor consumo con un Dosis Habitante y Día (DHD) de 1,990 (Atencio y Rojas, 2011) en tanto que en el área rural el mayor consumo fue



para el Loprazolam con DHD de 4.11 y para el Diazepam la DHD fue de 2.42 (Molina y Polo, 2015; Domínguez-González, *et al.*, 2017).

En el año 2022, un estudio sobre la utilización de benzodiacepinas en hospitales públicos de Panamá encontró que la benzodiacepina más consumida en los trece (13) hospitales, en pacientes hospitalizados y ambulatorios, fueron Diazepam con una Dosis Habitante y Día (DHD) fue de 1.84; Clonazepam con una DHD de 4.94; Midazolam obtuvo una DHD de 6.6. y el Zolpidem con una DHD media alta de 1.62 (Conte, *et al.*, 2022).

El objetivo de la investigación es indagar sobre el consumo de las benzodiacepinas en las instalaciones de la Caja de Seguro Social (CSS) y el Instituto Oncológico Nacional (ION), lo que permitirá generar información importante que contribuyan a establecer programas educativos en el sistema de salud.

Materiales y Métodos

Diseño del Estudio: Es un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y longitudinal, con un diseño cualitativo-cuantitativo, en el que se estimarán las Dosis Diaria Definida (DDD) y la Dosis Habitante y Día (DHD) de las benzodiacepinas prescritas y utilizadas en las instalaciones de la Caja de Seguro Social y el Instituto Oncológico Nacional. La muestra, no probabilística, están representadas por las benzodiacepinas consumidas durante los años 2017 al 2021 en ambas instituciones de salud pública. El estudio es descriptivo, sin intervención directa sobre los pacientes.

Recolección y registro de datos: La información se obtuvo de las prescripciones y dispensación en todas las unidades ejecutoras de la Caja de





Seguro Social (CSS) y del Instituto Oncológico Nacional (ION). La información fue recompilada en una base de datos, en el programa MS Excel, versión 365, en la que se registró el principio activo, forma farmacéutica, años de estudio y cantidades distribuidas, lo que permitió realizar los cálculos aritméticos para estimar resultados en gramos (g) según la información de cada año.

Metodología ATC/DDD: Para propósitos del estudio se utilizó el sistema anatómico-químico-terapéutico (ATC / DDD) del Centro Colaborador de la OMS para la Metodología de Estadísticas de Medicamentos (WHO/WHOCC, 2020). Para medir el consumo de los medicamentos, se aplicó la unidad técnica de medida denominada Dosis Diaria Definida (DDD), que se define como “la dosis promedio de mantenimiento en adultos para la indicación principal del principio activo considerado”. Se calculó la DHD de cada benzodiacepina por población atendida con la siguiente ecuación:

$$\text{DDD} = (\text{g del fármaco consumido en 1 año}) / (\text{DDD en g} \times 365 \text{ días} \\ \times \text{Nº de habitantes}) \times 1,000 \text{ habitantes} \quad (1)$$

Los datos obtenidos de DDD cuando existía más de una presentación farmacéutica para un mismo principio activo se procedió a sumar y se calcularon las Dosis Habitante y Día (DHD), de la siguiente manera:

$$\text{Nº DHD} = (\text{No. DDD} \times 1,000 \text{ habitantes}) / (\text{Nº de habitantes en la población}) \quad (2)$$

Resultados

En Panamá, el Ministerio de Salud ha regulado las sustancias controladas bajo la Ley N°14 de 19 de mayo de 2016 y su reglamentación en el Decreto Ejecutivo





183 del 08 de junio del 2018. La Lista de sustancias controladas autorizadas en el país fue actualizada en la Resolución 176 de 12 de abril de 2021, dentro de las cuales se encuentran el grupo de medicamentos de las benzodiacepinas (MINSA, 2016; MINSA, 2018 y MINSA, 2021).

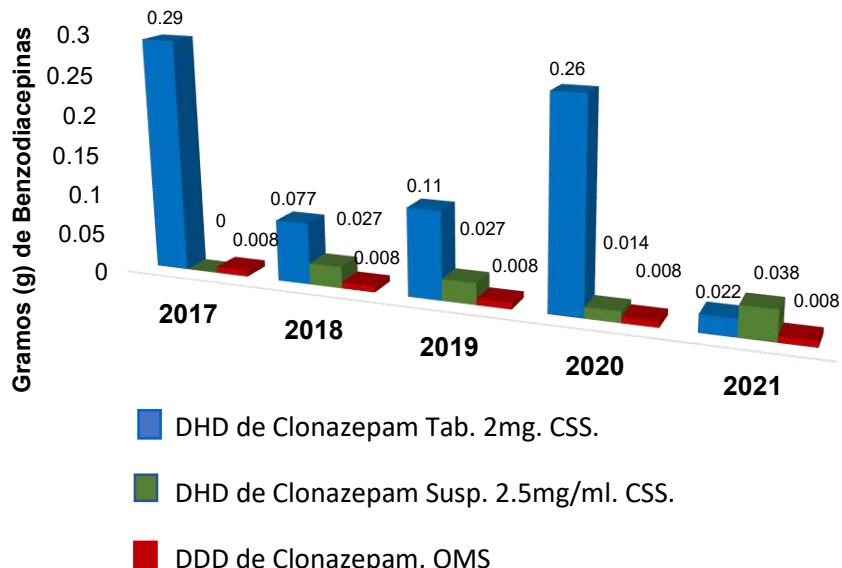
La Caja de Seguro Social (CSS) y el Instituto Oncológico Nacional (ION) manejan, para la atención de sus pacientes adscritos, medicamentos del grupo de las benzodiacepinas, algunas de ellas del mismo principio activo o en diferentes presentaciones farmacéuticas.

En la figura 1 se observa la Dosis Habitante y Día (DHD) por cada mil (1,000) habitantes adscritos en la institución de la Caja de Seguro Social (CSS) de Panamá para el Clonazepam tableta de 2 mg y solución oral de 2.5 mg/ml. Se puede señalar que la Dosis Diaria Definida (DDD) obtenida para el Clonazepam, en ambas presentaciones farmacéuticas, supera en más de doscientos por ciento (200%) la DDD establecida por la OMS a pesar de ser un medicamento controlado en el país. Además, la presentación de tableta es la de mayor consumo en comparación con la solución oral, observándose variaciones de consumo en los años estudiados.



Figura 1

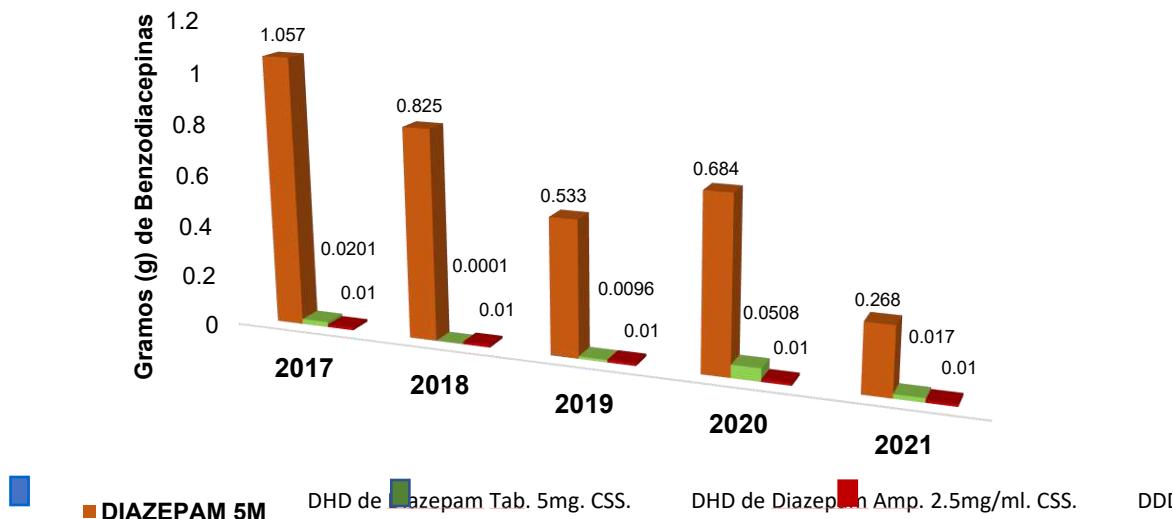
Dosis habitante y día (DHD) de Clonazepam en la Caja de Seguro Social vs dosis diaria definida según la OMS. 2017-2021



La CSS tiene disponible el Diazepam en tabletas, solución oral y presentación inyectable. La figura 2 ilustra un consumo significativo de este medicamento, con una Dosis Habitante y Día (DHD) por cada mil (1,000) habitantes adscritos en esta institución muy superior a la establecida por la OMS, siendo la presentación en tabletas la de mayor consumo en todos los años del estudiados.

Figura 2

Dosis habitante y día (DHD) de Diazepam en la Caja de Seguro Social vs dosis diaria definida según la OMS. 2017-2021



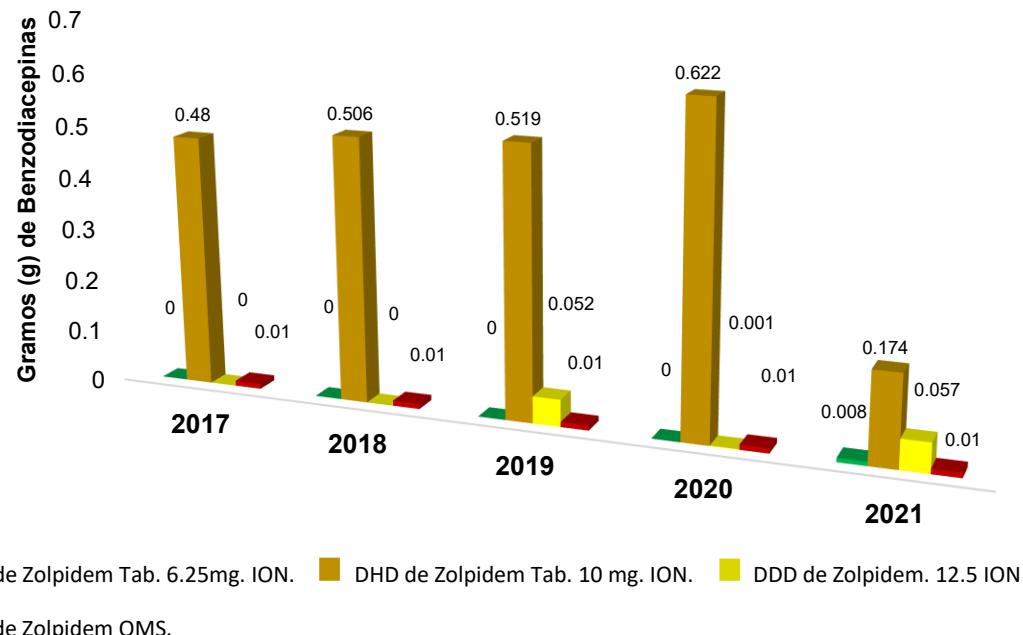
Para el Loprazolam, tableta de 2mg y Midazolam, solución inyectable de 5mg/ml, la Dosis Habitante y Día (DHD) por cada mil habitantes adscritos en la CSS, ninguno de los años del estudio se ajustó a la DDD establecida por la OMS.

En la figura 3 se muestra la Dosis Habitante y Día (DHD) por cada mil (1,000) habitantes adscritos en la CSS obtenida para el Zolpidem tabletas de diferentes concentraciones. La presentación Zolpidem de 10mg fue la de mayor consumo encontrándose en los cinco (5) años estudiados, con resultados de DDD muy superiores a los de la OMS, e inclusive de mayor consumo en comparación a las otras presentaciones comerciales de este medicamento. La presentación farmacéutica de Zolpidem de 12.5mg fue incluido en la institución a partir del año 2019, encontrándose una DDD en el año 2020 por debajo de la DDD establecida por la OMS.



Figura 3

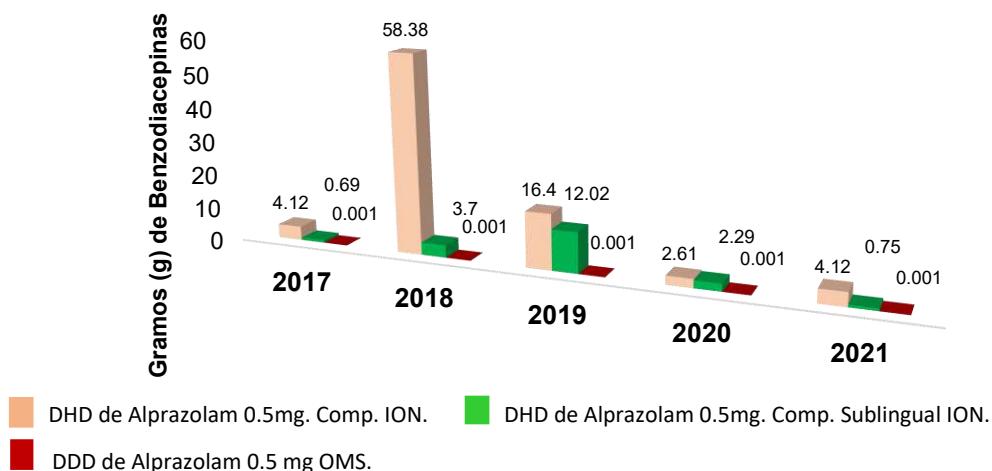
Dosis habitante y día (DHD) de Zolpidem en la Caja de Seguro Social vs dosis diaria definida según la OMS. 2017-2021



El Instituto Oncológico Nacional (ION), dispone del medicamento Alprazolam, en varias presentaciones farmacéuticas. La figura 4 refleja la Dosis Habitante y Día (DHD) por cada mil (1,000) habitantes para el Alprazolam 0.5mg comprimido ranurado, la de mayor consumo con una DDD superior en todos los años de estudio en comparación con la presentación Alprazolam 0.5mg comprimido sublingual que a pesar de tener un menor consumo su DDD se encuentra superior a la de la OMS. Este medicamento es ampliamente utilizado por pacientes en este hospital en pacientes tratados por cáncer.

Figura 4

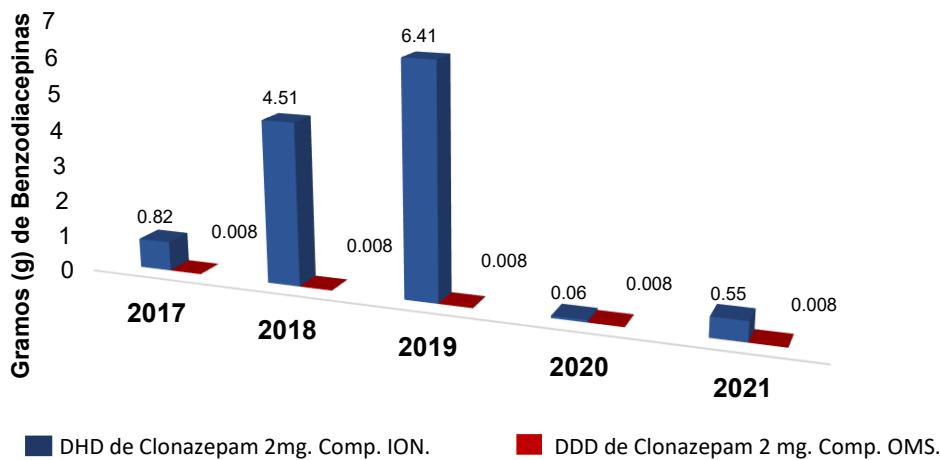
Dosis habitante y día (DHD) de Alprazolam en el Instituto Oncológico Nacional vs dosis diaria definida según la OMS. 2017-2021



La Dosis Habitante y Día (DHD) por cada mil (1,000) habitantes en el ION para el Clonazepam 2mg comprimido se observa en figura 5. La DDD establecida por la OMS para este fármaco es de 0.008 y en Panamá en todos los años de estudio la DDD en esta institución estuvo treinta veces (30) más de lo establecido, con tendencia a un incremento anual en su consumo, siendo mayor en el año 2019 que obtuvo una DHD de 6.41. Se puede señalar que es un medicamento ampliamente consumido en este hospital.

Figura 5

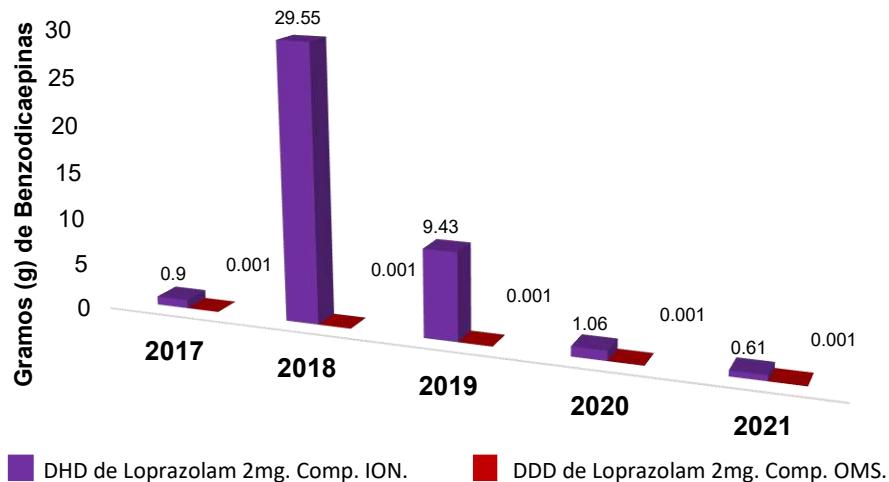
Dosis habitante y día (DHD) de Clonazepam en el Instituto Oncológico Nacional vs dosis diaria definida según la OMS. 2017-2021



En la figura 6 se presenta la Dosis Habitante y Día (DHD) por cada mil (1,000) habitantes en el ION para el Loprazolam 2mg comprimido. Se puede señalar que para este fármaco la DDD es 0.001 y con excepción al año 2018, en ninguno del resto de los años del estudio se ajustó a la DDD establecida por la OMS.

Figura 6

Dosis habitante y día (DHD) de Loprazolam en el Instituto Oncológico Nacional vs dosis diaria definida según la OMS. 2017-2021



Para el Midazolam, ampolla de 5mg/3ml, en esta institución se obtuvo una Dosis Habitante y Día (DHD) por cada mil (1,000) habitantes, en todos los años del estudio muy superior a la DDD establecida por la OMS (DDD es 0.015) y en ninguno de los años del estudio se ajustó a las recomendaciones internacionales. Por el contrario, el Diazepam 5mg comprimido en el ION, mantuvo una Dosis Habitante y Día (DHD) por cada mil (1,000) habitantes se mantuvo por debajo de la establecida por la OMS en el año 2017 y para los años 2020 y 2021 fue descontinuado en esta institución.

Con relación al reporte de sospecha de notificaciones de eventos adversos, registradas en el grupo de las benzodiacepinas en Panamá., el Centro Nacional de Farmacovigilancia (CNFV) de la Dirección Nacional de Farmacias y Drogas del Ministerio de Salud (MINSA, 2022), reportó informe de sospecha de reacción adversa a medicamentos (RAM) para Midazolam, Clonazepam, Loprazolam y Alprazolam. Para el caso de Midazolam, la RAM reportada fue Rash Facial y





blefaritis bilateral; para el Clonazepam desorientación, intranquilidad, hipotensión súbita, insomnio, convulsión y nerviosismo. En el caso del Loprazolam se registró dificultad para conciliar el sueño; para el Alprazolam dolor de cabeza, muscular, náuseas y fiebre.

La mayoría de los pacientes registrados en el reporte fueron recuperados sin secuelas. Una de las reacciones del Clonazepam que produjo Hipotensión Arterial súbita requirió tratamiento para contrarrestar el efecto adverso y se reporta igualmente para el Clonazepam en varios casos la permanencia de la reacción aun cuando se disminuye la dosis (MINSA, 2022).

Discusión

La evaluación de la utilización de las benzodiacepinas en la Caja de Seguro Social (CSS) y el Instituto Oncológico Nacional (ION) revela la existencia y disponibilidad de los distintos principios activos de benzodiacepinas y en concentraciones diferentes, lo que coincide con los descrito en la investigación publicada por la RED CIMLAC sobre la disponibilidad y normas de las benzodiacepinas en América latina (Mourine, *et al.*, 2022).

En la Caja de Seguro Social (CSS) el Diazepam fue la de mayor consumo y en el caso del Instituto Oncológico Nacional (ION) la benzodiacepina de mayor consumo fue el Clonazepam. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en la investigación realizada en Honduras (Paz, *et al.*, 2016) y el estudio en Colombia (Machado, *et al.*, 2015), para el Diazepam y el Clonazepam; contrario para el caso de Midazolam, disponible en ambas instituciones y el Zolpidem únicamente en la Caja de Seguro Social (CSS), cuyos resultados difieren al obtenido por Machado, 2015. Se han obtenido iguales resultados que los de (Atencio y Rojas, 2011; Conte, *et al.*, 2022) para el consumo elevado de Loprazolam, Diazepam, Clonazepam,





Zolpidem y Midazolam, así como en las investigaciones de en estudios realizados en Panamá por (Domínguez-González, *et al.*, 2017; Conte, *et al.*, 2022 y Gómez, 2017).

Al analizar los resultados en este estudio en Panamá de las DHD por cada mil (1,000) habitantes atendidos y comparando cada uno de ellos con lo establecido por la OMS se encuentran valores muy por encima, lo que revela un consumo desmedido en instalaciones públicas estudiadas en el país; resultados muy similares a la investigación realizada por Mato, 2012, cuyos resultados revelaron, que todas las benzodiacepinas se encontraron por encima del valor establecido por la OMS.

Con relación a la notificación de sospechas de reacciones adversas con medicamentos del grupo de las benzodiacepinas aun cuando en este estudio se registraron pocas notificaciones de RAM, en la literatura sobre estudios de utilización de benzodiacepinas, no se logró identificar reportes de sospechas RAM con benzodiacepinas.

El presente estudio revela, en concordancia con la literatura, que el número de DDD prescritas en ambas instituciones para todas las benzodiacepinas estudiadas es mayor que las establecidas por la OMS. En la Caja de Seguro Social (CSS) para el Diazepam con una Media DHD de 3.377 nos revelan que por cada mil (1,000) pacientes atendidos en un (1) año, aproximadamente un (1) paciente ha consumido Diazepam por día. Para el Zolpidem con una Media DHD de 2.301 nos revelan que por cada mil (1,000) pacientes atendidos en un (1) año, aproximadamente un (1) paciente ha consumido Zolpidem por día.





En el caso del Instituto Oncológico Nacional (ION) para el Alprazolam con una Media DHD de 85.63 obtenida revela que por cada mil (1,000) pacientes atendidos en un (1) año, aproximadamente diecisiete (17) pacientes han consumido Alprazolam por día. En cambio, para el Loprazolam con una Media DHD de 41.55 obtenida revela que por cada mil (1,000) pacientes atendidos en un (1) año, aproximadamente ocho (8) pacientes han consumido Loprazolam por día.

Los resultados encontrados en esta investigación son muy similares a los realizados en Panamá en el 2011 y en el 2022 al igual que a otros estudios realizados a nivel internacional y revelan que en ambas instituciones hay un incremento en el uso de las benzodiacepinas estudiadas. Sin embargo, una de las limitantes del estudio es que no se incorporó la evaluación de las indicaciones clínicas para la prescripción de las benzodiacepinas en el periodo estudiado.

El estudio permite concluir que las benzodiacepinas mayormente prescritas y consumidas en instituciones de salud estudiadas son Diazepam, Midazolam y Zolpidem a nivel de la Caja de Seguro Social (CSS) y en el Instituto Oncológico Nacional (ION) Alprazolam, Clonazepam y Loprazolam. La metodología de la DHD puede ser un instrumento útil para las instalaciones de salud del país que permiten valorar el uso racional de estos medicamentos y establecer políticas específicas y enfatizar en programas de uso racional para el grupo de los medicamentos de las benzodiacepinas.

Referencias Bibliográficas

Atencio J., y Rojas M. (2011). *Consumo cuantitativo estimado de medicamentos controlados para uso médico, dispensados en la provincia de Panamá, durante el tercer trimestre del año 2011*. [Tesis de Grado]. Universidad de Panamá. <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UP.160427>





Conte E., Gómez B., y Lau E. (2022). *Acceso y uso racional de medicamentos tipo benzodiacepinas en hospitales públicos en Panamá. Informe final. Proyecto Fortalecimiento y acceso al uso racional de medicamentos.*, Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud., Panamá.
<http://isbn.binal.ac.pa/risbn53/catalogo.php?mode=detalle&nt=23720>

Domínguez-González R., Rojas M., y Berrocal R. (2017). *Consumo cuantitativo estimado de medicamentos controlados de uso médico, dispensadas en la provincia de Los santos, durante los años 2011 a 2012.* [Tesis de Grado]. Universidad de Panamá. <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UP.155463>

Gómez S. (2017). Uso de benzodiazepinas en adultos mayores en América Latina. *Rev. Médica Chile*, 1453), 351-359. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872017000300009>.

Lopez A., Ramos R. (2017). Abuso creciente de las benzodiacepinas. *Ponencia. XVIII Congreso Virtual Internacional de Psiquiatría.* https://psiquiatria.com/trabajos/usr_8643354122218.pdf

Machado-Alba J., Alzate-Carvajal V., y Jiménez E. (2015). Tendencias de consumo de medicamentos ansiolíticos e hipnóticos en una población colombiana, 2008-2013. *Revista Colombiana de Psiquiatría.*, 44(2), 93-99. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcp.2015.01.007>

Masis-Jiménez, M. (2009). Estudio de utilización de benzodiacepinas en el área de salud de Cartago (CSSS), durante el período de febrero de 2007 a enero de 2008. *Revista Médica de la Universidad de Costa Rica*, 3(1). <http://www.revistamedica.ucr.ac>

Mato M., Nan, C., Toledo M., Frontini M., Olmos I. (2012). Estudio de consumo de benzodiacepinas en la polyclínica Psiquiátrica del Hospital Vilardebó. *Revista de Psiquiatría de Uruguay.*, 76(1), 25. https://www.researchgate.net/publication/271135868_Estudio_de_consumo_de_benzodiacepinas_en_la_Policlinica_Psiquiatrica_del_Hospital_Vilardebó

Maust D., Lin L., and Blow F. (2019). Benzodiazepine use and misuse among adults in the United States. *Psychiatr Serv.*, 70(2), 97-106. doi: 10.1176/appi.ps.201800321. Epub 2018 Dec 17.

Mihic J., Mayfield J., y Harris A. (2019). Hipnóticos y Sedantes. Capítulo 19. En: Brunton L., Lazo J., Parker K. Goodman & Gilman. *Las Bases*





Farmacológicas de la Terapéutica. 13 edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. Editores Asociados Lazo, J.S., Parker, K.L. (publicación original en 1941).

MINSA. (2016). Ley 14 que regula las actividades y uso de las sustancias controladas para fines médicos y/o científicos y dicta otras disposiciones. Panamá, Panamá.
https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28036_B/56240.pdfMINSA. (8 de junio de 2018)

MINSA. (2018). Decreto Ejecutivo 183 que reglamenta la Ley 14 de 19 de mayo de 2016. Panamá, Panamá.
<https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29281/84914.pdf>

MINSA. (2021). Resolución 176 que modifica la resolución 410 que define la lista de sustancias controladas en Panamá. Panamá, Panamá.
<https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29281/84914.pdf>

MINSA. (2022). Informe de notificación de sospechas de reacciones adversas. Anual, Ministerio de Salud, Departamento de Farmacovigilancia. Centro Nacional de Farmacovigilancia., Panamá.
https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/alertas/informe_fv_2022_final_15-03-2023.pdf

Molina M., Polo K. (2015). *Consumo cuantitativo estimado de medicamentos controlados de uso médico dispensados en la provincia de Panamá durante los años 2011 y 2012.* [Tesis de Grado]. Universidad de Panamá.
<https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UP.194372/Similar>

Mourine N., Viroga E., Naeko-Uema S., Pimentel F., Calvo D., Cañas Martín., Aldunate M., Ramírez M., Escalannte P. (2022). Descripción de la disponibilidad y normas para el uso de las benzodiacepinas en algunos países de América Latina. *Revista Médica Uruguaya*, 38(2).
<https://doi.org/10.29193/rmu.38.2.1>

Paz A., Cohelo I., Aguilar N., Martínez C., Alvarado C., Iglesias H., Ramos Y., y Almendarez S., Reyes O. (2016). Uso crónico y sobreindicación de benzodiacepinas en pacientes del Hospital Mario Mendoza. *Archivos de Medicina*, 12(3). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5728826>





United Nations Office. (2016). *Disponibilidad de sustancias sometidas a fiscalización internacional: garantizar suficiente acceso a esas sustancias para fines médicos y científicos.* <https://doi.org/10.18356/90f1faae-es>

WHO/WHOCC. (2020). WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology.
En: World Health Organization. <https://www.who.int/tools/atc-ddd-toolkit/methodology>





ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

PARTICIPACIÓN EDUCATIVA VIRTUAL: ENFERMERAS CON TECNOLOGÍAS INNOVADORAS PARA PREVENIR OBESIDAD INFANTIL, POLICLÍNICA DE CAÑITA, PANAMÁ

Virtual educational participation: nurses with innovative technologies to prevent childhood obesity, Cañita Polyclinic, Panama

Ricardo M. Candanedo Yau

Universidad de Panamá
Panamá

ricardo.candanedo@up.c.pa

<https://orcid.org/0009-0002-5017-9830>

Belkis I. Camano Lasso

Caja de Seguro Social
Panamá

belkis.camano@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0001-7023-406X>

Recibido: 18 de septiembre 2025

Aceptado: 26 de noviembre 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.centros.v15n1.a8147>

Resumen

Este trabajo evalúa las habilidades educativas innovadoras, mediadas por tecnologías de la información y la comunicación (TIC), dirigidas al personal de enfermería de la Policlínica de Cañita, Panamá, con el propósito de fortalecer su participación virtual en la prevención de la obesidad infantil. Se desarrolló un estudio de enfoque cualitativo de tipo descriptivo y diseño transversal, orientado a comprender y fortalecer las competencias educativas del personal de enfermería. La muestra estuvo conformada por 15 enfermeras con más de cinco años de experiencia en consulta externa. La recolección de datos se efectuó mediante cuestionarios, entrevistas semiestructuradas y observación directa, lo que permitió





identificar conocimientos previos, percepciones y prácticas sobre obesidad infantil y educación para la salud. Los hallazgos mostraron limitaciones en el dominio de factores de riesgo, prevalencia y abordaje integral de la obesidad infantil. Sin embargo, se evidenció disposición del personal para incorporar herramientas tecnológicas en la práctica profesional. Con base en estos resultados, se diseñaron y aplicaron habilidades educativas innovadoras que integraron plataformas virtuales, infografías y videos interactivos, orientadas a fomentar el aprendizaje activo y la participación comunitaria en salud. La aplicación de un enfoque por competencias mediado por TIC constituye una estrategia efectiva para fortalecer la formación del personal de enfermería y potenciar su participación virtual en la prevención de la obesidad infantil. Los resultados confirman que la educación digital favorece la adquisición de habilidades profesionales, la comunicación con las familias y la promoción de hábitos saludables en la comunidad.

Palabras clave: Educación a distancia, enfermería, obesidad infantil, participación comunitaria, tecnologías de la información.

Abstract

This work evaluates innovative educational skills, mediated by information and communication technologies (ICT), aimed at the nursing staff of the Cañita Polyclinic, Panama, with the purpose of strengthening their virtual participation in the prevention of childhood obesity. A qualitative, descriptive, cross-sectional study was conducted to understand and strengthen the educational competencies of nursing staff. The sample consisted of 15 nurses with more than five years of experience in outpatient care. Data collection was carried out using questionnaires, semi-structured interviews, and direct observation, which allowed for the identification of prior knowledge, perceptions, and practices related to childhood obesity and health





education. The findings revealed limitations in the understanding of risk factors, prevalence, and comprehensive approaches to childhood obesity. However, the staff demonstrated a willingness to incorporate technological tools into their professional practice. Based on these results, innovative educational skills were designed and implemented, integrating virtual platforms, infographics, and interactive videos, aimed at fostering active learning and community participation in health. The application of a competency-based approach mediated by ICT constitutes an effective strategy for strengthening the training of nursing staff and enhancing their virtual participation in the prevention of childhood obesity. The results confirm that digital education promotes the acquisition of professional skills, communication with families, and the promotion of healthy habits in the community.

Keywords: Distance education, nursing, childhood obesity, community participation, information technologies.

Introducción

La obesidad infantil constituye una de las principales amenazas para la salud pública mundial, y su incremento ha sido alarmante en América Latina y el Caribe (OMS, 2022). Esta condición no solo afecta el desarrollo integral de niños, sino que además establece las bases para la aparición de enfermedades crónicas en la vida adulta, como la diabetes tipo 2, la hipertensión y los trastornos cardiovasculares (OPS, 2021). Ante este panorama, la prevención se convierte en una estrategia prioritaria, y el personal de enfermería, por su cercanía con la comunidad y su rol educativo, asistencial e investigativo, se posiciona como un agente fundamental de cambio.



Tradicionalmente, la educación para la salud ha estado centrada en métodos presenciales que resultan limitados frente a las demandas actuales de cobertura, sostenibilidad y continuidad. La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha transformado los procesos educativos, al posibilitar entornos de aprendizaje interactivos, colaborativos y constructivistas (Díaz Barriga, 2002; Cabero y Marín, 2018). El desarrollo de competencias digitales resulta esencial para la formación continua del personal de enfermería y la implementación efectiva de herramientas tecnológicas en la educación para la salud (Sánchez y Torres, 2018). Según Benavides y Torres (2019), el fortalecimiento de las competencias digitales del personal de enfermería contribuye al desarrollo de programas formativos más interactivos y sostenibles en entornos virtuales. En la misma línea, Rabadán-Asensio y Roldán-Gómez (2020) proponen que los métodos de enseñanzas basadas en entornos virtuales fomentan el aprendizaje autónomo y colaborativo en contextos sanitarios.

En términos pedagógicos, Zabala y Arnau (2007) destacan que el enfoque por competencias constituye el marco idóneo para estructurar procesos formativos mediados por tecnologías digitales. En este sentido, las habilidades educativas se entienden como procedimientos conscientes orientados al logro de objetivos de aprendizaje y a la motivación de los pacientes (Dansereau, 1985; Schmeck, 1988; Schunk, 1991). El enfoque por competencias permite que los profesionales desarrollen habilidades integrales para responder a situaciones complejas, combinando conocimientos, actitudes y destrezas (Posada, 2004). En los contextos virtuales, estas habilidades promueven el pensamiento crítico y el desarrollo de competencias prácticas, fortaleciendo la capacidad de los profesionales de la salud para responder a los desafíos emergentes (Jiménez y Valdés, 2019; Ruiz, 2009).



La pandemia de COVID-19 aceleró de manera significativa la adopción de modalidades híbridas y digitales, consolidando herramientas como las plataformas de gestión del aprendizaje, las videoconferencias y las aplicaciones móviles, que facilitan el acceso a contenidos, la participación en foros de discusión y el monitoreo de hábitos saludables (OPS, 2021; Castillo y Rojas, 2021). Dichas tecnologías no solo mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que además fortalecen la participación educativa virtual de las enfermeras, optimizando la transferencia de conocimientos y la promoción de la salud comunitaria (Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo, 2020; Muñoz-Muñoz & Sánchez-García, 2020).

Investigaciones recientes como las de Jang y Kim (2024) evidencian que el uso de tecnologías inmersivas y colaborativas potencia la motivación y la retención del conocimiento en los profesionales de la salud. De forma complementaria, Pérez-Escamilla y Vilar-Compte (2021) destacan la necesidad de combinar estrategias educativas con intervenciones tecnológicas para fortalecer la prevención de la obesidad infantil desde los servicios de atención primaria. En la misma línea, García et al., (2021) señalan que una percepción positiva hacia la tecnología favorece su integración efectiva en la práctica profesional y en los procesos educativos en salud.

En Panamá, la evidencia sobre el uso de TIC en la práctica de enfermería orientada a la prevención de la obesidad infantil aún es limitada, lo que resalta la pertinencia de investigaciones que integren innovación educativa, participación comunitaria y salud pública. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar las habilidades educativas innovadoras, mediadas por TIC, dirigidas al personal de enfermería de la Policlínica de Cañita (Panamá), con el propósito de fortalecer su participación virtual en la prevención de la obesidad infantil.



Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo y diseño transversal, orientado a comprender y proponer habilidades educativas innovadoras mediadas por tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la prevención de la obesidad infantil (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Este diseño permitió analizar en profundidad las percepciones, conocimientos y experiencias del personal de enfermería de la Policlínica de Cañita (Panamá), en relación con su participación virtual en procesos de promoción de la salud, durante un único periodo de levantamiento de datos realizado en septiembre de 2024.

La población estuvo constituida por las enfermeras de la Consulta Externa de la Policlínica, ubicada en el distrito de Chepo, corregimiento de El Llano, República de Panamá. A través de un muestreo intencional no probabilístico, se seleccionaron quince participantes que aceptaron voluntariamente integrarse al estudio. La selección consideró la diversidad en turnos de trabajo y años de experiencia profesional, con el fin de asegurar la representatividad de diferentes perfiles dentro de la práctica asistencial.

La recolección de datos se efectuó mediante tres técnicas complementarias. En primer lugar, se realizaron entrevistas semiestructuradas, que permitieron explorar percepciones y prácticas relacionadas con la prevención de la obesidad infantil y el uso de recursos digitales en la educación para la salud (Kvale, 2011). Posteriormente, se aplicaron cuestionarios diagnósticos con preguntas abiertas y cerradas, para valorar el nivel de conocimientos previos sobre obesidad infantil, habilidades educativas y familiaridad con herramientas tecnológicas. Finalmente, se efectuó observación directa de actividades educativas en la consulta externa,



registrada en una guía estructurada que documentó la integración de las TIC y la participación del personal de enfermería.

El análisis de la información combinó la interpretación cualitativa de los testimonios y observaciones con el tratamiento descriptivo de los datos numéricos obtenidos en los cuestionarios cerrados. Estos últimos fueron procesados mediante Microsoft Excel, calculándose frecuencias y porcentajes para complementar la interpretación de los hallazgos. Para clasificar el nivel de conocimientos y prácticas se establecieron tres rangos: bajo (0–49 %), medio (50–74 %) y alto (75–100 %).

Como resultado de este proceso metodológico, se diseñaron y validaron habilidades educativas apoyadas en TIC, que integraron recursos digitales innovadores, técnicas de seguimiento del sobrepeso y la obesidad pediátrica, y estrategias de participación virtual orientadas a la promoción de hábitos saludables. Dicho modelo constituye una propuesta replicable en otros contextos de atención primaria en salud.

Resultados

A continuación, se presentan los hallazgos derivados de la recolección y análisis de datos, los cuales permiten caracterizar las percepciones, conocimientos y prácticas del personal de enfermería de la consulta externa de la Policlínica de Cañita en torno a la prevención de la obesidad infantil y la integración de tecnologías innovadoras en la educación para la salud.

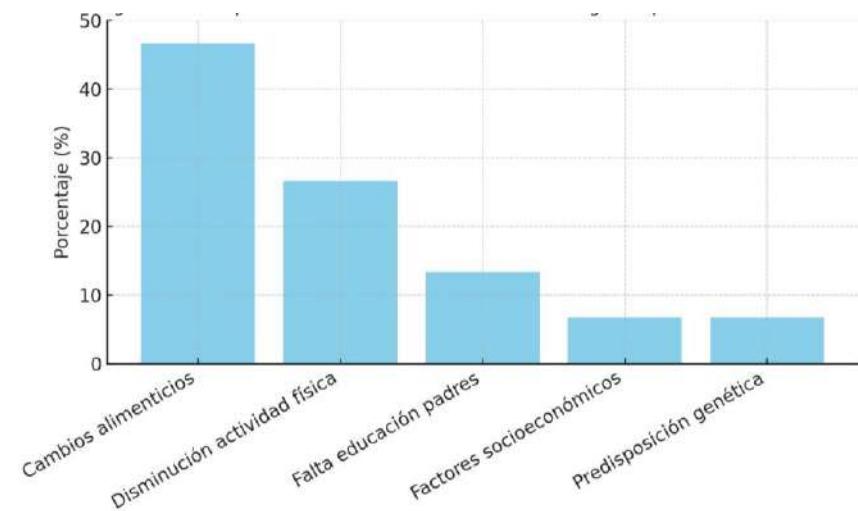
Como se muestra en la figura 1, entre las causas de la obesidad infantil, se destacan los cambios alimenticios (46,66 %) y la disminución de la actividad física (26,67 %). Otras causas reportadas incluyen la falta de educación parental (13,33



%) y, en menor medida, los factores socioeconómicos y la predisposición genética (6,67 % cada uno). Las complicaciones más frecuentes identificadas fueron la diabetes tipo 1 (53,34 %), las dislipidemias (33,33 %) y los problemas de autoestima o depresión (13,33 %).

Figura 1

Principales causas de la obesidad infantil según el personal de enfermería



Como se observa en la tabla 1, el personal demuestra **competencia técnica** en el uso de las Tablas de Crecimiento para evaluar el IMC (66,67 % “siempre” y 33,33 % “casi siempre”). En la educación a las familias, combinan recursos presenciales y digitales de manera equitativa: folletos y charlas educativas (33,33 %), exposiciones virtuales (33,33 %), talleres prácticos (26,66 %) y, en menor medida, aplicaciones móviles educativas (6,67 %), como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Percepción y prácticas de enfermeras sobre la obesidad infantil — Policlínica de Cañita, Panamá.

Categoría	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Causas de la obesidad infantil	Cambios alimenticios	7	46.67%
	Disminución de actividad física	4	26.67%
	Factores socioeconómicos	1	6.67%
	Predisposición genética	1	6.67%
	Falta de educación en los padres	2	13.33%
Complicaciones de la obesidad infantil	Diabetes tipo 1	8	53.34%
	Dislipidemias	5	33.33%
	Problemas de autoestima y depresión	2	13.33%
Conocimiento en Tablas de Siempre crecimiento	Siempre	10	66.67%
	Casi siempre	5	33.33%
Material didáctico para educación	Folletos y charlas educativas	5	33.33%
	Herramientas TIC (apps móviles)	1	6.67%
	Talleres prácticos estratégicos	4	26.67%
	Exposiciones virtuales (videos y seminarios)	5	33.33%

Los resultados de la tabla 2 evidencian un **alto nivel de participación** en actividades educativas y en la evaluación del IMC (40 % “siempre” y 40 % “casi siempre”). Las principales **barreras identificadas** son la falta de programas educativos (33,33 %), la resistencia de los padres a modificar hábitos (20 %) y la



carenza de recursos didácticos (20 %). Las **habilidades más valoradas** incluyen el apoyo en educación (33,33 %), la guía alimentaria (26,67 %) y la coordinación interdisciplinaria, que presenta una frecuencia alta (46,67 % “siempre” y 33,33 % “casi siempre”), como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Prácticas, barreras y habilidades educativas de enfermeras frente a la obesidad infantil — Policlínica de Cañita, Panamá.

Categoría	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Participación en educación y evaluación del IMC	Siempre	6	40.00%
	Casi siempre	6	40.00%
	Algunas veces	3	20.00%
Barreras educativas al abordar a los padres	Falta de percepción del problema	1	6.67%
	Resistencia a cambios en los hábitos	3	20.00%
	Falta de programas educativos	5	33.33%
	Falta de recursos educativos	3	20.00%
	Barreras en la comunicación	1	6.67%
	Creencias culturales	2	13.33%
Habilidades educativas consideradas efectivas	Guía de alimentación	4	26.67%
	Interconsultas con nutricionistas	2	13.33%
	Apoyo en educación y capacitación	5	33.33%
	Integración familiar	1	6.67%
	Promover estilos de vida saludables	3	20.00%



Categoría	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Frecuencia de interconsultas con otros profesionales	Siempre	7	46.67%
	Casi siempre	5	33.33%
	Algunas veces	3	20.00%

Los datos de la tabla 3 indican que la mayoría del personal (93,33 %) participa regularmente en programas de actualización profesional, aunque más de la mitad (53,33 %) desconoce los programas educativos institucionales disponibles. Asimismo, el 80 % considera la salud mental un componente fundamental en el manejo del sobrepeso y la obesidad pediátrica.

Tabla 3

Capacitación, conocimiento de programas educativos y percepción sobre la salud mental en obesidad infantil — Policlínica de Cañita, Panamá.

Categoría	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Capacitación continua sobre obesidad infantil	Siempre	14	93.33%
	Casi siempre	1	6.67%
	Algunas veces	0	0.00%
Conocimiento de programas educativos	Crecimiento y Desarrollo	3	20.00%
	Alto riesgo neonatal	1	6.67%
	Escolar y Adolescente	3	20.00%
	No conozco	8	53.33%
Importancia de la salud mental en obesidad infantil	Siempre	12	80.00%
	Casi siempre	2	13.33%



Categoría	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
	Algunas veces	1	6.67%

En la figura 2 se aprecia que los resultados relacionados con las estrategias en el uso de herramientas digitales y presenciales muestran que las enfermeras combinan recursos tradicionales con tecnologías innovadoras, participan activamente en entornos virtuales y aplican herramientas sistemáticas para la identificación de sobrepeso y obesidad, fortaleciendo la promoción de hábitos saludables en la población pediátrica.

Figura 2

Uso de tecnologías innovadoras en la educación para prevenir la obesidad infantil



El personal combina recursos tradicionales con tecnologías innovadoras de la siguiente manera: aplicaciones móviles educativas (33,33 %), videos y tutoriales interactivos (26,67 %), plataformas de gamificación para hábitos saludables (20 %), redes sociales con contenido educativo (13,33 %) y seminarios virtuales o webinars (6,67 %). La recomendación de actividad física diaria varía entre 30 minutos (40 %), más de 60 minutos (40 %) y menos de 30 minutos (20 %).



La participación virtual se mantiene activa: 40 % siempre, 33,33 % casi siempre y 26,67 % algunas veces. Las habilidades educativas para medir sobrepeso u obesidad se aplican siempre en 53,33 % de los casos, según la Tabla 4.

Tabla 4. Recomendaciones de actividad física y uso de habilidades educativas para la identificación de sobrepeso y obesidad en pacientes pediátricos — Policlínica de Cañita.

Categoría	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Habilidades educativas con tecnologías innovadoras	Aplicaciones móviles educativas	5	33.33%
	Videos y tutoriales interactivos	4	26.67%
	Plataformas de gamificación para hábitos saludables	3	20.00%
	Redes sociales con contenido educativo	2	13.33%
	Seminarios virtuales o webinars	1	6.67%
Tiempo recomendado de actividad física diaria	30 minutos diarios	12	40.00%
	Menos de 30 minutos	1	40.00%
	Más de 60 minutos	3	20.00%
Participación en educación virtual de las enfermeras	Siempre	6	40.00%
	Casi siempre	5	33.33%
	Algunas veces	4	26.67%
Uso de habilidades educativas para medir sobrepeso u obesidad	Siempre	8	53.33%
	Casi siempre	4	26.67%



Categoría	Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
	Algunas veces	3	20.00%

Discusión

Los resultados evidencian que el personal de enfermería posee una comprensión integral de la obesidad infantil, que abarca sus causas, consecuencias y estrategias preventivas. Se identificó una clara distinción entre las estrategias de enseñanza aplicadas por las enfermeras y las estrategias de aprendizaje empleadas por los pacientes, aunque ambas persiguen un mismo objetivo: fomentar hábitos saludables y promover un aprendizaje significativo.

Las enfermeras implementan una diversidad de métodos pedagógicos, entre ellos ilustraciones, debates, talleres y actividades cooperativas. Estas estrategias se desarrollan en tres etapas: preinstructivo (preparación del paciente), coinstructivo (interacción durante la sesión educativa) y postinstructivo (refuerzo y consolidación del aprendizaje). Por su parte, los pacientes utilizan principalmente técnicas de memorización y organización de la información, tales como resúmenes y mapas conceptuales.

Asimismo, se evidencia una creciente integración de herramientas digitales en la labor educativa del personal de enfermería. Recursos como la teleeducación, la consulta de documentos digitales, las simulaciones clínicas y la creación de contenidos interactivos se emplean de manera complementaria a los métodos presenciales, fortaleciendo la educación sanitaria y la formación continua.

En relación con el conocimiento sobre obesidad infantil, el personal identifica como principales factores asociados la disminución de la actividad física, los hábitos





alimentarios inadecuados, el sedentarismo, el estrés y las secuelas de la pandemia por COVID-19. También resaltan la importancia de la evaluación antropométrica y el uso del Índice de Masa Corporal (IMC) como herramientas para la detección temprana.

Los hallazgos muestran que las enfermeras reconocen la relevancia de los factores conductuales y educativos en la obesidad infantil. Demuestran competencias técnicas para la valoración del crecimiento y suelen emplear recursos accesibles y presenciales en la orientación familiar, complementados con materiales digitales.

De acuerdo con Abdalla y Alshami (2025), el aprovechamiento de entornos virtuales de aprendizaje permite desarrollar habilidades profesionales más flexibles y adaptativas frente a los desafíos de la educación contemporánea. Asimismo, el estudio evidenció una disposición favorable de las participantes para incorporar herramientas tecnológicas en la educación para la salud, lo cual se alinea con los hallazgos de Cabero y Marín (2018) y Jiménez y Valdés (2019), quienes destacan que el aprendizaje mediado por TIC favorece la formación autónoma, la colaboración profesional y la innovación educativa. Esta actitud positiva representa un punto de partida estratégico para la transformación de la práctica profesional de enfermería hacia modelos híbridos e interactivos, orientados al aprendizaje activo y al desarrollo de competencias digitales.

En cuanto a las habilidades diseñadas, su integración de plataformas virtuales, infografías y videos interactivos permitió demostrar la aplicabilidad de las TIC en la educación sanitaria, en concordancia con las experiencias reportadas por Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo (2020) y Hamdoni (2025), quienes documentan la eficacia de los recursos digitales en la promoción de la salud. Dichas estrategias





contribuyen a superar las limitaciones de los métodos presenciales tradicionales, ampliar la cobertura educativa y favorecer la continuidad del aprendizaje.

La identificación de barreras estructurales y socioculturales —como la falta de programas institucionales, la resistencia familiar al cambio de hábitos y el desconocimiento de las plataformas digitales— refleja un desafío común en contextos de atención primaria. Coinciendo con los planteamientos de Núñez (2021) y Ramírez y Soto (2020), estas dificultades ponen de relieve la necesidad de fortalecer las políticas de salud pública y los procesos de capacitación institucional para asegurar la efectividad de las estrategias preventivas.

El estudio también aporta evidencia sobre la importancia del enfoque interdisciplinario en el abordaje de la obesidad infantil. La incorporación de la salud mental, la nutrición y la educación familiar dentro de las estrategias de intervención concuerda con los factores emocionales y sociales que influyen significativamente en la adherencia a los programas de prevención. Por tanto, la educación mediada por TIC debe concebirse desde un enfoque holístico que integre dimensiones físicas, cognitivas y emocionales. Hamdoni (2025) señala que la digitalización en salud y educación debe acompañarse de estrategias de alfabetización tecnológica sostenida, orientada a la equidad de acceso y la innovación responsable.

Entre las implicaciones más relevantes del estudio se encuentra la demostración de que las TIC no solo optimizan los procesos educativos, sino que también fortalecen el rol de las enfermeras como agentes activos en la promoción de la salud y la transformación comunitaria. Este enfoque, centrado en la innovación educativa, representa un aporte práctico para la implementación de programas institucionales replicables en otras unidades de salud. Sin embargo, se reconocen limitaciones inherentes al alcance cualitativo del estudio y al tamaño reducido de la



muestra, lo que restringe la generalización de los resultados. Futuras investigaciones deberían ampliar el número de participantes e incorporar indicadores cuantitativos de impacto, como la reducción de casos de sobrepeso infantil o la mejora en los niveles de alfabetización digital del personal sanitario.

Romero y Galindo (2020) sostienen que la práctica educativa en enfermería debe integrar la tecnología sin perder la humanización del cuidado, fortaleciendo la empatía y la comunicación con la comunidad. En concordancia, Sánchez-Herrera (2020) señala que la aceptación de innovaciones tecnológicas depende de factores institucionales, motivacionales y culturales, por lo que su implementación debe acompañarse de estrategias formativas que favorezcan una adopción efectiva y sostenible en el entorno educativo.

Referencias Bibliográficas

- Abdalla, A. A., y Alshami, H. A. (2025). Inteligencia artificial en la educación y práctica de la salud: Una revisión sistemática de los conocimientos y percepciones de estudiantes y académicos. *International Nursing Review*, 72(2), e70045. <https://doi.org/10.1111/inr.13098>
- Asociación Médica Mundial. (2017). *Declaración de Helsinki de principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amn-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Benavides, C., y Torres, L. (2019). Prevención de la obesidad infantil mediante programas escolares: *Revisión de intervenciones en América Latina*. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 43(1), e12. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.12>
- Cabero, J., y Marín, V. (2018). *Tecnologías digitales en la educación universitaria: Retos y oportunidades*. Síntesis.



- Cabero-Almenara, J., y Llorente-Cejudo, M. C. (2020). *Digitalización y educación: innovación en entornos virtuales*. Síntesis.
- Castillo, A., y Rojas, P. (2021). Integración de TIC y estrategias pedagógicas para la enseñanza de la enfermería en el contexto latinoamericano. *Educación Médica*, 22(4), 289–298. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.06.003>
- Dansereau, D. (1985). Learning strategy research. En J. W. Segal, S. F. Chipman, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills*: Vol. 1. Relating instruction to research (pp. 209–239). Erlbaum.
- Díaz Barriga, F. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. McGraw-Hill.
- Garcia, L. M. T., Hunter, R. F., de la Haye, K., Economos, C. D., & King, A. C. (2021). Un marco conceptual orientado a la acción para soluciones sistémicas de prevención de la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos. *Obesity Reviews*, 22(S5), e13354. <https://doi.org/10.1111/obr.13354>
- Hamdoni, K. (2025). Gamificación en la educación de enfermería: Una revisión sistemática de su impacto en la retención de conocimientos y el desarrollo de habilidades. *Cuestiones de Fisioterapia*, 54(5), 275-293. <https://cuestionesdefisioterapia.com/index.php/es/article/view/2976>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación* (7^a ed.). McGraw-Hill.
- Jang, H., y Kim, M. J. (2024). Efectividad de la realidad virtual en la educación de enfermería: Una revisión sistemática y metaanálisis. *Frontiers in Medicine*, 11, 1351300. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1351300>
- Jiménez, R., y Valdés, S. (2019). Gamificación y aprendizaje activo en la formación de enfermería: Un estudio experimental. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 101–117. <https://doi.org/10.35362/rie80106>
- Kvale, S. (2011). *Entrevistas: Introducción a la investigación cualitativa*. Morata.
- Muñoz-Muñoz, F., y Sánchez-García, S. (2020). Desafíos de la telemedicina en la formación de profesionales de la salud. *Revista Chilena de Infectología*, 37(4), 318-322. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182020000400318>



- Núñez, J. (2021). Análisis de la publicidad alimentaria y su relación con la obesidad infantil. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 45(5), e122. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.122>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Informe sobre la obesidad infantil en el mundo: Tendencias y políticas de prevención. <https://www.who.int/publications/item/9789240031030>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *Obesidad y sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Plan de acción para la prevención de la obesidad en la niñez y la adolescencia (2021–2029)*. <https://www.paho.org/es/documentos/plan-accion-para-prevencion-obesidad-ninez-adolescencia-2021-2029>
- Pérez-Escamilla, R., y Vilar-Compte, M. (2021). Implementación de políticas de prevención y control de la obesidad infantil en Estados Unidos y Latinoamérica: lecciones para la investigación y la práctica transfronteriza. *Obesity Reviews*, 24(4), 753–765. <https://doi.org/10.1111/obr.13347>
- Posada, J. (2004). *Formación por competencias: fundamentos teóricos y prácticos*. Universidad del Rosario.
- Rabadán-Asensio, J. A., y Roldán-Gómez, J. M. (2020). Formación en competencias digitales en estudiantes de enfermería: Una revisión sistemática. *Investigación y Educación en Enfermería*, 38(3), e0380302. <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v38n3e2>
- Ramírez, H., y Soto, P. (2020). Programas de prevención de obesidad infantil basados en la familia: *Revisión sistemática*. *Revista Chilena de Nutrición*, 47(2), 145–156. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182020000200145
- Romero, C., y Galindo, R. (2020). Prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en España: Factores de riesgo y medidas preventivas. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 24(4), 312–325. <https://doi.org/10.1432/renhyd.24.4.012>
- Ruiz, J. (2009). *Estrategias pedagógicas para la enseñanza por competencias*. Trillas.





Sánchez, E., y Torres, C. (2018). Competencias digitales y formación continua en enfermería: Una aproximación desde América Latina. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(3), 77–92. <https://relatec.unex.es/article/view/2869>

Sánchez-Herrera, B. (2020). Uso de simuladores virtuales para el desarrollo de competencias clínicas en estudiantes de enfermería: *Una revisión de la literatura*. *Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica*, 28(3), 118-125. <https://doi.org/10.3533/rmec.2020.28.3.118>

Schmeck, R. R. (1988). *An introduction to strategies for learning*. En R. R. Schmeck (Ed.), *Learning strategies and learning styles* (pp. 3–12). Plenum.

Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26(3–4), 207–231. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653133>

Zabala, A., y Arnau, L. (2007). *Didáctica y práctica educativa: estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Graó.





ARTÍCULO CIENTÍFICO

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE CARNE DE POLLO EN PANAMÁ

Estimation of the Demand for Chicken Meat in Panama

Luis Antonio Pereira Sánchez

Universidad de Panamá

Panamá

luis.pereiras@up.ac.pa

https://orcid.org/0000-0003-2963-2936

Recibido: 22 de agosto 2025

Aceptado: 11 de noviembre 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.centros.v15n1.a7951>

Resumen

El trabajo analiza la demanda de carne de pollo en Panamá, como uno de los principales componentes cárnicos de la canasta básica de alimentos, realizando una estimación econométrica mediante un modelo de regresión lineal múltiple doblemente logarítmico, considerando como factores explicativos el precio de la carne de pollo, el ingreso de los consumidores y el precio de la carne de res, a fin de caracterizar la demanda a partir de los coeficientes de elasticidad obtenidos, verificando su consistencia con la teoría microeconómica. Es un estudio no experimental de naturaleza explicativa con datos de serie de tiempo de fuente secundaria. Los datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) y la División de Población de Naciones Unidas. El análisis se complementó con pruebas estadísticas para garantizar la validez de las conclusiones del modelo. Resultados: Los resultados del modelo apoyan todas las hipótesis planteadas respecto de la demanda de carne de pollo en Panamá. La demanda es inelástica respecto de todas las variables consideradas y se puede caracterizar como un bien de necesidad y la carne de res sería un sustituto. Las elasticidades obtenidas fueron



de -0.53 (precio), 0.35 (ingreso) y 0.31 (cruzada); las dos primeras tuvieron un nivel de significancia de 1% y el último al 10%. Los resultados apoyan la adopción de políticas económicas de producción, mejora del ingreso y vigilancia de mercado que permita satisfacer la demanda.

Palabras clave: Carne de pollo, estimación econométrica, modelo matemático, oferta y demanda, series temporales.

Abstract

This paper analyzes the demand for chicken meat in Panama, as one of the main meat components of the basic food basket, performing an econometric estimation using a double logarithmic multiple linear regression model, considering as explanatory factors the price of chicken meat, consumer income and the price of beef, in order to characterize the demand from the elasticity coefficients obtained, verifying its consistency with microeconomic theory. This is a non-experimental, explanatory study using time-series data from secondary sources. The data were obtained from the National Institute of Statistics and Census (INEC) and the United Nations Population Division. The analysis was complemented with statistical tests to ensure the validity of the model's conclusions. Results: The model's results support all the hypotheses regarding the demand for chicken meat in Panama. Demand is inelastic with respect to all variables considered and can be characterized as a necessity, with beef being a substitute. The elasticities obtained were -0.53 (price), 0.35 (income), and 0.31 (cross-price elasticity); the first two had a significant level of 1%, and the last at 10%. The results support the adoption of economic policies focused on production, income improvement, and market monitoring to meet demand.





Keywords: Chicken meat, econometric estimation, mathematical model, supply and demand, time series.

Introducción

Como lo señalan Ritchie et al., (2019), la carne es una importante fuente de nutrición para las personas alrededor del mundo. La demanda global por carne está creciendo: en los últimos 50 años, la producción de carne se ha más que triplicado. El mundo ahora produce más de 350 millones de toneladas cada año.

En este sentido, Panamá no es la excepción. De acuerdo con información de la Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares (EIGH) de 2007/08, que sirve de base para el cálculo del costo de la Canasta Básica de Alimentos (CBA), el gasto en el grupo alimenticio de carne era el que tenía la mayor proporción del gasto mensual monetario en alimentos y bebidas (23.3%) (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2010). Si se utilizan datos del último informe disponible a febrero de 2025, las carnes siguen siendo el principal rubro con algo más de 28% del costo total de la CBA (Ministerio de Economía y Finanzas, 2025).

Además, en el mismo periodo indicado antes, la proporción por tipo de carne a nivel mundial ha cambiado también de forma significativa. Mientras que la producción total de carne de res ha disminuido, la carne de pollo, que antes constituía una porción limitada de la producción total de carne, ha aumentado significativamente.

Ciertamente, hay factores que han incidido sobre este cambio en las preferencias de los consumidores, por ejemplo, su vinculación con el cáncer



(Bouvard et al., 2015) y el riesgo de enfermedades del corazón o diabetes (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2025).

En Panamá, el sector agropecuario tiene especial relevancia dentro de la política social del Estado, ya que repercute sobre una serie de derechos previstos en la Constitución Política de la República de Panamá de 1972 y sus modificaciones (en adelante, CPP). Por ejemplo, en materia de salud, el desarrollo de una política nacional de alimentación y nutrición que asegure un óptimo estado nutricional para toda la población, al promover la disponibilidad, el consumo y el aprovechamiento biológico de los alimentos adecuados, así como el deber fundamento del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana.

Dentro del capítulo de los derechos sociales, la Constitución incorpora un régimen agrario que orienta las acciones del Estado mediante medidas para asegurar mercados estables y precios equitativos a los productos y para impulsar el establecimiento de entidades, corporaciones y cooperativas de producción, industrialización, distribución y consumo. Es decir, la propia Constitución reconoce la importancia de la dimensión económica de mercado dentro de la política agraria, concepto que es apenas mencionado una vez más en todo el texto constitucional.

Por último, este cuadro normativo es completado por la función de planificación del desarrollo económico y social por parte del Estado mediante organismos, departamentos especializados, comisiones de técnicos o de especialistas para que estudien las condiciones y posibilidades de todo tipo de actividades económicas y formulen recomendaciones para desarrollarlas.



Ducruex y Jaramillo (1997) utilizaron datos anuales de 1979 a 1994. Entre algunos aspectos a notar de este trabajo es que, en primer lugar, la variable explicada o dependiente es la demanda de carne de pollo total, y se consideran como variables explicativas o independientes el incremento de la población del país, el salario promedio mensual del sector público y el precio promedio (nominal) del arroz.

Además, pese a que se utilizan datos de serie de tiempo, llama la atención que el R cuadrado sea relativamente bajo (0.475). Más importante aún, se observan signos no compatibles con la teoría reconocida por el propio trabajo y algunas variables no resultan estadísticamente significativas. Se intentaron especificaciones semilogarítmicas y logarítmicas, pero no mejoraron los resultados.

Pese a lo anterior, no conocemos ningún trabajo reciente que haya continuado este tema de investigación para Panamá. Igualmente, el tema es de interés académico, por ejemplo, en textos introductorios a la Econometría como el libro de Gujarati (2004) o Hill et al. (2018) o en investigaciones publicadas en revistas académicas como el trabajo de Epple y McCallum (2006), este último que es el más detallado. En todos los casos citados, se trata del análisis de demanda de pollo en Estados Unidos utilizando datos anuales, principalmente el uso de cantidades per cápita, así como estimaciones logarítmicas.

El objetivo del trabajo fue realizar una estimación econométrica de la demanda de la carne de pollo en Panamá, mediante un modelo de regresión lineal, considerando como factores explicativos el precio de la carne de pollo, el ingreso de los consumidores y el precio de otros bienes, a fin de caracterizar la demanda a partir de los coeficientes obtenidos, verificando su consistencia con la teoría microeconómica.





Materiales y Métodos

Se trata de un estudio no experimental (observacional o retrospectivo) de naturaleza explicativa mediante el uso de un modelo de regresión lineal múltiple con datos de serie de tiempo de fuente secundaria, donde la variable dependiente o explicada es la demanda de carne de pollo. Se obtiene de la producción en miles de kilos de carne de pollo de las industrias manufactureras de la publicación de Principales Indicadores Económicos Mensuales (PIEM) del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), como parte del Sistema de Indicadores Económicos de Corto Plazo (SIEC), cuya publicación inició en el año 2006.

Para operacionalizar la variable se requiere calcular la demanda por persona, para lo cual es necesario tener una estimación de la población. Para esto, se utilizaron cifras de la División de Población de Naciones Unidas en su publicación Perspectivas de la Población Mundial, en su revisión de 2024. Dado que estas estimaciones de población son anuales y que el interés de la investigación es realizar un análisis con frecuencia inferior a la anual, será necesario realizar una interpolación de la población para períodos más corto utilizando la estimación de la tasa de crecimiento instantánea anual (Preston et al., 2002).

Con respecto al precio, se requiere el índice de precios al consumidor (IPC) total y específico para la carne de pollo publicado por el INEC de forma mensual (Avance en Cifras – Sector Real). Luego, se construye un índice dividiendo el índice de precios al consumidor (IPC) para la carne de pollo entre IPC total. Es, por tanto, un índice real (descontando la inflación) o relativo de precio que registra si la carne de pollo está aumentando (y, por tanto, se vuelve más cara) o disminuyendo su precio (y por tanto, es más barata) en relación con otros tipos de gastos (Dougherty, 2011).



Para la variable de ingreso (o renta) de los consumidores, la misma se operacionaliza con el PIB por habitante o per cápita. En este caso, el PIB es parte de la publicación de Cuentas Nacionales del INEC, que desde el año 2005, comenzó a publicar una serie trimestral del PIB, también como parte del SIEC. Igual que ocurre con el IPC, el INEC cambia el año de referencia periódicamente. En este sentido, desde el año 2023, el INEC volvió a actualizar el año de referencia al 2018, comparado con la base anterior de 2007 e, igual que el IPC, no revisa las cifras con la base anterior. Nuevamente, se utilizan las interpolaciones de la población anual estimada del punto anterior, para obtener el valor del PIB per cápita.

Como posibilidad de evaluar la existencia de bienes sustitutos, se utiliza la variable del precio de la carne de res, con un procedimiento similar del precio de la carne de pollo, a partir de la información del IPC.

En atención a la disponibilidad de los datos, la frecuencia de datos sería trimestral, lo que exige agregar la información de demanda de carne de pollo, así como promediar el valor del IPC mensual para el trimestre correspondiente. La muestra disponible sería del segundo trimestre de 2015 al tercer trimestre de 2022.

Una vez se cuenta con los datos requeridos, es posible estimar un modelo de regresión lineal múltiple mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) donde la demanda de carne de pollo es la variable dependiente o explicada y las restantes variables (precio de carne de pollo, ingreso de los consumidores y precio de carne de res) serían las explicativas o regresores. La función de demanda que muestra los efectos de todas las variables relevantes se puede estimar de forma matemática, generalmente de naturaleza lineal, utilizando métodos estadísticos (Asteriou y Hall, 2022; Perloff, 2015).



Representado de la forma más general posible, esta función se puede representar de la siguiente manera:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + \mu_i \quad (1)$$

Donde Y es la variable dependiente o cuyo comportamiento se desea explicar, en este caso la demanda, X_2, X_3, \dots, X_k las variables explicativas o independientes que afectan la demanda, β_1 es el intercepto, β_2 a β_k son los coeficientes parciales de pendientes, μ el término de error o perturbación aleatoria e $i = i$ -ésima observación, con n tamaño como población (Gujarati y Porter, 2010).

De particular interés son los coeficientes parciales de pendientes y sus signos, ya que estos dan la magnitud del efecto de un cambio en la variable explicativa sobre la demanda del bien analizado, manteniendo el efecto de las otras variables constante, además de si se trata de una relación de naturaleza directa (signo positivo) o inversa (signo negativo); en este caso, se trata del efecto marginal. Sin embargo, resulta más útil analizar este efecto en términos relativos que absolutos. Esta medida de respuesta del cambio porcentual de una variable, como la cantidad demandada, a cambios porcentuales en otra variable como el precio, se conoce como elasticidad (Perloff, 2015).

Para los efectos de la estimación econométrica del modelo anterior, las elasticidades se pueden obtener mediante una transformación logarítmica, como señala Wooldridge (2010): “Las elasticidades son de importancia crítica en varias áreas de la economía aplicada, no sólo en la teoría de la demanda. En numerosas situaciones, es conveniente tener modelos de elasticidad constante y la función log permite especificar tales modelos”. (p. 706).



El análisis de estos coeficientes permite caracterizar la naturaleza de la demanda. En el caso del precio, la ley de demanda sugiere un signo negativo y si el coeficiente es menor a la unidad se habla de un bien o servicio con demanda inelástica, en cambio si es mayor a la unidad, es elástica. Con respecto al ingreso, si el coeficiente tiene un signo positivo el bien o servicio se considera como un bien normal y si tiene signo negativo, como un bien o servicio inferior.

En caso de que el bien sea normal, si la magnitud de la elasticidad es menor a uno, se caracteriza el bien como de necesidad y si es mayor a uno, se caracteriza como un bien de lujo. En el caso del precio de otros bienes, si el coeficiente es positivo, significa que los bienes son sustitutos, si el coeficiente es negativo, significa que los bienes son complementarios y si es igual a 0, no están relacionados entre sí.

Este análisis es complementado con las correspondientes pruebas estadísticas de significancia de cada coeficiente individual y de todos en conjunto, así como otros supuestos del modelo de regresión para garantizar la validez de las conclusiones, relacionados al término de error o perturbación aleatoria, en particular, varianza constante, ausencia de correlación serial y normalidad.

En concreto, se utiliza la prueba Doornik-Hansen (2008) para normalidad, la prueba general de White (1980) para la homocedasticidad de los residuos (en su versión del multiplicador de Lagrange). Para verificar la ausencia de autocorrelación de los residuos, se utiliza el estadístico de Durbin-Watson (1950), la prueba general de autocorrelación que no asume regresores estrictamente exógenos (Gujarati y Porter, 2010) y el correlograma de los residuos.



Además, se complementan estos resultados con pruebas relacionadas a la especificación del modelo como la prueba RESET y la ausencia de cambio estructural mediante el estadístico de razón de verosimilitud de Quandt (QLR) (Watson, 2012).

Por último, es conveniente tener en cuenta que, dado que se están utilizando datos de series de tiempo, dentro del modelo puede ser necesario considerar componentes propios de este tipo de datos como tendencias, estacionalidad o eventos puntuales que afecten la evolución de la serie, como, por ejemplo, el caso de la pandemia por COVID-19. Sin embargo, esto requiere un análisis exploratorio de datos para evaluar su pertinencia en el modelo.

En el caso específico de la estacionalidad, se sigue el enfoque de trabajo propuesto por Wooldridge (2010) de considerar el primer periodo el escenario base (en este caso el primer trimestre) y realizar una prueba F de significancia conjunta sobre las variables estacionales.

De esta forma, el modelo específico básico que será considerado para el presente trabajo es el siguiente:

$$\ln \widehat{Ccppc}_t = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \ln Prcp_t + \hat{\beta}_3 \ln Ingpc_t + \hat{\beta}_4 \ln Prcr_t + \widehat{Z}'_t \gamma \quad (2)$$

Donde Ccppc es el consumo de carne de pollo per cápita, Prcp es el precio relativo de la carne de pollo, Ingpc es el ingreso (o PIB) per cápita o por persona, Prcr es el precio relativo de la carne de res, Z' es un vector columna de variables de control asociadas a las propiedades de las series analizadas, como la tendencia, estacionalidad, eventos específicos que afectan la evolución de la serie, etc., y es



el vector de coeficientes asociados a Z' , \ln es el logaritmo natural y el subíndice t es para denotar que se trata de datos de serie de tiempo.

Resultados

Las estadísticas descriptivas para las variables del modelo se resumen en la tabla 1.

Tabla 1

Principales estadísticas descriptivas de las variables analizadas

Variable	Media	Mediana	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Ccppc	9.99	10.14	0.67	8.08	10.87
Prpc	0.88	0.86	0.05	0.80	0.98
Ingpc	2,371.30	2,424.40	224.26	1,503.80	2,646.30
Prcr	1.08	1.08	0.02	1.01	1.11

Nota. Para la denominación de las variables ver la explicación de la Ecuación 2 en la sección de Materiales y métodos.

Del examen preliminar de las series analizadas (ver figura 1), se observan que exhiben tendencia (por ejemplo, el consumo y el precio del pollo a la baja, en tanto las otras dos series se muestran más bien estacionarias). Por otra parte, las series de consumo de pollo, PIB per cápita y precio del pollo claramente muestran una caída producto de la pandemia de COVID-19. De igual forma, la serie de consumo de pollo parece reflejar un leve comportamiento estacional y, en menor medida, en el PIB per cápita.

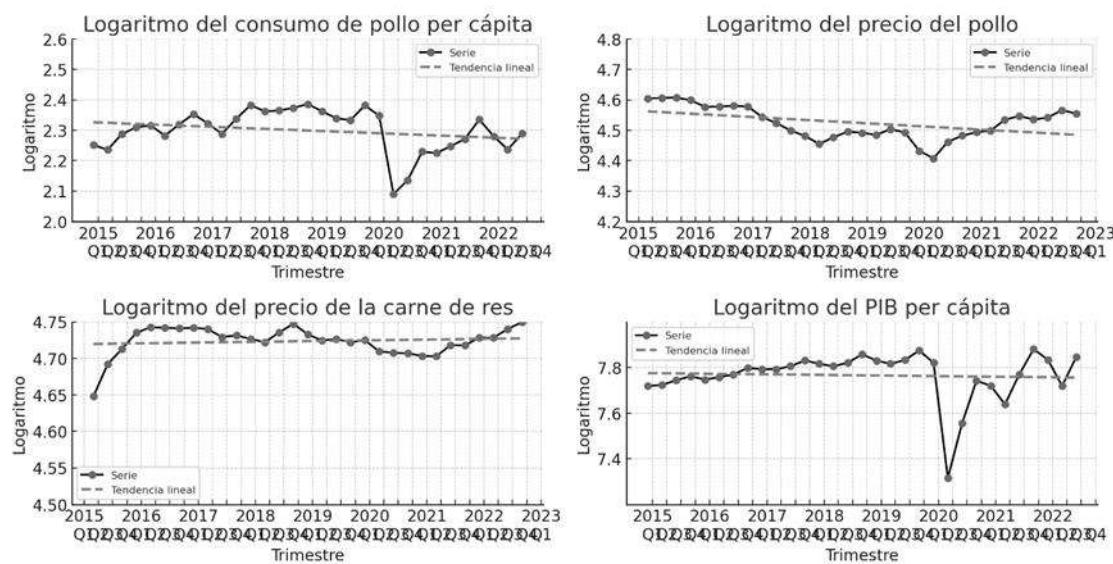
Todas estas características de las series parecen aconsejar el uso del enfoque de la Escuela de Economía de Londres (LSE, en inglés), propiciado por Hendry et al. autores vinculados a esta universidad (Ramanathan, 2002), al



momento de la estimación, es decir, partir de un modelo general hacia una especificación más parsimoniosa en atención a los resultados obtenidos.

Figura 1

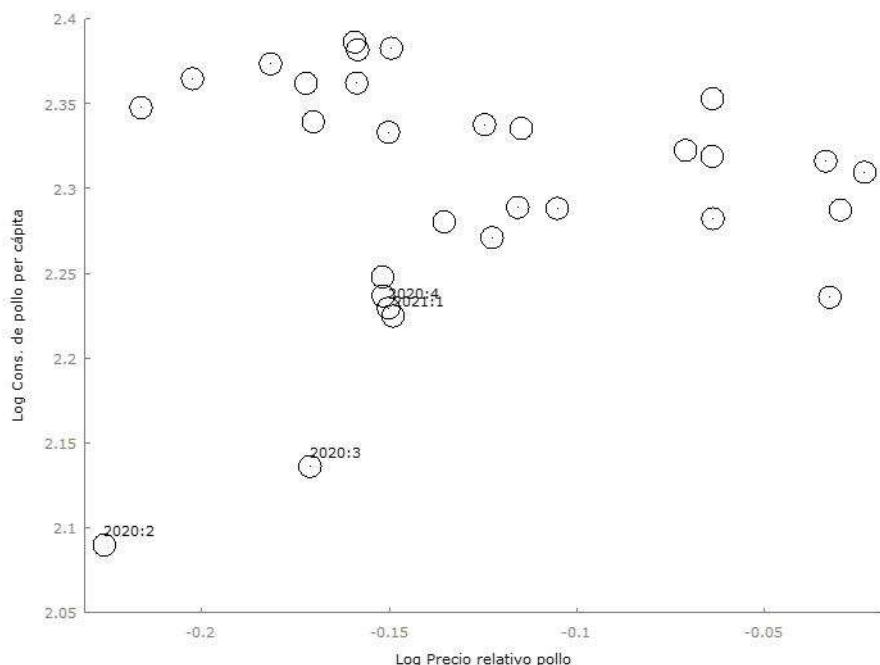
Serie de tiempo de las variables del modelo



Como se aprecia en la figura 2, la relación predicha por la ley de demanda, es decir, una relación inversa entre el precio y la cantidad consumida del bien; sin embargo, existen observaciones atípicas dentro de esta relación que, como se resalta con etiquetas de fecha, corresponden a los períodos de la pandemia de COVID-19 que cubre del segundo trimestre del 2020 al primer trimestre de 2021, es decir, un año completo. Definitivamente, esto confirma la observación realizada a partir de los gráficos de serie de tiempo, por lo que resulta conveniente considerar este aspecto dentro de la regresión, mediante la inclusión de una variable binaria o dummy para este periodo.

Figura 2

Precio relativo del pollo y consumo per cápita en Panamá: 2015-2022



Se estimó la regresión lineal utilizando MCO y cuyos resultados se muestran en la tabla 2. Respecto de los signos obtenidos, se observa que el precio de la carne de pollo y el efecto de la pandemia provocó una disminución en la demanda de carne de pollo en el periodo analizado. Además, se confirma una tendencia negativa de la variable dependiente y una reducción del consumo de carne de pollo en el segundo y tercer trimestre, respecto del primero. Por su parte, el ingreso per cápita y el precio de la carne de res arrojan coeficientes con signos positivos en la regresión, así como la variable binaria o *dummy* correspondiente al cuarto trimestre, que sugiere un incremento de la demanda de carne de pollo de este trimestre respecto del primero.

Dada la presencia de la tendencia en el modelo estimado, debe tenerse presente que todos los efectos parciales son alrededor de esta tendencia. Así, en el





caso del precio relativo de la carne de pollo, cuando el mismo aumenta 1% por encima de su tendencia, el consumo de carne de pollo per cápita disminuye en 0.52% (por supuesto, manteniéndose lo demás constante), lo que sugiere un bien con demanda inelástica. En el caso del ingreso, cuando el mismo aumenta 1% por encima de su tendencia, el consumo de carne de pollo aumenta en 0.35%, lo que igualmente sugiere una demanda inelástica respecto del ingreso. Respecto del precio relativo de la carne de res, cuando el mismo aumenta 1% por encima de su tendencia, el consumo de carne de pollo aumenta en 0.31%.

En el caso de la pandemia, el resultado sugiere que, en promedio, se registró una reducción de aproximadamente 8% en el consumo de carne de pollo durante el periodo del segundo trimestre de 2020 al primer trimestre de 2021 —en realidad, el efecto exacto sería igual al antilogaritmo del coeficiente estimado restado de 1, expresado en porcentaje ($[(e^{-0.0830791}) - 1] \times 100\% = 7.97\%$)—. La tendencia, indica que por cada trimestre que pasa el consumo de carne de pollo, en el periodo analizado, disminuyó en 0.2%, lo cual anualizado sería equivalente a una disminución promedio anual de 0.8%.

En cuanto a las variaciones estacionales, se aprecia que la mayor diferencia respecto del consumo en el primer trimestre ocurre en el segundo trimestre con una reducción aproximada de 2.3%, en el tercer trimestre una reducción de 0.7% y en el cuarto trimestre un incremento en la demanda promedio de aproximadamente 2%.

Con relación a la significancia estadística de los resultados, se observa que con la excepción de la variable binaria correspondiente al tercer trimestre, todas las variables resultan significativas a los niveles usuales, la mayoría de ellas al 1% (precio relativo del pollo, ingreso per cápita, pandemia y tendencia), otras al 5% (las





variables binarias estacionales del segundo y cuarto trimestre) y el precio relativo de la carne de res al 10%.

El modelo en su conjunto es significativo, considerando el reducido valor p del estadístico F (5.86×10^{-14}) y exhibe una elevada bondad de ajuste, con un R-cuadrado corregido o ajustado de 0.96.

Al realizar la prueba F para verificar la significancia conjunta de las variables binarias estacionales, se rechaza la hipótesis nula de que todos los coeficientes de estas variables son simultáneamente 0, con un valor p igual a 0.00419007, menor incluso que 0.1%, lo que brinda argumentos a favor de su inclusión en el modelo.

A pesar de la significancia estadística, individual y conjunta de las variables de tendencia y estacionalidad, una duda que surge es respecto de la significancia práctica de estas variables. Para evaluar este punto, se estimó un modelo alternativo sin las 4 variables. Aunque los coeficientes estimados mantienen su signo y resultan ser todos significativos, ahora al 1%, se observan cambios de cierta entidad en la magnitud de los coeficientes estimados del modelo. Por ejemplo, la elasticidad precio se reduce menos de la mitad, la elasticidad ingreso aumenta ligeramente y la elasticidad cruzada de la demanda, respecto del precio relativo de la carne de res prácticamente se triplica.

Un aspecto importante de las diferencias de las estimaciones es que, en este modelo reducido, todos los errores estándar asociados a los coeficientes aumentan y con ella la incertidumbre de las estimaciones. Además, se reduce la bondad de ajuste del modelo a 0.88 y se incumplen varios supuestos, al no superar las pruebas estadísticas relacionadas a normalidad, la presencia de cambio estructural (aunque hay que tener precaución al interpretar esta prueba dado el tamaño de la muestra),



así como la autocorrelación tanto desde el incremento del valor del coeficiente de autocorrelación (rho) a 0.35, la prueba de Breusch-Godfrey de primer orden y el estadístico de Durbin-Watson que se aleja del valor de 2 y con 1.24 caería en la zona de rechazo de la hipótesis nula de no autocorrelación. Asimismo, cuando se comparan los criterios de selección de modelos de Akaike, Schwarz y Hannan-Quinn, se observa que el modelo general presenta menores valores de los coeficientes en todos los casos.

Tabla 2

Modelos estimados de la demanda de carne de pollo en Panamá: 2015:2-2022:3

Variable	Modelo 1				Modelo 2			
	B	EE	t	P	β	EE	T	p
Constante	-0.44	0.347	-1.27	0.22	-0.94	0.44	-2.13	0.04
ln Precp	-0.53	0.068	-7.73	1.4E-07	-0.25	0.09	-2.85	0.01
ln Ingpc	0.35	0.044	7.86	1.1E-07	0.41	0.06	7.12	1.8E-07
ln Prer	0.31	0.167	1.89	0.07	0.91	0.23	3.99	5.0E-04
Pandemia	-0.08	0.013	-6.21	3.7E-06	-0.08	0.02	-4.07	4.0E-04
Tendencia	-0.003	0.0005	-5.87	7.9E-06				
Q2	-0.02	0.009	-2.46	0.02				
Q3	-0.01	0.008	-0.83	0.42				
Q4	0.02	0.008	2.41	0.03				
N	30				30			
R ² ajustado	0.96	***			0.88	***		
lnL	89.14				71.37			
F	79.54	***	5.9E-14		53.58	***	6.7E-12	
DT regresión	0.01				0.02			
Durbin-Watson	2.00				1.24			
Rho	-0.02				0.35			





Normalidad (χ^2)	0.41	0.81	6.57	*	0.04
White (Chi2)	13.21	0.35	8.63		0.80
LM(1) (F)	0.01	0.94	3.18	*	0.09
LM(4) (F)	0.82	0.53	1.06		0.40
RESET(2 y 3) (F)	0.11	0.89	1.54		0.24
RESET(2) (F)	0.23	0.64	1.48		0.24
RESET(3) (F)	0.23	0.64	1.52		0.23
Cambio estructural (QLR)	15.23	0.22	23.95	***	0.002
Akaike	-160.3		-132.7		
Schwarz	-147.7		-125.7		
Hannan-Quinn	-156.3		-130.5		

Nota. Como parte del vector Z se incluyen una variable de tendencia lineal, una variable binaria o dummy para el periodo 2020:2 a 2021:1 denominada “Pandemia” para recoger el efecto del COVID-19 sobre el comportamiento de las variables de la función estimada en dicho periodo y tres variables binarias o dummy estacionales (Q2, Q3 y Q4) correspondientes al segundo, tercer y cuarto trimestre, respectivamente.

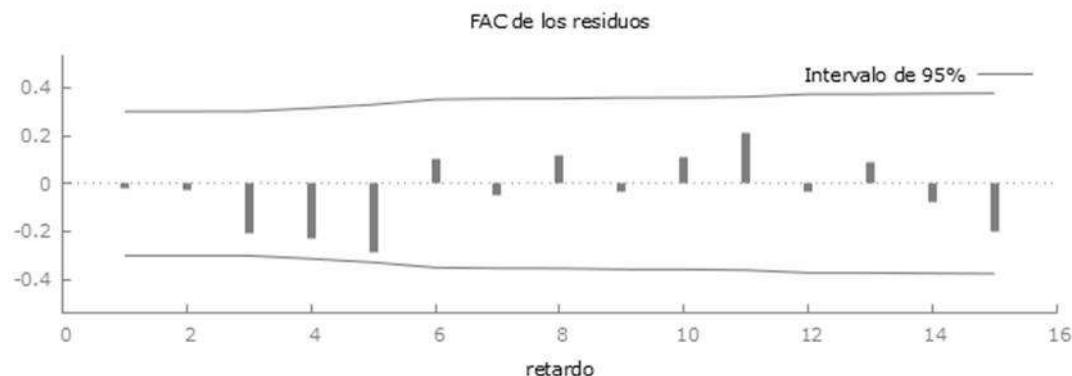
En la parte inferior de la tabla y de las estimaciones del modelo se indican los resultados de las pruebas estadísticas comunes para verificar supuestos, indicando primero el valor del estadístico de prueba, su significancia mediante asteriscos y, finalmente, el valor p del estadístico en la prueba. En el caso de la prueba RESET el número indicado en el paréntesis corresponde al orden del polinomio de la variable dependiente pronosticada utilizada en la prueba.

Además, el modelo supera todas las pruebas estadísticas indicadas en la sección de materiales y métodos. En particular, llama la atención la obtención de un estadístico de Durbin-Watson de prácticamente 2, valor de referencia de ausencia de correlación serial, lo cual aparece confirmado con el correlograma de los residuos, los cuales permanecen dentro de los intervalos de confianza, por lo que no resultan significativos a distintos rezagos considerados y no presenta evidencia que sugiera ausencia de estacionariedad de los residuos (ver figura 3).



Figura 3

Correlograma de los residuos del modelo general



Discusión

Los resultados del modelo general apoyan todas las hipótesis planteadas respecto de la demanda de carne de pollo en Panamá. Los signos obtenidos fueron consistentes con la teoría microeconómica, a saber: signo negativo del coeficiente de la variable de precio de la carne de pollo, que implica el cumplimiento de la ley de demanda; coeficiente de elasticidad respecto del ingreso del consumidor positivo, lo que implica que se trata de un bien normal, y con magnitud menor a uno y coeficiente positivo respectivo del precio de la carne de res.

Además, el modelo general cumple con todas las pruebas de supuestos a las que fue sometido (normalidad, homocedasticidad, no autocorrelación, correcta especificación y ausencia de quiebre estructural), por lo que exhibe propiedades estadísticas apropiadas para poder hacer conclusiones causales a partir del modelo. Los coeficientes estimados son en su práctica totalidad significativos de forma individual y conjunta y el modelo tiene un poder explicativo elevado, medido por la bondad de ajuste de 0.96.



De igual forma, respecto de las propiedades de serie de tiempo de los datos, el modelo muestra la importancia de su consideración al momento de la estimación, encontrándose significancia estadística de los coeficientes de tendencia y análisis de evento como la pandemia de COVID-19, que previsiblemente tuvo un impacto negativo sobre la demanda de carne de pollo. Con respecto a la estacionalidad, 2 de los 3 términos incluidos resultaron individualmente significativos (segundo y cuarto trimestre) y al realizar la prueba F se verificó la significancia conjunta de los tres coeficientes.

Se observa que, en todos los casos considerados, la demanda de carne de pollo es inelástica, respecto del precio, ingreso del consumidor y elasticidad cruzada (precio de la carne de res) en atención a su magnitud menor a la unidad. En el caso del ingreso esto confirma que el pollo se puede caracterizar como un bien de necesidad y que la carne de res sería un sustituto respecto de este.

Además, otro aspecto llamativo de los resultados es que, a diferencia de la literatura consultada donde la estimación por MCO provoca un coeficiente de elasticidad cruzada del precio de bienes sustitutos con signo inverso al esperado (o sea, negativo), en el caso tanto del modelo general, como del modelo reducido este mantuvo su signo positivo, confirmando su carácter de bien sustituto y además estadísticamente significativo.

A diferencia de lo observado en estudios previos (Epple y McCallum, 2006; Hill et al., 2011), el modelo no presenta indicios de autocorrelación serial de los residuos, por lo que no es necesario emprender ningún tipo de corrección en este sentido, manteniéndose el uso de MCO. Respecto de esto, los modelos comentados no consideraron la inclusión de términos relacionados con las características de series de tiempo analizadas como presencia de tendencia o análisis de eventos.





Con respecto a la magnitud de los coeficientes estimados, los mismos resultan semejantes a los otros casos consultados en la literatura (Epple y McCallum, 2006; Gujarati, 2003), con una magnitud inferior a 1. Con todo, se observa diferencias en las magnitudes que vale la pena notar. Por ejemplo, en el modelo general, los coeficientes de elasticidad precio (-0.53) y cruzado (0.31) muestran una magnitud mayor que la reportada en los trabajos consultados.

En el caso de la elasticidad precio, esta cifra se encuentra en torno al 0.3. Respecto de la elasticidad cruzada, incluso en el modelo autorregresivo de Epple y McCallum, donde el coeficiente aparece con el signo apropiado (positivo), el coeficiente es aproximadamente 0.25. Así, la demanda de pollo en Panamá sería más elástica a cambios en el precio propio y de bienes relacionados (en este caso, sustituto como la carne de res) que en Estados Unidos.

Con relación a la elasticidad ingreso del modelo general (0.35), tiende a estar en un valor intermedio a las estimaciones disponibles para Estados Unidos, aunque considerablemente menor a la reportada por la Dirección de Planificación de Panamá en 1970 (0.93). En ausencia de detalles respecto de la estimación, únicamente es posible especular respecto del motivo de esta diferencia y podemos mencionar al menos 3: uno de índole económico, el segundo de orden metodológico y el tercero de naturaleza estadística.

El primero argumento, en línea con lo señalado en la introducción, es que esta discrepancia es el reflejo de cambios en la preferencia de los consumidores panameños en un periodo de más de 40 años de separación, tiempo suficiente para que los consumidores puedan ajustar sus preferencias en favor del pollo, haciéndolo un bien más relevante en la canasta de consumo y, por tanto, menos elástico.





Por otra parte, desde el punto de vista metodológico cabe cuestionar la categoría amplia como aves de corral en lugar de una más concreta como la de pollo (u otros), lo cual difiere de otras carnes cuya elasticidad ingreso se presenta como la carne de res o de cerdo. Dado que el informe no detalla que tipos de aves de corral se están considerando, perfectamente pudiera incluir, además del pollo, otro tipo de aves de consumo menos común como pavos, patos, gansos, etc., resultando en una mayor elasticidad.

Finalmente, desde el punto de vista estadístico los resultados pueden sugerir una especificación inadecuada resultando en una estimación sesgada, que se aleja de la caracterización de la carne de pollo como un bien de necesidad.

Al comparar los errores estándar de los coeficientes estimados, se encuentra que los obtenidos por el modelo general para Panamá generan errores menores que los modelos comentados para Estados Unidos, excepto en el caso del coeficiente del precio de la carne de res, que tiende a ser del doble, pese a lo cual mantiene su significancia individual. En todo caso, esto puede ser explicado por la propia elección de sustituto de la carne de pollo como hacer notar Gujarati (2003), a la vez que se evita el inconveniente de inducir multicolinealidad en el modelo al considerar varios sustitutos en la ecuación.

Con la utilización de un modelo reducido, donde se eliminan aquellas variables con poca significancia práctica, conlleva varios inconvenientes. La eliminación de variables temporales provoca incumplimientos de supuestos —como la normalidad y la ausencia de autocorrelación—, incrementa los errores estándar y reduce el poder explicativo del modelo medido por R cuadrado. Dado el tamaño limitado de la muestra, la aplicación de errores robustos o estimaciones por mínimos





cuadrados generalizados (MCG) no ofrece ventajas sustanciales. En todo caso, los criterios de selección de modelos hacen que se prefiera el modelo general.

Por último, pero no menos importante, una implicación importante del trabajo es que muestra que la estimación por MCO resulta suficientemente apropiada para modelar la demanda de carne de pollo en Panamá, no siendo necesario acudir a métodos más complejos de estimación como mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E) para una situación donde se evalúa la interacción tanto de la oferta, como de la demanda, propio de un mercado de competencia perfecta.

Esto parece confirmar que, dadas las características del mercado panameño, reducido en tamaño, favorece la existencia de un mercado de competencia imperfecta con un limitado número de oferentes que cuentan con poder de mercado (Vásquez, 2009), restando importancia a la función de oferta como determinante del equilibrio de mercado, siendo que los agentes ajustan su precio dependiendo de la demanda de mercado y su estrategia comercial.

Referencias Bibliográficas

- Asteriou, D., y Hall, S. G. (2022). *Applied econometrics* (4a.). Bloomsbury Academic.
- Bouvard, V., Loomis, D., Guyton, K. Z., Grosse, Y., Ghissassi, F. El, Benbrahim-Tallaa, L., Guha, N., Mattock, H., Straif, K., Stewart, B. W., Smet, S. D., Corpet, D., Meurillon, M., Caderni, G., Rohrmann, S., Verger, P., Sasazuki, S., Wakabayashi, K., Weijenberg, M. P., ... Wu, K. (2015). Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *The Lancet Oncology*, 16(16), 1599–1600. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(15\)00444-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)00444-1)
- Constitución Política de la República de Panamá, 11 de octubre de 1972. Gaceta Oficial No. 17,056. Reformada por los Actos Legislativos de 1978, 1983, 1994 y 2004.



- Doornik, J. A., y Hansen, H. (2008). An Omnibus Test for Univariate and Multivariate Normality. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 70 (SUPPL. 1), 927–939. <https://doi.org/10.1111/J.1468-0084.2008.00537.X>
- Dougherty, C. (2011). *Introduction to econometrics*. Oxford University Press.
- Ducreux H., L. E., y Jaramillo M., G. Y. (1997). Evaluación econométrica de la demanda de carne de pollo en Panamá. Universidad de Panamá.
- Epple, D., y McCallum, B. T. (2006). Simultaneous equation econometrics: The missing example. *Economic Inquiry*, 44(2). <https://doi.org/10.1093/ei/cbj022>
- Gujarati, D. N. (2003). *Student solutions manual for use with Basic econometrics*, 4th edition. McGraw-Hill.
- Gujarati, D. N. (2004). Econometría (D. Garmendia Guerrero y G. Arango Medina, Trans.; 4a ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Gujarati, D. N., y Porter, D. C. (2010). *Econometría*, 5a edición. McGraw-Hill Interamericana.
- Hill, R. C., Griffiths, W. E., y Lim, G. C. (2011). *Principles of econometrics (4th ed.)*. John Wiley & Sons.
- Hill, R. C., Griffiths, W. E., y Lim, G. C. (2018). *Principles of econometrics (5th ed.)*. John Wiley & Sons.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2010). Cuadro 175. *Estructura total del gasto mensual monetario de los hogares en las principales áreas urbanas de la República, a valores constantes de julio 2008, por dominio, según grupo de gasto alimenticio: año 2007/08. Encuesta de Ingresos y Gastos de Los Hogares 2007/08*. <https://www.inec.gob.pa/Aplicaciones/EIGH2008/intro.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2025). Cuadro 15. *Defunciones y tasas de mortalidad de las cinco principales causas de muerte, por sexo, según provincia, comarca indígena de residencia y causa: año 2023. Estadísticas Vitales, Volumen III - Defunciones: Año 2023*. <https://www.inec.gob.pa/archivos/P0289562520250203140708Cuadro%2015.pdf>
- Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección de Análisis Económico y Social. (2025). *Costo calórico de las canastas básicas familiares de alimentos*.



<https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2025/07/MEF-DAES.-Canasta-Basica-Familiar-de-Alimentos-febrero-de-2025.pdf>

Perloff, J. M. (2015). *Microeconomics* (7a.). Pearson.

Preston, S. H., Heuveline, P., y Guillot, M. (2002). *Demography: measuring and modeling population processes*. Blackwell Publishers.

Ramanathan, R. (2002). *Introductory Econometrics with Applications* (5th ed.). South-Western, Thomson Learning.

Ritchie, H., Rosado, P., y Roser, M. (2019). *Meat and Dairy Production. Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/meat-production>

Stock, J. H., y Watson, M. M. (2012). *Introducción a la Econometría* (3a.). Pearson Educación.

Vásquez, G. (2009). *Mercado de carne de aves (pollos y gallinas) en Panamá* (versión pública). https://acodeco.gob.pa/inicio/wp-content/uploads/2021/10/InformeN20_Mercadoavicola.12_30_2009_09_49_40_a.m..pdf

Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la Econometría* (Ma. del C. Hano Roa y É. D'Borneville, Trans.). In CENGAGE Learning (4a.). Cengage Learning.



ARTÍCULO CIENTÍFICO

INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS NEURODIDÁCTICAS EN EL FORTALECIMIENTO DE LA ATENCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA

Incidence of neurodidactic practices in strengthening the attention of basic education students

Giomayra Lizbeth Feijoó Rojas

Unidad Educativa Fausto Misael Olalla Gaybor
Ecuador

giofeijoo@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-7008-325X>

Kerly Jazmín Feijoó Rojas

Universidad Técnica de Babahoyo
Ecuador

kfeijoo@utb.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3089-6739>

Lirys Yulexi Feijoó Rojas

Ministerio de Salud Pública
Ecuador

lirysfeijoo@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-1725-3334>

Recibido: 17 de septiembre 2025

Aceptado: 18 de noviembre 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/i.centros.v15n1.a8138>

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo evaluar la implementación de estrategias neurodidácticas que fortalezcan la atención en el aula, favoreciendo un proceso de enseñanza-aprendizaje más significativo. El estudio combinó el análisis documental y de campo, con un enfoque cualitativo y cuantitativo. Se revisaron investigaciones





previas sobre la aplicación de pruebas estandarizadas de atención, como el Test de Atención Infantil (TAI), CARAS-R, WISC-IV/V y D2, complementadas con una encuesta aplicada a 18 docentes de la Unidad Educativa Fausto Misael Olalla Gaybor. Los resultados revelaron que los docentes utilizan estrategias neurodidácticas de forma ocasional y no aplican instrumentos formales para evaluar la atención, lo que evidencia una brecha entre la teoría y la práctica pedagógica. En contraste, los estudios revisados demostraron que el uso de actividades lúdicas, ejercicios visoespaciales y métodos activos mejora la motivación, la memoria de trabajo y la atención sostenida y selectiva en los niños. Se concluye que la neurodidáctica constituye una herramienta esencial en la educación básica, ya que optimiza los procesos atencionales y cognitivos, promoviendo aprendizajes significativos y el desarrollo integral del estudiante. Se recomienda fortalecer la formación docente en neuroeducación, incorporar estrategias multisensoriales en el aula y realizar investigaciones futuras que amplíen la muestra e incluyan el análisis del ambiente físico y la atención en estudiantes con necesidades educativas especiales.

Palabras clave: Atención infantil, educación básica, estrategias educativas neurodidáctica, procesos cognitivos.

Abstract

This research aims to encourage teachers to implement neurodidactic strategies that strengthen attention in the classroom, promoting a more meaningful teaching-learning process. The study employed a combination of documentary and field research, utilizing both qualitative and quantitative approaches. Previous studies on standardized attention tests such as the Child Attention Test (TAI), CARAS-R, WISC-IV/V, and D2 were reviewed and complemented with a survey administered





to 18 teachers from Fausto Misael Olalla Gaybor School. The results revealed that teachers use neurodidactic strategies only occasionally and do not apply formal instruments to assess attention, indicating a gap between theory and classroom practice. In contrast, the reviewed studies showed that the use of playful activities, visuo-spatial exercises, and active learning methods improves children's motivation, working memory, and sustained and selective attention. It is concluded that neurodidactics is an essential tool in basic education, as it optimizes attentional and cognitive processes, promotes meaningful learning, and supports students' integral development. It is recommended to strengthen teacher training in neuroeducation, incorporate multisensory strategies in classroom planning, and conduct future research that broadens the sample and includes the analysis of physical learning environments and attention in students with special educational needs.

Keywords: Childcare, basic education, neurodidactic educational strategies, cognitive processes.

Introducción

La neurociencia se ha convertido en un enfoque emergente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier disciplina, ya que está vinculada a aspectos clave que permiten a los estudiantes de educación básica alcanzar su máximo desarrollo cognitivo y conectar las destrezas adquiridas a lo largo de su crecimiento. Aunque su objeto de estudio es el sistema nervioso, su principal propósito es comprender cómo funciona y aprende el cerebro en los niños. En consecuencia, para diseñar estrategias pedagógicas novedosas que promuevan un aprendizaje significativo y duradero desarrollando la atención, percepción y memoria en los niños o niñas en los niveles de educación básica, la teoría de la neurociencia toma gran importancia.





La neurociencia no solo debe ser considerada una disciplina independiente, sino que debe entenderse como un conjunto de ciencias que se enfocan en la investigación del sistema nervioso, poniendo énfasis en cómo se relacionan la conducta, el aprendizaje y la actividad cerebral (Solórzano Álava et al., 2023).

Esta perspectiva también se basa en los descubrimientos de la neurobiología, sobre todo en lo que respecta al funcionamiento del cerebro y a los procesos de aprendizaje. La neurobiología y la neurocognición son términos que derivan de esta noción. Ambos son igualmente importantes para entender cómo funciona el cerebro y cómo se obtiene el conocimiento (Casasola Rivera, 2022).

Los autores Adrover et al., (2023) enfatizan que las estrategias pedagógicas deben estar siempre vinculadas a un conocimiento previo, con el objetivo de establecer conexiones entre la información almacenada y la información nueva para la construcción de nuevos conocimientos. Este proceso se ve reflejado en la actividad neuronal, donde la interacción entre neuronas forma una red amplia de información, facilitando así el desarrollo del aprendizaje y la memoria.

Por otro lado, Casasola Rivera (2022) explica cómo funciona el cerebro humano, enfatizando que este está formado por miles de millones de neuronas que se comunican continuamente y en diversas formas mediante la sinapsis. En este aspecto, este procedimiento posibilita la conexión funcional entre dos neuronas, lo que hace más fácil que se transmita la información entre las células presinápticas y postsinápticas.

En un estudio sobre la práctica innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la neurodidáctica, los autores señalan que esta representa una estrategia pedagógica innovadora. Sin embargo, indican que la limitada



comprendión y aplicación de los principios de la neurociencia en el ámbito educativo impiden que su implementación mejore de manera significativa la enseñanza en el aula. Para alcanzar resultados efectivos, es fundamental comprender cómo el cerebro asimila y procesa la información, aspecto que constituye uno de los pilares de la neurociencia (Folleco et al., 2023)

Por otra parte, la neurodidáctica es una rama pedagógica que tiene sus fundamentos en las neurociencias y se enfoca en mejorar el proceso de enseñanza a partir del desarrollo y funcionamiento del cerebro. En otras palabras, consiste en ajustar la enseñanza a las diferentes maneras de aprendizaje de los niños para promover que comprendan y retengan el contenido a largo plazo. En este contexto, el presente trabajo se orienta a fortalecer la atención de los estudiantes mediante la implementación de estrategias neurodidácticas para un aprendizaje efectivo (López Guerrero, 2022).

Goldin (2022) destaca un aspecto relevante al trazar un camino para aprender a aprender y enseñar a enseñar. Este enfoque reconoce la capacidad racional del cerebro, pero sin desligarla del papel determinante que desempeñan las emociones en todo proceso de aprendizaje. Está comprobado que las emociones son una parte indivisible de la cognición, pues influyen en la atención, la memoria y la toma de decisiones. El cerebro, más allá de ser un órgano que procesa sangre y oxígeno, es también el centro donde se perciben, interpretan y almacenan las experiencias emocionales que dan sentido a cada aprendizaje.

El desarrollo cognitivo en la infancia temprana (de 3 a 8 años) implica una transición desde el pensamiento concreto hacia capacidades más elaboradas de razonamiento, comparación y abstracción de reglas, mientras que el desarrollo psicomotor se refiere al perfeccionamiento paralelo de habilidades motoras gruesas



y finas, coordinación y control del cuerpo. También, se determinó que hay una conexión moderada y positiva entre la lectoescritura y el desarrollo psicomotor en menores de cinco años. Esto indica que las habilidades motrices finas son esenciales para el avance cognitivo en etapas tempranas; lo dice Granados Huaytalla (2023).

Un estudio con niños de 0 a 5 años asimismo reveló que las escalas estándar hacen posible identificar tempranamente los deceleramientos en el desarrollo psicomotor, lo que permite realizar intervenciones a tiempo (Carchi Lalbay y Crespo Guillén, 2022). Estos descubrimientos subrayan la relevancia de entender las fases del desarrollo, dado que el avance en términos cognitivos y psicomotores no sucede de modo independiente, sino de manera integrada y complementaria durante los primeros años de la educación básica.

En este marco, la plasticidad cerebral o neuroplasticidad se define como la “capacidad del cerebro para modificar su estructura y función en respuesta” a la experiencia, el aprendizaje o el daño, especialmente pronunciada en los primeros años de vida. De hecho, en un estudio de 2024 se exploró cómo el aprendizaje activa la plasticidad cerebral en niños de 4 a 5 años, señalando que estrategias pedagógicas adecuadas, como nuevas experiencias, retroalimentación y reto cognitivo, promueven cambios sinápticos que favorecen la asimilación de nuevos conocimientos (Salaya et al., 2024).

Además, investigaciones en preescolar demuestran que enfoques de neuroeducación que integran estimulación emocional, atención y memoria contribuyen no solo al aprendizaje cognitivo, sino también al bienestar socioemocional (Rojas et al., 2025). En este contexto, la plasticidad cerebral se convierte en un recurso esencial que los docentes deben aprovechar mediante





metodologías activas, adaptadas a la edad del estudiante y a entornos de aprendizaje enriquecidos que favorezcan la exploración y la curiosidad.

Por otra parte, durante los años de 3 a 8, los circuitos neurales relacionados con la atención (sostenida, selectiva y de cambio) se encuentran en pleno desarrollo, lo que hace que esta sea una etapa sensible para potenciar dichas habilidades. En la misma línea, un estudio realizado con niños de 4 a 5 años evidenció que la estimulación de la plasticidad cerebral a través de actividades de aprendizaje activo mejora significativamente su capacidad para adaptarse a nuevos contenidos y enfoques pedagógicos (Salaya et al., 2024).

Investigaciones interdisciplinarias en el ámbito de la educación inicial han evidenciado que un adecuado desarrollo psicomotor se asocia con una mayor capacidad de concentración y control de los impulsos, componentes esenciales de la atención (Bravo, 2025). En consecuencia, intervenir pedagógicamente durante esta etapa mediante estrategias que estimulen la plasticidad cerebral como los juegos atencionales, la variabilidad en los estímulos y la creación de entornos ricos en experiencias puede generar efectos sostenibles en el rendimiento académico y en el fortalecimiento de habilidades cognitivas superiores.

En este trabajo se identifican los fundamentos teóricos de la neurociencia y su relación con los procesos atencionales en el aprendizaje de los estudiantes de educación básica. Asimismo, se analizan las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el aula desde un enfoque neuroeducativo, así como el grado de integración de los principios neurodidácticos en las prácticas pedagógicas.





Materiales y Métodos

La investigación adopta un enfoque mixto, de tipo documental y de campo, al combinar la revisión bibliográfica con la recolección de información directa de docentes en ejercicio del nivel de educación básica. Este diseño permite abordar el fenómeno de estudio desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa, interpretando las percepciones de los docentes sobre las prácticas neurodidácticas y analizando datos numéricos acerca de la frecuencia de uso de dichas estrategias. Esta fase documental consiste en identificar los fundamentos teóricos de la neurociencia y su relación con los procesos atencionales en el aprendizaje de los estudiantes, ya que la revisión bibliográfica permitirá construir una base conceptual sólida sobre la atención, la memoria y la neurodidáctica.

El nivel de investigación es descriptivo, puesto que se orienta a detallar cómo se manifiestan las prácticas neurodidácticas en el aula y su incidencia en la atención de los estudiantes de educación básica, sin manipular las variables. El diseño es no experimental y transversal, ya que la información se recopila en un único momento mediante una encuesta aplicada a los docentes. Esta etapa busca analizar las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en el aula desde un enfoque neuroeducativo, mediante la encuesta aplicada a los docentes sobre los principios derivados de la neurociencia.

El método analítico-sintético se emplea para examinar, comparar e integrar los datos obtenidos en la revisión teórica y en el trabajo de campo. Dicho método establece conexiones entre los conceptos neurocientíficos revisados y las prácticas observadas, facilitando una comprensión más profunda de la aplicación de la neurodidáctica en el contexto educativo. Este procedimiento metodológico contribuye a evaluar el grado de integración de los principios neurodidácticos en las



prácticas pedagógicas, al contrastar la teoría con la realidad educativa y determinar el nivel de coherencia entre ambas.

Para la recolección de datos, se aplicó una encuesta estructurada a 18 docentes de educación básica de la Unidad Educativa Fausto Misael Olalla Gaybor, con la finalidad de identificar si los docentes aplican estrategias neurodidácticas y qué grado de conocimiento poseen sobre los principios de la neurociencia educativa. El instrumento consta de ocho preguntas cerradas. Esta técnica posibilita analizar las estrategias didácticas empleadas y evaluar su correspondencia con los fundamentos neurodidácticos.

Los resultados se presentaron en una tabla descriptiva, donde se organizan las respuestas de la encuesta según el uso de las estrategias neurodidácticas. Posteriormente, se elaboró una tabla comparativa basada en la revisión documental, con el fin de contrastar los hallazgos del trabajo de campo con los resultados de investigaciones previas sobre atención y neuroeducación.

Este proceso de integración metodológica posibilita estudiar los fundamentos teóricos, analizar las estrategias docentes y evaluar la integración real de los principios neurodidácticos en la práctica educativa. De esta manera, con la metodología se logró una comprensión integral del fenómeno estudiado, estableciendo relaciones significativas entre la teoría neurocientífica y la práctica pedagógica, fortaleciendo así el proceso de enseñanza-aprendizaje y la atención de los estudiantes de educación básica.



Resultados

En la tabla 1 se presenta un análisis crítico comparativo con estudios de investigación en los que aplicaron diferentes pruebas de atención, concentración, percepción y memoria de trabajo en niños y niñas de entre 5 y 16 años.

En primer lugar, el *Test de Atención Infantil (TAI)* (Ison, Arroyo y Caligore-Gei, 2023) se centra en medir la atención focalizada y sostenida mediante módulos de entrenamiento, lo que permite evaluar de manera directa el rendimiento atencional. Su fortaleza radica en el carácter especializado y en la posibilidad de generar valores de referencia normativos. Sin embargo, se limita a un enfoque conductual y no contempla en profundidad la relación con otros procesos cognitivos.

Por otro lado, los estudios que emplean CARAS-R y D2 (Vendramini Lacunza, et al., 2021; Yambay y Coello, 2023) permiten analizar la percepción de semejanzas y diferencias, así como la atención sostenida y selectiva. Estos instrumentos tienen la ventaja de su amplia validación psicométrica y aplicabilidad en distintos contextos escolares. No obstante, pueden ser sensibles a factores externos como la fatiga, el estrés o la desmotivación, lo que condiciona su validez ecológica.

En cuanto a la *Batería Neuropsicológica Infantil (ENI), el Neuropsi y el Test de los 5 Dígitos (FDT)* de García Tinoco (2022) aportan una visión integral de la atención al relacionarla con procesos ejecutivos como el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva. Su principal beneficio es que no se limitan a medir la atención de forma aislada, sino que la sitúan en el contexto de funciones ejecutivas interrelacionadas. Sin embargo, su deficiencia es que requieren más tiempo para la



implementación y condiciones reguladas, lo que restringe su uso en entornos educativos masivos.

A diferencia de otros estudios, la investigación de Aragundi-Demera y Meza-Intriago (2023) enfatiza el papel del juego como estrategia pedagógica para estimular la atención selectiva en los infantes y utiliza técnicas cualitativas para medir su eficacia (incluyendo encuestas, entrevistas y observación). Si bien esta aproximación proporciona una visión más contextual y ecológica del proceso educativo, presenta limitaciones en cuanto a la estandarización y el rigor psicométrico, lo que restringe la generalización de los resultados. No obstante, su principal contribución radica en demostrar que el uso del juego favorece el desarrollo de la atención selectiva en los niños, fortaleciendo así su capacidad de concentración y aprendizaje.

Tabla 1

Síntesis de investigaciones sobre atención, memoria y funciones cognitivas

Autores	Edades	Lugar	Instrumentos	Objetivos
Ison, Arroyo, y Caligiovere-Gei (2023)	Entre 8 a 11 años (122 niños y niñas)	Escuela	Test de atención infantil (TAI) Test de percepción de similitudes y diferencias Test de bloques de Corsi	Estimular la atención focalizada y sostenimiento atencional por medio de diferentes módulos de entrenamiento Evaluar el enfoque visoespacial.
Vendramini, D.-M., & Lacunza (2021).	Entre 6 a 8 años (51 niños)	Escuela	Test de percepción de diferencias-revisado (CARAS-R) Test de evaluación de habilidades cognitivas de solución de problemas interpersonales (EVAHACOSPI) Escala de inteligencia de Wechsler para niños y adolescentes (WISC-IV)	Evaluación de la atención selectiva. Evaluación de la resolución de problemas. Evaluación del perfil intelectual.



García Tinoco (2022)	Entre 8 a 12 años (11 niños y niñas)	Albergue	Batería neuropsicológica infantil (ENI) Neuropsi (atención y memoria). Test de los 5 dígitos (FDT)	Evaluar un perfil cognitivo general del niño. Evaluar las funciones ejecutivas de control inhibitorio y flexibilidad cognitiva.
Aragundi-Demera (2023)	Entre 5 y 6	Escuela particular	No utilizo pruebas estandarizadas. (solo entrevistas, encuestas, observación)	Impulsar la atención selectiva durante el proceso de aprendizaje de los niños que están en preparatoria.
Yambay y Coello (2023)	Entre 6 a 16 años (187 estudiantes)	Unidad educativa	Test de CARAS-R Test D2 (atención sostenida y selectiva) Test WISC-V	Se busca analizar la relación entre la atención sostenida y la memoria de trabajo, identificando sus semejanzas, diferencias y patrones parcialmente ordenados.

La tabla 2 muestra la comparación crítica de la eficiencia y limitaciones de los diferentes tipos de test de atención. Allí se observa que cada instrumento aporta información valiosa sobre las funciones atencionales, pero también presenta limitaciones que condicionan su eficacia, entre ellas se detallan a continuación:

Tabla 2

Comparación crítica de la eficiencia y limitaciones de los test de atención

Autores	Instrumentos	Eficiencia principal	Limitaciones
Ison, Arroyo, y Caligiore-Gei (2023)	Test de atención infantil (TAI)	Evalúa atención focalizada y memoria visoespacial con enfoque específico en neuropsicología infantil	Muestra reducida, rango etario limitado, solo contexto urbano.
Vendramini, D.-M., & Lacunza (2021).	Test de percepción de diferencias-revisado (CARAS-R) “Test de evaluación de habilidades cognitivas de solución de problemas interpersonales” (EVAHACOSPI) Test de inteligencia de	Permite evaluar atención selectiva, resolución de problemas e inteligencia general.	Resultados sin significancia estadística, limitando conclusiones sólidas.



García Tinoco (2022)	Wechsler para niños y adolescentes (WISC-IV) Batería neuropsicológica infantil (ENI) Neuropsi (atención y memoria). Test de los 5 dígitos (FDT)	Mejoras notables en inhibición, memoria y atención; una perspectiva completa de las funciones operativas.	Flexibilidad cognitiva sin alteraciones; la aplicación se ve impactada por el cansancio y la falta de motivación en los niños.
Aragundi-Demera (2023)	No emplea exámenes estandarizados (solo entrevistas, encuestas, observación)	La mayor parte de los niños se sienten estimulados y enfocados en el momento en que participan en juegos educativos.	No tiene pruebas estandarizadas; un 33% reveló escaso interés y comprensión.
Yambay y Coello (2023)	Examen de CARAS-R Test D2 (atención sostenida y selectiva) Prueba WISC-V	Se muestra una clara relación entre la memoria de trabajo y la atención sostenida, en un amplio rango de edades.	Los alumnos con TDAH lograron resultados notablemente bajos.

En la tabla 3 se muestran los resultados de la encuesta aplicada a 18 docentes de educación básica de la Unidad Educativa *Fausto Misael Olalla Gaybor* que permiten analizar el nivel de conocimiento, aplicación e integración de las estrategias neurodidácticas en el aula.

En relación con la frecuencia de uso de estrategias neurodidácticas, el 55% de los docentes (10 participantes) manifestó utilizarlas “a veces”, mientras que el 45% restante (8 docentes) indicó hacerlo “rara vez”. Estos resultados reflejan que, aunque existe cierta intención de incorporar prácticas basadas en la neurodidáctica, su implementación no es constante ni planificada, lo que puede limitar su impacto en la atención y motivación de los estudiantes.

En las preguntas relacionadas con el uso de tests de atención, estrategias auditivas y evaluación de la atención selectiva, el 100% de los docentes respondió “no”. Esta tendencia evidencia una ausencia de instrumentos de medición o actividades específicas destinadas a evaluar o estimular la atención de los



estudiantes. Por tanto, puede inferirse que los docentes no cuentan con herramientas neuroeducativas concretas ni con formación suficiente para aplicarlas de manera efectiva en el aula.

En cuanto a la incorporación de juegos didácticos como recurso atencional, la mayoría de los docentes (12) señaló utilizarlos “a veces”, mientras que 6 afirmaron hacerlo “rara vez”. Si bien el juego se reconoce como una estrategia motivadora y alineada con la neurodidáctica, su uso es ocasional y no estructurado, lo que sugiere una falta de sistematización en su aplicación pedagógica. Este resultado coincide con estudios previos, como el de Aragundi-Demera y Meza-Intriago (2023), que evidencian los beneficios del juego en la atención infantil, pero también la necesidad de capacitación docente para aplicarlo de manera intencionada.

Por otro lado, la totalidad de los participantes indicó “a veces varío” en la selección de estrategias (pregunta 6), lo cual muestra cierta flexibilidad metodológica, aunque no necesariamente basada en fundamentos neurodidácticos. De manera complementaria, todos los docentes respondieron “poco” respecto a la práctica de ejercicios que fomentan la concentración o los tiempos de descanso, lo que confirma que las pausas activas y la gestión atencional aún no se integran plenamente en la dinámica del aula.

Finalmente, el 100% de los encuestados afirmó no haber recibido capacitación reciente en neurodidáctica o neuroeducación (pregunta 8), lo cual representa un factor limitante para la correcta aplicación de estas estrategias. La falta de formación especializada impide que los docentes puedan comprender cómo funciona el cerebro durante el aprendizaje y, por ende, diseñar estrategias que potencien la atención y la emoción de manera científica y efectiva.



Tabla 3

Resultados de la entrevista aplicada a los docentes de educación básica

N.	Pregunta	Opciones de respuesta	Resultados obtenidos
1	¿Con qué frecuencia utiliza estrategias neurodidácticas en sus clases para mejorar la atención y la emoción de los estudiantes?	Siempre/ a menudo/ a veces / rara vez / nunca	A veces (10 docentes) Rara vez (8 docentes)
2	¿Aplica algún tipo de test o ejercicio visual para evaluar la atención o concentración de sus estudiantes?	Si / No	No (18 docentes)
3	¿Utiliza estrategias auditivas (como música, sonidos o audios) para favorecer la atención en el aula?	Si / No	No (18 docentes)
4	¿Incorpora juegos didácticos como recurso para mantener la atención de los estudiantes?	Siempre/ a menudo/ a veces / rara vez / nunca	A veces (12 docentes) Rara vez (6 docentes)
5	¿Evalúa la atención selectiva de sus estudiantes (capacidad para concentrarse y evitar distracciones)?	Si / No	No (18 docentes)
6	¿Utiliza los mismos tipos de estrategias neurodidácticas en todas sus clases o las varía según el contenido o grupo?	Siempre las mismas / A veces las varío / Siempre las varío	A veces las varío (18 docentes)
7	¿Practica ejercicios que fomenten la concentración y los tiempos de descanso?	Mucho / Moderadamente / Poco / Nada	Poco (18 docentes)
8	¿Ha recibido recientemente capacitación formal en el uso de estrategias neurodidácticas o en neuroeducación?	Si / No	No (18 docentes)

En la tabla 4 se aprecia la comparación o contraste entre *investigaciones previas* y los resultados de la encuesta, en que se desprende que, aunque las investigaciones científicas han avanzado notablemente en la evaluación y estimulación neurocognitiva mediante instrumentos estandarizados, en el contexto escolar analizado estas estrategias aún no se aplican de forma efectiva ni consciente.

Los docentes reconocen la importancia de la atención y la emoción en el aprendizaje, pero carecen de capacitación formal y herramientas prácticas derivadas de la neurociencia educativa. De igual manera, se observa que el juego



emerge como un punto de coincidencia entre teoría y práctica, aunque su uso en el aula no sigue un enfoque neurodidáctico estructurado.

Tabla 4

Contraste entre investigaciones previas y resultados de la encuesta

Aspecto analizado	Investigaciones previas	Resultados de la encuesta	Análisis comparativo
Aplicación de pruebas para medir la atención	Los estudios de <i>Ison et al. (2023)</i> , <i>Vendramini y Lacunza (2021)</i> , <i>García Tinoco (2022)</i> y <i>Yambay y Coello (2023)</i> aplicaron tests estandarizados (TAI, CARAS-R, WISC-IV, ENI, D2) para evaluar la atención sostenida, la atención selectiva y la memoria de trabajo.	El 100% de los docentes encuestados no aplican ningún tipo de test o ejercicio visual para evaluar la atención o concentración.	Existe una brecha significativa entre la investigación científica y la práctica docente, ya que los estudios utilizan instrumentos validados, mientras que en el aula no se aplican evaluaciones formales de atención.
Estrategias neurodidácticas utilizadas	Los estudios enfatizan actividades estructuradas de estimulación cognitiva (módulos de atención, resolución de problemas, ejercicios visoespaciales).	La mayoría de los docentes (10 “a veces” y 8 “rara vez”) indica uso ocasional de estrategias neurodidácticas.	Aunque hay conciencia sobre su importancia, no se aplican de forma sistemática; faltan planificación y conocimiento metodológico.
Uso del juego como recurso pedagógico	<i>Aragundi-Demera (2023)</i> destaca el juego como estrategia para mejorar la atención selectiva, basada en observaciones cualitativas.	El 67% de los docentes afirma usar juegos “a veces” como recurso para mantener la atención.	Se observa una coincidencia en reconocer el valor del juego, pero en la práctica escolar su aplicación es esporádica y no estructurada.
Variedad y adaptación de estrategias según el grupo	Los estudios adaptan las estrategias a edades y niveles cognitivos específicos (rango de 5 a 16 años).	Todos los docentes (100%) respondieron “a veces las varío” según el grupo o contenido.	Ambos contextos reconocen la necesidad de ajustar las estrategias según la edad y las características del estudiante, aunque los docentes lo hacen de manera empírica más que basada en neurociencia.
Evaluación de la atención selectiva y sostenida	Las investigaciones utilizan mediciones diferenciadas (atención selectiva, sostenida, control inhibitorio).	El 100% de los docentes no evalúa la atención selectiva de sus estudiantes.	Se evidencia una ausencia total de diagnóstico atencional en el aula, a diferencia de los estudios científicos que sí miden estas variables.



Capacitación docente en neurodidáctica	En los estudios revisados, los investigadores poseen formación en psicología o neuroeducación.	Ninguno de los 18 docentes ha recibido capacitación formal en neurodidáctica o neuroeducación.	Se identifica una carencia de formación especializada que limita la transferencia del conocimiento científico a la práctica educativa. Coincidem en la importancia de estimular la atención, pero los docentes no aplican rutinas de regulación cognitiva de manera constante.
Fomento de la concentración y pausas activas	Algunos estudios incluyen actividades de control inhibitorio y flexibilidad cognitiva (García Tinoco, 2022).	Todos los docentes reportaron “poco” en cuanto a la práctica de ejercicios de concentración y descanso.	

Discusión

El Test de Atención Infantil (TAI) de Ison, Arroyo y Caligiore-Gei, 2023) se distingue por su habilidad para analizar funciones cognitivas vinculadas a la atención centrada y la memoria visoespacial. Por esta razón, es un recurso importante en el campo de la neuropsicología infantil. Sin embargo, la extensión reducida de la muestra y el rango etario limitado dificultan que los hallazgos se generalicen.

La integración de CARAS-R, EVAHACOSPI y WISC-IV (Vendramini y Lacunza, 2021) ofrece, en cambio, un análisis completo del perfil intelectual, la atención selectiva y la resolución de problemas sociales. Su utilidad consiste en conectar la relación entre las personas, la atención y el aprendizaje. Sin embargo, los resultados no fueron numéricamente significativos, lo que reduce la solidez de las hipótesis.

García Tinoco (2022) demostró que el Test de los cinco dígitos (FDT), la Batería Neuropsicológica Infantil (ENI) y el Neuopsi eran particularmente eficaces, pues evidenciaron avances estadísticamente relevantes en memoria, inhibición y atención. Su valor se basa en brindar una evaluación profunda y extensa de las funciones ejecutivas asociadas a la atención. La principal restricción fue que la



flexibilidad cognitiva no mostró alteraciones significativas y que la escasa persistencia y el agotamiento de los niños hicieron difícil la realización total de las pruebas.

Por otro lado, el estudio de Aragundi-Demera y Meza-Intriago (2023), que se fundamentó en técnicas cualitativas (entrevistas, encuestas y observación), evidenció que la mayor parte de los niños se siente atraída por los juegos educativos y que estos crean un elevado grado de motivación. Sin embargo, la limitada validez comparativa de los resultados se debe al hecho de que no se utilizaron pruebas estructuradas y el 33% de los niños no pudo mantener su atención, lo que reduce su importancia desde una perspectiva científica.

Por último, el estudio de Yambay y Coello (2023), que utilizó pruebas como D2, CARAS-R y WISC-V, corroboró una conexión evidente entre la memoria de trabajo y la atención sostenida. Esto permite que estas herramientas sean más precisas para evaluar la atención en un rango de edad más avanzada. El hecho de que los hallazgos de los estudiantes con TDAH fueran muestras diferentes y que no todos los perfiles infantiles reaccionan igual a estas pruebas fue su principal limitación.

En este estudio se concluye que incentivar a los docentes de educación básica en el uso de estrategias neurodidácticas resulta fundamental para mejorar la atención y el aprendizaje de los estudiantes. No obstante, los resultados evidencian una aplicación limitada de dichas estrategias, principalmente por falta de formación especializada y recursos pedagógicos adecuados. Esto resalta la necesidad de fortalecer la capacitación docente y promover entornos educativos basados en la neurociencia que favorezcan un aprendizaje más significativo y sostenible en el tiempo.



Se determinó que el aprendizaje implica la modificación del cerebro mediante la plasticidad neuronal. Comprender cómo la atención, las emociones y la memoria intervienen en el aprendizaje permite diseñar estrategias pedagógicas más efectivas que estimulen las funciones cognitivas y potencien la capacidad de concentración del estudiante.

Desde un enfoque neuroeducativo, se evidenció que la mayoría recurre ocasionalmente a recursos visuales, auditivos o lúdicos sin una planificación basada en los principios neurodidácticos. Esto limita el desarrollo de la atención sostenida y la motivación estudiantil. Se recomienda implementar actividades multisensoriales, dinámicas de juego y ejercicios de memoria de trabajo que promuevan aprendizajes más duraderos.

Se identificó un bajo nivel de aplicación en el contexto estudiado. La ausencia de capacitación formal en neuroeducación y la falta de instrumentos de evaluación dificultan su incorporación en el aula. Sin embargo, la disposición de los docentes a innovar refleja un potencial favorable para introducir gradualmente estrategias neurodidácticas con el apoyo institucional necesario.

Referencias Bibliográficas

- Adrover Roig, D., Muñoz, E., Sánchez Cubillo, I., y Miranda, R. (2023). *Neurobiología de los sistemas de aprendizaje y memoria. En Neurociencia cognitiva*. Editorial Médica Panamericana.
- Aragundi-Demera, D. J., y Meza-Intriago, H. A. (2023). Estrategia didáctica para favorecer la atención selectiva en el proceso de aprendizaje de los niños de preparatoria. *MQR Investigar*, 7(4), 949–964. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.949-964>
- Bravo Chávez, K. M. (2025). *Los espacios físicos de los centros infantiles en el desarrollo motriz de los niños del nivel inicial 2 de la Escuela de Educación*



Básica Fe y Alegría, cantón Riobamba (Bachelor's thesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo).

<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/15216>

Carchi Lalbay, J. N., y Crespo Guillén, P. L. (2022). Evaluación del desarrollo psicomotor en niños y niñas de 0 a 5 años de la comunidad Chunazana, mediante el inventario de desarrollo Battelle, Nabón 2021. [Tesis de grado]. Universidad de Cuenca, Ecuador.

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/380b24e6-3318-49dd-9edf-d81f9ce1d2c8>

Casasola Rivera, W. (2022). La neurodidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje: ¿un nuevo paradigma en educación? *Revista Científica Arbitrada de la Fundación MenteClara*, Vol. 7 (268). DOI: <https://doi.org/10.32351/rca.v7.268>

Folleco Calixto, L., Zambrano-Vélez, W. A., Morales Delgado, L. A., y Mendoza Arce, C. G. (2023). La neurodidáctica: práctica innovadora en la enseñanza-aprendizaje en la Educación General Básica en Milagro. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(4), 10-18. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v15n4/2218-3620-rus-15-04-10.pdf>

García Tinoco, T. (2022). *Intervención neuropsicológica de la atención, memoria y funciones ejecutivas en niños maltratados* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

<https://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/2486/GATTNN18T.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Goldin, A. (2022). *Neurociencia en la escuela: Guía amigable (sin bla-bla) para entender cómo funciona el cerebro durante el aprendizaje*. Madrid, España: Siglo XXI Editores Argentina.

<http://ie42003cgalbarracin.edu.pe/biblioteca/LIBR-NIV312062023230343.pdf>

Granados Huaytalla, J. G. (2023). *Desarrollo psicomotor y las habilidades básicas para el aprendizaje de la lectura y escritura en los niños(as) de 5 años de la Institución Educativa 1244 “Micaela Bastidas” – Ate – 2019*. [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Educación (UNE), Lima, Perú.

<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/12182>

Ison, M. S., Arroyo, M. J., y Caligiore-Gei, M. G. (2023). Test de Atención Infantil: Análisis de las características psicométricas y valores de referencia





- preliminares. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 41(3), 1–20. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.11903>
- López Guerrero, M. X. (2022). *La neurodidáctica para potenciar la atención en niños de educación inicial*. url: <https://repositorio.utc.edu.ec/items/04bde66d-b41e-44af-b2cf-3334d1c01d62>
- Rojas, A. D. R. R., Cedeño, K. E. B., Enríquez, N. B. S., y Soto, M. A. M. (2025). La neuroeducación y el desarrollo cognitivo en la educación infantil en Ecuador: avances y desafíos. *Polo del Conocimiento*, 10(4), 1826-1840. DOI: 10.23857/pc.v10i4.9416
- Salaya, M. E. G., Soliz, L. G. A., y de la Cruz Hernández, M. (2024). La Estimulación de Plasticidad Cerebral en el Proceso de Aprendizaje en Niños de Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(5), 5604-5615. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13994
- Solórzano Álava, W. L., Rodríguez Rodríguez, A., García Macías, V. M., y Mar Cornelio, O. (2023). La Enseñanza-Aprendizaje de la Neurociencia en la Educación Superior. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(2), 1–8. Recuperado a partir de <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/479>
- Vendramini, M. B., Delgado-Mejía, I. D., y Lacunza, A. B. (2021). Solución de problemas interpersonales y atención selectiva en la infancia. Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology, 16(1), 57-70. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/187965/CONICET_Digital_Nro.ce3d95fb-eecc-4428-8836-7fa7c3040d38_B.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Yambay, K. L. P., y Coello, J. C. M. (2023). Relación entre atención sostenida y memoria de trabajo en estudiantes de 6 a 16 años. *Prometeo Conocimiento Científico*, 3(2), e40-e40. <https://doi.org/10.55204/pcc.v3i2.e40>





ARTÍCULO CIENTÍFICO

USO DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN DOCENTES RURALES: PRÁCTICAS Y DESAFÍOS EN MUNICIPIOS PDET DEL TOLIMA, COLOMBIA (2025)

Use of ICT in Mathematics Teaching among Rural Teachers: Practices and Challenges in PDET Municipalities of Tolima, Colombia (2025)

Juan Sebastián Murillo Sarmiento

Corporación Ciencias Pedagógicas Latinoamericana y del Caribe
Colombia

juan.murillosarmiento@sedtolima.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-9333-9219>

Recepción: 12 de agosto 2025

Aprobación: 15 de noviembre 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.centros.v15n1.a7921>

Resumen

Este artículo tiene como objetivo explorar las experiencias, percepciones y prácticas pedagógicas de los docentes rurales en municipios PDET del sur del Tolima (Colombia) frente al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas. Desde un enfoque cualitativo de corte interpretativo, se aplicaron entrevistas semiestructuradas y cuestionarios digitales con el fin de analizar cómo los maestros integran las TIC en sus procesos educativos y qué factores inciden en su apropiación. Los hallazgos muestran una apropiación heterogénea de las herramientas digitales, condicionada por la conectividad, la infraestructura tecnológica y la formación docente. No obstante, se evidencian prácticas innovadoras y estrategias creativas orientadas a fortalecer el pensamiento matemático en entornos con limitaciones estructurales. El estudio resalta la necesidad de fortalecer la formación docente situada y de promover





políticas públicas que respondan a las particularidades de la educación rural. Se concluye que la transformación pedagógica mediada por TIC en estos contextos depende tanto del acceso a los recursos como del compromiso, la resiliencia y la capacidad reflexiva de los educadores.

Palabras clave: Docentes PDET, educación rural, enseñanza de las matemáticas, formación docente, prácticas pedagógicas, TIC.

Abstract

This article aims to explore the experiences, perceptions, and pedagogical practices of rural teachers in PDET municipalities in southern Tolima, Colombia, regarding the use of information and communication technologies (ICT) in mathematics teaching. Using a qualitative and interpretive approach, semi-structured interviews and digital questionnaires were applied to analyze how teachers integrate ICT into their educational practices and what factors influence their appropriation. The findings reveal a heterogeneous adoption of digital tools, conditioned by connectivity, technological infrastructure, and teacher training. Nevertheless, innovative and creative practices have emerged to strengthen mathematical thinking in structurally limited contexts. The study highlights the importance of situated teacher training and public policies that respond to the specific characteristics of rural education. It concludes that pedagogical transformation mediated by ICT in these contexts depends not only on access to technological resources but also on the commitment, resilience, and reflective capacity of educators.

Keywords: PDET teachers, rural education, mathematics teaching, pedagogical practices, teacher training, ICT.



Introducción

La brecha digital en Colombia continúa siendo uno de los principales desafíos para la equidad educativa, afectando especialmente a las comunidades rurales donde las limitaciones de infraestructura, conectividad y formación docente restringen las oportunidades de aprendizaje. En regiones como el sur del Tolima, priorizadas dentro de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET), la educación enfrenta tensiones derivadas de la dispersión geográfica, los bajos niveles socioeconómicos y las secuelas del conflicto armado. En este escenario, la enseñanza de las matemáticas se convierte en un campo estratégico para el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas, pero también en un reto didáctico que exige nuevas formas de mediación pedagógica apoyadas en tecnología.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha cobrado especial relevancia como herramienta de transformación educativa y social. No obstante, la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje no depende únicamente de la dotación tecnológica, sino también de la apropiación crítica, reflexiva y contextual por parte de los docentes. Diversas investigaciones señalan que, en los contextos rurales, la apropiación tecnológica se ve mediada por factores estructurales y culturales, pero también por las estrategias que los maestros desarrollan para adaptar sus prácticas a las realidades del territorio (Cabero y Barroso, 2016; Bocanegra et al., 2022; UNESCO, 2022).

En el caso de los docentes rurales del sur del Tolima, las carencias materiales se combinan con la necesidad de resignificar sus metodologías, innovar desde la precariedad y fortalecer redes de colaboración entre colegas para hacer posible la enseñanza en condiciones adversas. Esta realidad convierte a los maestros rurales



en actores clave de la transformación educativa y en referentes para repensar las políticas de formación y acompañamiento pedagógico.

El presente estudio se enmarca en esta problemática y busca analizar las experiencias, prácticas y desafíos de los docentes rurales en el uso de las TIC para la enseñanza de las matemáticas, desde una perspectiva cualitativa e interpretativa. Se pretende comprender cómo los maestros integran los recursos digitales en su práctica, qué factores influyen en su apropiación tecnológica y qué implicaciones tienen estas dinámicas en el desarrollo del pensamiento matemático en contextos rurales. Finalmente, este artículo se estructura en cinco apartados: el primero aborda el marco contextual y teórico del estudio; el segundo describe la metodología aplicada; el tercero presenta los principales resultados y su discusión; el cuarto desarrolla las implicaciones para la política educativa y la formación docente; y el quinto expone las conclusiones y proyecciones futuras de la investigación.

La integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación ha sido objeto de amplio debate en las últimas décadas, especialmente en contextos rurales donde la brecha digital se mantiene como un obstáculo estructural para la equidad (Cabero y Barroso, 2016; Bocanegra et al., 2022; UNESCO, 2022). El acceso desigual a la infraestructura tecnológica, la conectividad limitada y la escasa formación docente configuran un escenario complejo para la innovación educativa en territorios apartados como los municipios PDET del sur del Tolima.

Diversos estudios han evidenciado que la simple dotación de equipos no garantiza transformaciones sustanciales en las prácticas pedagógicas. Es la apropiación crítica y situada de las TIC por parte del docente lo que posibilita procesos de enseñanza más inclusivos y significativos (Zawacki-Richter y Latchem,



2018; Albaracín y Gamboa, 2020). En el caso de la enseñanza de las matemáticas, las herramientas digitales se convierten en mediaciones poderosas para facilitar la comprensión de conceptos abstractos, favorecer la visualización y fortalecer el pensamiento lógico (Soto et al., 2019; Trujillo y González, 2021).

En el plano internacional, la literatura ha reconocido que la efectividad del uso de TIC en la docencia está estrechamente ligada a la formación continua, la reflexión pedagógica y el acompañamiento institucional (Valtonen et al., 2015; Buabeng-Andoh, 2012). Las comunidades de práctica y aprendizaje colaborativo emergen como espacios esenciales para la construcción colectiva del conocimiento y la solución contextual de los problemas educativos (González y Torres, 2023). De este modo, el aprendizaje docente se convierte en una experiencia social y profesional sostenida, donde la tecnología actúa como un catalizador del cambio didáctico.

No obstante, en los entornos rurales persisten retos que van más allá de la infraestructura. Las condiciones socioculturales, las prácticas tradicionales y las resistencias al cambio influyen directamente en la adopción de las TIC (Ministerio de Educación Nacional, 2022; Bocanegra et al., 2022). Siguiendo a Vygotsky (1978), el aprendizaje mediado por herramientas digitales requiere comprender la interacción entre el sujeto y su entorno, así como la necesidad de una mediación pedagógica consciente que permita el desarrollo de las funciones psicológicas superiores a través de la tecnología. Por ello, la integración efectiva de las TIC no puede desligarse del contexto, de la cultura escolar ni de las dinámicas comunitarias.

Desde esta perspectiva, el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas rurales no debe reducirse a la utilización de plataformas o dispositivos,





sino entenderse como un proceso cultural y pedagógico de resignificación (Freire, 1997; Cabero y Barroso, 2016). La tecnología se transforma en una oportunidad para reconstruir saberes, contextualizar contenidos y desarrollar competencias desde el entorno local, lo que permite un aprendizaje más pertinente y significativo para los estudiantes del campo colombiano.

Investigaciones recientes (García y Ramírez, 2024; UNESCO, 2025) amplían esta discusión al destacar que los ecosistemas digitales fortalecen la autonomía docente y el aprendizaje colaborativo, especialmente en territorios rurales, donde la conectividad educativa debe asumirse como un derecho y no como un privilegio. Estas perspectivas actualizan el debate sobre el papel de las TIC como herramientas de justicia social y educativa, y reafirman la importancia del acompañamiento docente contextualizado en la era digital, particularmente en regiones PDET donde la tecnología puede convertirse en un puente para el cierre de brechas históricas.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, sustentado en la perspectiva fenomenológica, que permite indagar en profundidad las experiencias, percepciones y significados que los docentes rurales atribuyen a la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. La metodología seleccionada responde a la necesidad de comprender los fenómenos educativos desde la voz de los actores que los vivencian en contextos específicos, reconociendo las particularidades territoriales de los municipios PDET del sur del Tolima.

De acuerdo con Creswell (2013), los estudios cualitativos de corte



fenomenológico permiten acceder a las realidades subjetivas de los participantes, situando el análisis en sus vivencias cotidianas y en la resignificación de sus prácticas. Este enfoque es especialmente relevante en escenarios rurales, donde la diversidad cultural, la historia reciente del conflicto y las condiciones materiales imponen retos singulares a la labor docente (Martínez et al., 2021).

La investigación se llevó a cabo en instituciones educativas rurales ubicadas en los municipios de Chaparral, Ataco, Rioblanco y Planadas, priorizados por su condición PDET, histórico rezago social y geográfico, y alto grado de vulnerabilidad frente a la brecha digital. La selección de los participantes fue de tipo intencional y criterial, priorizando docentes del área de matemáticas con diferentes trayectorias profesionales y grados de apropiación tecnológica.

Figura 1

Mapa sur del departamento del Tolima, Colombia



Fuente: <https://terridata.dnp.gov.co/assets/docs/pdet/MegaFichaSurdeTolima.pdf>

Según Stake (2010), la selección intencional permite una mayor profundidad en la exploración de casos particulares, favoreciendo la riqueza interpretativa y la comparación de experiencias diversas. En este estudio, los docentes seleccionados representan una muestra significativa de las voces rurales, ya que su labor se desarrolla en contextos caracterizados por dispersión geográfica, acceso desigual a recursos y alta rotación del personal educativo (Ministerio de Educación Nacional, 2022).

En total, participaron 21 docentes (hombres y mujeres), con edades comprendidas entre 25 y 60 años, quienes laboran en sedes rurales dispersas y atienden a estudiantes en condiciones de alta ruralidad. La diversidad de perfiles permitió captar una amplia gama de vivencias y estrategias pedagógicas frente al uso de las TIC.

Para la recolección de información se emplearon entrevistas semiestructuradas y entrevistas estructuradas. Se diseñó una guía de entrevista flexible, orientada a explorar en profundidad las percepciones, experiencias, prácticas, dificultades y necesidades de los docentes en torno a la integración de TIC en la enseñanza de las matemáticas. Las entrevistas se realizaron de manera remota (videollamada, WhatsApp o teléfono), atendiendo a las condiciones de acceso y seguridad de los participantes.

Las entrevistas semiestructuradas son recomendadas por Flick (2015) y Kvale (2011) para investigaciones en educación, dado que permiten un diálogo abierto y reflexivo, facilitando la emergencia de relatos complejos y significativos. Además, este tipo de técnica se adapta a las restricciones logísticas de las zonas rurales, donde la presencialidad no siempre es posible.



Complementariamente, se aplicaron cuestionarios en línea con preguntas abiertas, que permitieron recoger información adicional sobre el contexto institucional, los recursos disponibles y las estrategias implementadas por los docentes para sortear las limitaciones tecnológicas y didácticas.

El uso combinado de entrevistas y cuestionarios abiertos favorece la triangulación metodológica y enriquece la comprensión de los fenómenos educativos, tal como sugieren Denzin y Lincoln (2018). Ambos instrumentos fueron sometidos a validación por juicio de expertos, lo que garantizó la pertinencia, coherencia y claridad de las preguntas (Hernández et al., 2014).

El proceso de recolección de información se desarrolló entre (indicar meses y año), asegurando el consentimiento informado y la confidencialidad de la identidad de los participantes. Se tomaron precauciones éticas adicionales dada la condición de ruralidad y las implicaciones de seguridad en el territorio.

Siguiendo los lineamientos éticos establecidos por la American Educational Research Association (AERA, 2011), se garantizó la participación voluntaria, la protección de datos sensibles y el anonimato de las voces docentes. Se diseñaron mecanismos para informar a los participantes sobre los objetivos del estudio, su derecho a retirarse en cualquier momento y las medidas adoptadas para mitigar riesgos potenciales, particularmente en zonas con antecedentes de conflicto.

Además, durante el trabajo de campo se implementaron estrategias flexibles para asegurar la participación efectiva de los docentes, considerando barreras como la conectividad intermitente, los cambios de horarios escolares y las demandas laborales propias de la ruralidad. El contacto inicial se estableció



mediante llamadas telefónicas y mensajes de WhatsApp, adaptando el cronograma y los medios de aplicación de instrumentos según las posibilidades de cada participante, tal como sugieren Flick (2015) y Martínez et al. (2021) en investigaciones en contextos rurales. Esta adaptabilidad fue clave para lograr una mayor representatividad y profundidad en la información recolectada.

La información recogida fue transcrita y sometida a un proceso de codificación temática utilizando técnicas de análisis de contenido. El análisis fue apoyado por software especializado (por ejemplo, Atlas.ti o NVivo, si usaste alguno), permitiendo identificar patrones, categorías emergentes, tensiones y regularidades en las narrativas docentes.

Según Miles et al., (2014), la codificación temática es fundamental en la investigación cualitativa, pues posibilita organizar y sintetizar grandes volúmenes de información para generar interpretaciones robustas. La triangulación metodológica entre datos, técnicas e investigadores aportó confiabilidad y validez a los hallazgos, siguiendo las recomendaciones de Flick (2015) y Patton (2015).

Adicionalmente, se utilizó la técnica de revisión cruzada entre pares para asegurar la transparencia y la consistencia en la interpretación de los datos, promoviendo una visión intersubjetiva y crítica sobre los hallazgos (Denzin y Lincoln, 2018). Este proceso permitió contrastar y enriquecer los resultados, favoreciendo la identificación de matices contextuales y la articulación de categorías analíticas que reflejan la complejidad de la enseñanza de las matemáticas mediada por TIC en la ruralidad colombiana.



Resultados

Como se muestra en la tabla 1, uno de los hallazgos centrales es la persistencia de barreras estructurales que limitan la integración de TIC en la enseñanza de las matemáticas. Entre las principales dificultades, los docentes mencionan la conectividad deficiente, la falta de dispositivos adecuados, los problemas de energía eléctrica y la obsolescencia de los equipos. A esto se suman obstáculos socioculturales, como la baja familiaridad digital de los estudiantes y sus familias, la resistencia al cambio metodológico, y las demandas adicionales que el uso de tecnología impone a los educadores en términos de tiempo y gestión.

Otra barrera identificada es la carga administrativa y burocrática asociada a la gestión de recursos tecnológicos en las instituciones rurales. Algunos docentes relatan que, aunque existen equipos donados o programas gubernamentales de dotación, el acceso a estos dispositivos está restringido por trámites internos, mantenimientos escasos o inseguridad en las sedes escolares. Esta situación limita el potencial de los recursos y refuerza la percepción de desigualdad entre zonas rurales y urbanas, como lo argumenta el Ministerio de Educación Nacional (2022). Asimismo, el escaso involucramiento de las familias en procesos de alfabetización digital acentúa las dificultades para un uso sostenido y significativo de las TIC fuera del entorno escolar.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Bocanegra et al. (2022) y Trujillo y González (2021), quienes destacan que la brecha digital en zonas rurales no solo es tecnológica, sino también social y cultural. La falta de acompañamiento sostenido por parte de las entidades gubernamentales y la ausencia de políticas focalizadas de formación docente profundizan estas desigualdades.



Tabla 1

Barreras y estrategias docentes en la integración de TIC en educación rural

Principales barreras	Estrategias docentes
Limitada conectividad a internet y dispositivos tecnológicos obsoletos	Uso de recursos propios, adaptación de materiales digitales a impresos, utilización de WhatsApp y celulares
Escasa formación docente en TIC y resistencia al cambio	Autoformación, participación en comunidades de práctica, apoyo entre colegas
Desigualdad en acceso de los estudiantes y baja alfabetización digital familiar	Enseñanza diferenciada, capacitación básica a estudiantes y familias, actividades lúdicas y gamificadas
Falta de acompañamiento institucional y sostenibilidad de iniciativas tecnológicas	Redes docentes, generación de proyectos colaborativos, gestión de recursos externos
Carga administrativa y falta de tiempo para innovación pedagógica	Integración de TIC en rutinas diarias, planificación compartida, priorización de herramientas accesibles

A pesar de las dificultades, los docentes rurales han desarrollado estrategias creativas para garantizar la continuidad del aprendizaje matemático. Entre las prácticas identificadas se encuentran la adaptación de contenidos digitales a formatos impresos para estudiantes sin acceso a internet, el uso de teléfonos móviles propios para grabar videos explicativos, la organización de grupos de WhatsApp para el apoyo académico, y la gamificación de actividades matemáticas utilizando recursos disponibles.

Se destaca también la implementación de estrategias basadas en la colaboración y el trabajo en red entre docentes de distintas sedes o municipios,





quienes comparten materiales, planeaciones y experiencias exitosas a través de grupos de WhatsApp, encuentros virtuales o comunidades de práctica. Este tipo de redes informales favorece la construcción colectiva de soluciones frente a problemáticas comunes y la difusión de prácticas innovadoras, como lo indican Valtonen et al. (2015) y Cabero y Barroso (2016). Sin embargo, la sostenibilidad de estas iniciativas depende de la voluntad de los actores y de las condiciones de conectividad y tiempo disponible, por lo que resulta esencial institucionalizar estos espacios de intercambio como parte de la cultura escolar rural.

La figura 2 evidencia una marcada preferencia por herramientas digitales de bajo consumo de datos y fácil acceso. El 80 % de los docentes rurales utiliza WhatsApp como principal medio de comunicación y acompañamiento pedagógico, seguido por YouTube (55 %), GeoGebra (30 %) y plataformas gamificadas (20 %). En contraste, un 15 % de los participantes manifiesta no usar regularmente recursos TIC debido a las limitaciones de conectividad o a la falta de dispositivos disponibles en las sedes educativas.

Este comportamiento refleja un patrón de apropiación adaptativa, en el que los docentes priorizan las herramientas que mejor se ajustan a las condiciones del territorio, incluso cuando la infraestructura es precaria. Más que una dependencia tecnológica, se observa una resignificación creativa del recurso digital, que se pone al servicio de la enseñanza matemática mediante estrategias de comunicación asincrónica, elaboración de videos caseros y uso de simuladores offline. Así, la evidencia empírica respalda uno de los propósitos del estudio: comprender cómo la capacidad de innovación docente compensa las carencias estructurales en la ruralidad.

Estos resultados confirman la premisa central de la investigación: la





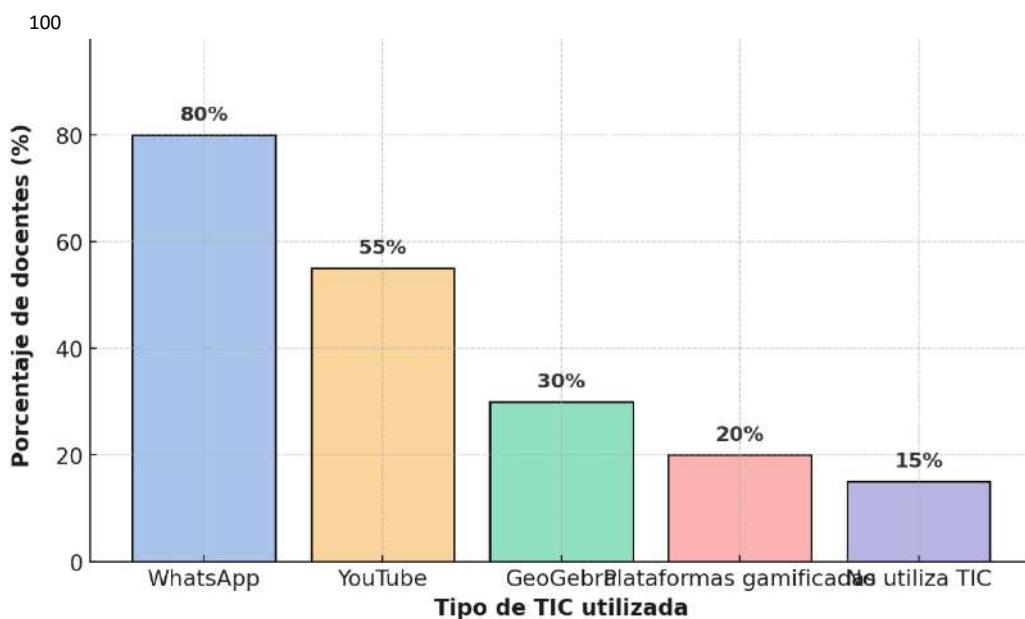
integración de TIC en la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales no depende únicamente del acceso a infraestructura, sino también de la actitud, creatividad y resiliencia de los docentes rurales. Dichos hallazgos se articulan con el objetivo general del estudio al evidenciar cómo las prácticas digitales emergen como estrategias de resistencia pedagógica frente a la desigualdad tecnológica y al aislamiento geográfico característicos de los municipios PDET del sur del Tolima. Este hallazgo coincide con lo planteado por García y Ramírez (2024), quienes destacan que los ecosistemas digitales rurales se sustentan más en la autonomía y autogestión docente que en la infraestructura institucional.

Todas estas acciones evidencian la capacidad de resiliencia y la vocación innovadora de los maestros rurales, quienes resignifican el uso de TIC en función de su contexto, como sugieren Soto et al. (2019) y Albarracín y Gamboa (2020). Sin embargo, los docentes enfatizan la necesidad de acompañamiento pedagógico, espacios de formación colaborativa y el fortalecimiento de redes de apoyo institucionales para sostener estas prácticas en el tiempo.



Figura 2

Frecuencia de uso de TIC por docentes rurales en la enseñanza de las matemáticas.



En términos generales, los participantes perciben que la integración de TIC ha tenido un impacto positivo en la comprensión de los conceptos matemáticos y en la motivación de los estudiantes, especialmente cuando se logran adaptar los recursos digitales a la realidad rural. Se resalta el valor de las representaciones visuales, las simulaciones y los ejercicios interactivos, aunque se reconoce que la brecha de acceso limita el alcance de estas experiencias para todos los alumnos.

No obstante, algunos docentes advierten sobre los riesgos de depender excesivamente de la tecnología sin un enfoque pedagógico claro, ya que esto puede generar distracción o superficialidad en el aprendizaje si no se acompaña de una orientación didáctica intencionada. Además, la desigualdad en el acceso a dispositivos y la conectividad genera una brecha entre estudiantes que pueden beneficiarse plenamente de las TIC y aquellos que quedan rezagados, perpetuando





desigualdades educativas preexistentes, como advierten Trujillo y González (2021). Por ello, los maestros resaltan la importancia de combinar recursos digitales con metodologías activas y contextos presenciales, asegurando una educación matemática inclusiva y significativa para todos los estudiantes rurales.

Algunos docentes advierten que el uso de TIC no reemplaza la interacción presencial ni la mediación pedagógica, sino que constituye un complemento que debe estar al servicio de los propósitos educativos y adaptarse a las condiciones del territorio (UNESCO, 2022; Vygotsky, 1978). Así, la apropiación crítica y situada de las tecnologías digitales se configura como un desafío permanente y una oportunidad para resignificar la enseñanza de las matemáticas en la ruralidad colombiana.

La siguiente figura 3 presenta una nube de palabras construida a partir de las respuestas más frecuentes en las entrevistas y cuestionarios aplicados a docentes rurales. Se observa que términos como “conectividad”, “innovación”, “aprendizaje”, “apoyo” y “dificultad” destacan en las narrativas, lo que refleja tanto los principales retos enfrentados como las estrategias y valores presentes en la labor docente. Esta visualización permite identificar de manera rápida las preocupaciones y prioridades que atraviesan la integración de TIC en la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales, y subraya la importancia de fortalecer la infraestructura tecnológica y las redes de apoyo institucional para potenciar la creatividad y resiliencia del profesorado.



Figura 3

Nube de palabras sobre percepciones y desafíos en la integración de TIC según docentes rurales



Estos hallazgos, expresados en las palabras más recurrentes, confirman la centralidad de la conectividad y la innovación, así como la necesidad de acompañamiento continuo para superar las dificultades que aún persisten en la educación rural mediada por TIC.

Discusión

Los resultados de este estudio evidencian que la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales de municipios PDET del Tolima es un proceso complejo, condicionado por factores estructurales, socioculturales y personales. Si bien la dotación tecnológica constituye un primer paso necesario, la apropiación efectiva de estos recursos requiere de estrategias de formación docente continua, acompañamiento institucional y la construcción de redes colaborativas entre educadores.



Se reconoce la creatividad y resiliencia de los docentes rurales, quienes han desarrollado prácticas innovadoras para sortear las limitaciones de conectividad y acceso, resignificando las TIC como herramientas de apoyo para el aprendizaje matemático. Sin embargo, persisten brechas importantes que reflejan la necesidad de políticas públicas integrales, que consideren no solo la provisión de infraestructura, sino también el fortalecimiento del desarrollo profesional docente y la participación de las comunidades educativas.

Asimismo, se destaca que la transformación educativa en la ruralidad no puede depender únicamente de factores externos, sino que demanda un compromiso institucional y social que valore la voz y experiencia de los maestros rurales. Solo así será posible avanzar hacia una educación más inclusiva, pertinente y equitativa, que cierre las brechas históricas y potencie el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de zonas apartadas.

El análisis de las entrevistas y cuestionarios revela una apropiación heterogénea de las tecnologías digitales por parte de los docentes rurales en los municipios PDET del Tolima. Mientras algunos educadores manifiestan un uso regular de plataformas como GeoGebra, WhatsApp, YouTube y recursos audiovisuales para explicar conceptos matemáticos, otros reportan un uso limitado, circunscrito a la disponibilidad de conectividad o a actividades puntuales, como el envío de guías digitales. Esta diversidad responde tanto a las condiciones materiales de las escuelas con diferencias significativas en dotación tecnológica e infraestructura como a las trayectorias formativas individuales.

Además, se observó que la motivación personal y la autoformación juegan un papel determinante en el desarrollo de competencias digitales entre los docentes rurales. Muchos de ellos han recurrido a cursos gratuitos en línea,





videos tutoriales y redes de apoyo con colegas para superar las limitaciones institucionales. Esta iniciativa individual se convierte en un motor clave para la adopción de nuevas herramientas, en sintonía con lo planteado por Buabeng-Andoh (2012), quien señala que la disposición al cambio y la actitud positiva hacia la tecnología influyen directamente en el proceso de integración de TIC en el aula. No obstante, persiste una brecha significativa entre docentes con experiencia tecnológica y aquellos que requieren mayor acompañamiento, lo que demanda estrategias diferenciadas de formación y actualización profesional.

Varios docentes destacan que el uso de TIC ha permitido dinamizar las clases, acercar los contenidos matemáticos a situaciones de la vida cotidiana y fortalecer la motivación estudiantil, especialmente en escenarios postpandemia. Sin embargo, la apropiación efectiva de estas herramientas depende en gran medida de la formación recibida y del acompañamiento institucional, en línea con lo señalado por Cabero y Barroso (2016) y Valtonen et al., (2015), quienes subrayan la importancia de la capacitación continua para la integración exitosa de TIC en la educación rural.

Los hallazgos obtenidos concuerdan con investigaciones previas realizadas en Latinoamérica (González y Torres, 2023; Bocanegra et al., 2022), las cuales destacan que la efectividad de las TIC en contextos rurales depende de la mediación pedagógica y de la construcción de comunidades de aprendizaje entre docentes. Asimismo, estudios recientes (UNESCO, 2024; García y Ramírez, 2024) reafirman que la formación situada y la contextualización de los recursos digitales son factores determinantes para el éxito de las políticas de innovación educativa. Esta coincidencia con la literatura internacional confirma que el uso de TIC en la enseñanza de las matemáticas trasciende la mera dotación tecnológica y se vincula estrechamente con las capacidades reflexivas y adaptativas del profesorado.





En el caso de los docentes rurales del sur del Tolima, los resultados evidencian un proceso de apropiación tecnológica marcado por la creatividad y la resiliencia, donde las limitaciones estructurales son compensadas por el compromiso personal y el sentido de pertenencia hacia la comunidad educativa. Este hallazgo refleja lo que Freire (1997) denominaba *praxis liberadora*: la capacidad de transformar las condiciones adversas mediante la reflexión crítica y la acción pedagógica consciente. Los maestros rurales se configuran, así, como agentes de cambio que resignifican la tecnología desde el territorio y no desde la dependencia técnica.

Además, se observa que las herramientas más utilizadas —como WhatsApp y YouTube— no solo suplen la falta de conectividad estable, sino que se convierten en espacios alternativos para la comunicación pedagógica y la construcción de vínculos con estudiantes y familias. Este fenómeno ha sido documentado también por Valtonen et al. (2015) y Buabeng-Andoh (2012), quienes señalan que las TIC, cuando se usan en contextos colaborativos, fortalecen la identidad profesional docente y promueven una cultura de intercambio de saberes.

Sin embargo, la investigación también evidencia barreras persistentes: la baja alfabetización digital de algunos docentes, la falta de acompañamiento institucional sostenido y la carencia de políticas coherentes que atiendan las particularidades rurales. Estas limitaciones, como advierte Cabero (2021), impiden que la innovación digital se consolide como una práctica transformadora y sostenible. Frente a ello, los docentes rurales del Tolima han desarrollado estrategias locales que, aunque empíricas, poseen un alto valor pedagógico y cultural.

Finalmente, la discusión reafirma que la apropiación de TIC en la enseñanza





de las matemáticas en zonas rurales no es un proceso lineal ni homogéneo, sino una construcción social situada. Los resultados confirman que la formación docente con enfoque territorial y la conectividad como derecho educativo son condiciones indispensables para avanzar hacia una educación rural equitativa, participativa y transformadora (UNESCO, 2025).

Agradecimientos

El autor agradece de manera especial a la Dra. Marcela Aravena por su invaluable orientación, acompañamiento académico y retroalimentación constante durante el desarrollo de esta investigación. Su visión crítica y compromiso con la educación rural fueron fundamentales para fortalecer cada etapa del estudio.

Así mismo, se extiende un sincero agradecimiento a los docentes rurales de los municipios PDET del sur del Tolima, quienes compartieron generosamente sus experiencias, desafíos y prácticas, haciendo posible la construcción colectiva de este conocimiento. Su dedicación y creatividad inspiran el propósito de una educación más equitativa e inclusiva en Colombia.

Finalmente, se reconoce el apoyo CCPLAC y de las autoridades educativas locales, cuyo respaldo logístico y administrativo facilitó la realización de las entrevistas y cuestionarios en contextos de alta ruralidad.

Referencias bibliográficas

Albarracín, L., y Gamboa, M. (2020). Recursos digitales en la enseñanza de las matemáticas: potencialidades y desafíos. *Revista Educación y Tecnología*,



12(2), 45–62. <https://doi.org/10.14409/ret.v12i2.8573>

American Educational Research Association (AERA). (2011). *Code of Ethics*. <https://www.aera.net/About-AERA/AERA-Rules-Policies/Professional-Ethics>

Bocanegra, J., Carrillo, F., y Ramírez, D. (2022). Apropiación de TIC en zonas rurales: perspectivas docentes en Colombia. *Educación y Sociedad*, 43(1), 89–104. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/educacionysociedad/article/view/93298>

Buabeng-Andoh, C. (2012). Factors influencing teachers' adoption and integration of information and communication technology into teaching: A review of literature. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 8(1), 136–155. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1084227.pdf>

Cabero, J. (2021). La formación docente ante los desafíos tecnológicos. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 20(2), 45–61. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.20.2.45>

Cabero, J., y Barroso, J. (2016). La integración de las TIC en el sistema educativo: retos y realidades. *Educatio Siglo XXI*, 34(3), 31–52. <https://doi.org/10.6018/j/252111>

Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (3rd ed.). Sage. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/qualitative-inquiry-and-research-design/book246896>

Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (2018). *The Sage handbook of qualitative research* (5th ed.). Sage. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/the-sage-handbook-of-qualitative-research/book246881>

Flick, U. (2015). *Introducción a la investigación cualitativa* (5ta ed.). Ediciones Morata. https://morata.es/libro/introduccion-a-la-investigacion-cualitativa_11928/

Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI Editores.



- García, P., y Ramírez, C. (2024). Transformación digital docente en educación rural.
Revista Educación y Futuro, 45(2), 22–39.
<https://revistaeducacionyfuturo.com/2024/v45n2/p22>
- González, M., y Torres, L. (2023). Educación digital rural: prácticas de mediación y colaboración docente en Latinoamérica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 83(1), 65–83. <https://doi.org/10.35362/rie8315542>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw-Hill.
<https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448171563.pdf>
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Ediciones Morata.
https://morata.es/libro/las-entrevistas-en-investigacion-cualitativa_11267/
- Martínez, E., Ramírez, A., y Castañeda, M. (2021). Educación rural y desarrollo social en Colombia. *Revista Colombiana de Educación*, 80, 55–72.
<https://doi.org/10.17227/rce.num80-11819>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., y Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Sage. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/qualitative-data-analysis/book239534>
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Informe anual de educación rural en Colombia*. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Estadisticas/Informes-de-gestion/>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods* (4th ed.). Sage.
<https://us.sagepub.com/en-us/nam/qualitative-research-evaluation-methods/book232962>
- Soto, M., González, A., y Paredes, C. (2019). Impacto de la tecnología digital en la didáctica de las matemáticas en contextos vulnerables. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(1), 77–90.
<https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.1.77>
- Stake, R. E. (2010). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata.





https://morata.es/libro/investigacion-con-estudio-de-casos_10946/

Trujillo, M., y González, L. (2021). Inclusión y TIC en la enseñanza de las matemáticas rurales: avances y desafíos. *Revista Colombiana de Educación Matemática*, 38(2), 101–120. <https://doi.org/10.22267/rcem.2138.52>

UNESCO. (2022). *transforming education with digital technology: Evidence and future perspectives*. París: UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382115>

UNESCO. (2024). *Docencia digital y equidad educativa en América Latina*. París: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387155>

UNESCO. (2025). *Digital inclusion in rural education systems*. París: UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000395023>

Valtonen, T., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Sormunen, K., Dillon, P., y Sointu, E. (2015). The impact of authentic learning experiences with ICT on pre-service teachers' intentions to use ICT for teaching and learning. *Computers & Education*, 81, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.09.008>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
<https://www.hup.harvard.edu/books/9780674576292>

Zawacki-Richter, O., y Latchem, C. (Eds.). (2018). *Open and distance education in Asia, Africa and the Middle East: National perspectives in a digital age*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-981-13-2317-5>



ARTÍCULO CIENTÍFICO

EL IMPACTO DEL MARKETING ÉTICO EN LA LEALTAD DEL CONSUMIDOR

The Impact of Ethical Marketing on Consumer Loyalty

Ricardo Jesús Pedreschi Caballero

Universidad de Panamá

Panamá

ricardo.pedreschi-c@up.ac.pa

https://orcid.org/0000-0002-9705-6152

Recibido: 16 de julio 2025

Aceptado: 15 de noviembre 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.centros.v15n1.a7729>

Resumen

El marketing ético ha ganado cada vez más importancia en un ambiente corporativo donde los clientes aprecian no solo la excelencia de los productos y servicios, sino también los principios y valores que simbolizan las marcas. Esta práctica se fundamenta en la transparencia, la responsabilidad social y el respeto al cliente, fomentando tácticas que den prioridad al bienestar del cliente y al compromiso con la comunidad. El propósito de esta investigación es entender cómo las prácticas de marketing ético afectan la fidelidad del consumidor hacia las marcas, reconociendo los procedimientos y estrategias más eficaces para establecer relaciones duraderas basadas en la ética empresarial. El enfoque utilizado fue un diseño descriptivo, no experimental con una metodología cuantitativa. El grupo de participantes se conformó por 80 personas del corregimiento de Aguadulce. Los descubrimientos muestran que el 67.5% de los encuestados opinan que el marketing ético podría tener un efecto beneficioso en la reputación de la marca si se implementa en las campañas de publicidad de un producto. En este sentido, el impacto del marketing ético en la fidelidad del consumidor se transforma en un tema vital, dado que las





decisiones de compra y la lealtad a una marca se ven cada vez más afectadas por la percepción de integridad y ética corporativa. Entender esta relación es esencial para que los negocios establezcan conexiones perdurables con sus públicos y fortalezcan su posición en el mercado.

Palabras clave: Estrategias de marketing, mercadotecnia ética, productividad, responsabilidad social, sostenibilidad.

Abstract

Ethical marketing has gained increasing importance in a corporate environment where customers appreciate not only the excellence of products and services, but also the principles and values that brands embody. This practice is based on transparency, social responsibility, and respect for customers, fostering tactics that prioritize customer well-being and community commitment. The purpose of this research is to understand how ethical marketing practices affect consumer loyalty toward brands, recognizing the most effective procedures and strategies for establishing lasting relationships based on business ethics. The approach used was a descriptive, non-experimental design with a quantitative methodology. The participant group consisted of 80 people from the district of Aguadulce. The findings show that 67.5% of respondents believe that ethical marketing could have a beneficial effect on a brand's reputation if implemented in a product's advertising campaigns. In this sense, the impact of ethical marketing on consumer loyalty becomes a vital issue, given that purchasing decisions and brand loyalty are increasingly affected by perceptions of corporate integrity and ethics. Understanding this relationship is essential for businesses to establish lasting connections with their audiences and strengthen their market position.





Keywords: marketing strategies, ethical marketing, productivity, social responsibility, sustainability.

Introducción

La influencia del marketing ético en la fidelidad del cliente es notable en la época actual, en la que la transparencia y la responsabilidad social son cada vez más apreciadas y valoradas por los consumidores. El marketing ético se enfoca en acciones que no solo aspiran a incrementar las ganancias, sino que también toman en cuenta el efecto social y medioambiental de las empresas.

Según Vargas et al. (2022) la sostenibilidad debe estar “insertada en la cultura de la organización y concentrarse en las estrategias y procesos de la entidad” (p. 131). Para evitar el greenwashing debe estar arraigada en los niveles internos y ser un componente permanente en los niveles operativos. El greenwashing se refiere a la “ampliación selectiva de datos ambientalmente beneficiosos mediante la publicidad, generando una percepción distorsionada de la realidad en la percepción del consumidor, donde estos elementos ecológicos están sobreexpuestos” (Hallama et al., 2011, p. 7).

Cuando las marcas asumen valores éticos evidentes, tales como la sostenibilidad, la equidad y la honestidad en sus acciones y comunicaciones, crean confianza y credibilidad entre los clientes. Los consumidores actuales poseen una mayor información y son más exigentes, ya que aspiran a marcas que no solo proporcionen productos o servicios de alta calidad, sino que también trasmitan sus principios y se comporten de forma consciente. El marketing ético se refiere a la “adopción de principios y prácticas que honran la verdad, la transparencia y los valores éticos, y que persiguen establecer vínculos duraderos con los clientes”



fundamentados en la confianza y la integridad” (Campines, 2024, p. 5). El marketing ético tiene la capacidad de distinguir a una compañía en un mercado saturado, captando la atención de consumidores que aprecian la integridad y la moral corporativa. Además, estas acciones pueden consolidar el vínculo emocional entre la marca y sus consumidores, incrementando de esta manera la fidelidad a largo plazo.

El marketing ético también puede contribuir a reducir los riesgos de reputación. La reputación se ha descrito como el “fenómeno de obtener legitimidad y aceptación frente a un público mucho más amplio, como algo que es de uno y que otros le han asignado” (Abuarqoub, 2023, p. 115). En otras palabras, la reputación de la empresa es la visión conjunta que los distintos públicos tienen acerca de su conducta, principios, ética, calidad en productos o servicios y su compromiso social y medioambiental. Las empresas que adoptan prácticas éticas son menos propensas a recibir críticas por acciones fraudulentas o perjudiciales, lo que es crucial en un contexto digital donde la información se propaga rápidamente y puede afectar la percepción pública en solo unos minutos. El marketing ético no solo favorece a las empresas en cuanto a reputación y distinción competitiva, sino que también fomenta valores positivos en la sociedad y robustece la relación de confianza con los clientes.

Uno de los elementos cruciales del marketing ético es el establecimiento de una relación genuina y clara con los clientes. En vez de simplemente intentar vender, las empresas éticas se empeñan en informar y educar a sus clientes acerca de los procesos que siguen, los productos que comercializan y como estos afectan al medio ambiente y a las comunidades. Esta flexibilidad crea confianza, un elemento esencial en la formación de la fidelidad del consumidor. La lealtad o fidelización de los clientes se evalúa como un “indicador crucial del negocio para



determinar la posibilidad de que los clientes visiten y compren el producto o servicio proporcionado por la empresa, precisamente para conseguir un aumento sostenible en las ventas" (Villalba et al., 2017, p. 1265). Los consumidores que se sientan apreciados y comprendidos por las marcas frecuentemente se transforman en seguidores fieles, lo que fortalece la relación y eleva las posibilidades de que opten por esa marca en futura compra.

Adicionalmente, las empresas que adoptan una perspectiva ética tienen a ser más resistentes a las críticas y a los escándalos que las que no lo hacen. Actualmente, las redes sociales y las plataformas digitales tienen la capacidad de incrementar con rapidez las opiniones negativas, lo que puede perjudicar gravemente la reputación de una marca. Las marcas éticas, que poseen políticas claras de transparencia y responsabilidad, se perciben con más respeto y son menos vulnerables a las agresiones de los consumidores o de los medios de comunicación. Las marcas éticas son "vistas de manera positiva para la sociedad debido a su efecto beneficioso en el ámbito medioambiental y social" (Barba et al., 2023, p. 3). Esta habilidad para gestionar las críticas de forma eficaz favorece una percepción favorable y, finalmente, fortalece la fidelidad del consumidor.

Desde un punto de vista económico, el marketing ético también puede convertirse en una estrategia de largo plazo. A pesar de que algunas prácticas éticas pueden generar mayores gastos operativos, a largo plazo, estas inversiones suelen producir un rendimiento considerable. Las empresas que destinan recursos a prácticas ecológicas, como la producción responsable, la disminución de desechos o el comercio justo, tienen la posibilidad de entrar en nuevos mercados y sectores de consumidores dispuestos a pagar más por productos que satisfacen sus valores.



Las prácticas ecológicas son “medidas que buscan reducir el efecto negativo en el medio ambiente, la sociedad y la economía, fomentando de esta manera la preservación de los recursos naturales y la justicia social” (Ochante et al., 2023, p. 288). Además, la fidelidad de los clientes hacia las marcas que ven como éticas puede resultar en reiteradas compras y en un incremento en el valor de vida del cliente (CLV), generando así una base de clientes más sólida y leal. El valor de vida del cliente permite “evaluar a los clientes en términos de rentabilidad, segmentarlos para la estrategia planificada y medir de manera constante la obtención de valor” (Wakabayashi, 2011, p. 49).

El marketing ético no solo incide en la interacción de las empresas con los clientes, sino que también impacta en la cultura corporativa de estas. Méndez et al. (2023) señalan que la cultura corporativa no solo facilita un funcionamiento eficaz en la organización, sino que también se expresa hacia los colaboradores y clientes de la empresa, manifestándose en una conducta mutua hacia la compañía. Las marcas que adoptan prácticas éticas tienden a crear un sentido de objetivo común entre sus trabajadores. Cuando los empleados sienten que su empresa está alineada con sus propios principios personales, experimentan un aumento en su motivación, compromiso y satisfacción. Esta alineación de valores entre la entidad y sus trabajadores no solo incrementa la eficiencia productiva, sino que también potencia la permanencia del talento. Así, el marketing ético influye directamente en el bienestar de la empresa, generando un entorno laboral positivo que se manifiesta en la calidad del servicio y en la experiencia del consumidor.

Además, las estrategias de marketing ético no se limitan a la promoción de productos ecológicos o responsables, sino que también incluyen las estrategias internas de las empresas como la inclusión, la diversidad y la igualdad en el trabajo. Las marcas que asumen valores éticos incorporan la responsabilidad social en su





esencia, generando una cultura empresarial más inclusiva y respetuosa. Esta perspectiva favorece que las empresas no solo se perciban como responsables frente a los clientes, sino que también frente a sus propios trabajadores, proveedores y socios. Conforme estas prácticas se difunden y se fortalecen, las empresas se transforman en referentes dentro de su industria, lo que incrementa su atractivo y les proporciona una ventaja competitiva ante las que no implementan dichos principios. La ventaja competitiva se refiere a los “atributos que distinguen un producto o servicio de una compañía en comparación con el producto o servicio de otras empresas” (Romero et al., 2020, p. 468).

El efecto del marketing ético también se aplica a las estrategias de comunicación, las cuales debe ser claras, sinceras y consistentes. Los consumidores aprecian la transparencia, particularmente en un entorno digital donde los datos están al alcance de todos y las empresas son evaluadas de manera constante. El marketing ético no solo conlleva transmitir de forma sincera las características y ventajas de los productos, sino también identificar los aspectos en los que las empresas pueden mejorar. Esta flexibilidad en la comunicación crea un grado de confianza más elevado, lo cual potencia la fidelidad hacia las marcas. Los clientes que experimentan un trato de respeto y sinceridad tienen una mayor tendencia a rehacer sus compras e incluso a sugerir la marca a terceros. Desde el punto de vista de Maldonado y Gómez (2018) conforme una organización diseña sus procesos de comunicación, alcanzará los resultados que busca en términos de volumen de ventas, satisfacción y lealtad de los clientes, además de convertirse en un líder en el mercado en comparación con la competencia.

El marketing ético favorece la construcción de una economía más consciente. En vez de dar prioridad al beneficio económico, las marcas éticas promueven la generación de valor compartido para todos los interesados, que incluyen a los





empleados, a las comunidades y al entorno natural. Desde el punto de vista de Kumar y Singh (2023) la ética y la responsabilidad en el marketing se vuelve cada vez más cruciales en el ámbito empresarial, a medida que las empresas intentan balancear sus metas empresariales con sus compromisos morales y sociales. Al realizar esto, las empresas no solo están forjando un conjunto de clientes fieles, sino que también aportan a una transformación positiva en la sociedad y la económica en su totalidad. Esta perspectiva concuerda con el concepto de que las empresas pueden ejercer un efecto considerable más allá de los márgenes de ganancia, fomentando prácticas de negocios que favorezcan tanto a los individuos como al planeta.

Conforme el marketing ético se establece como una estrategia esencial en el sector empresarial, es crucial destacar que su puesta en marcha demanda un compromiso duradero y una auténtica transformación en las organizaciones. Las empresas que implementan prácticas éticas deben garantizar que estas se incorporen en todos los aspectos de su funcionamiento, desde la fabricación hasta la comercialización, incluyendo la interacción con los trabajadores y la elección de proveedores. Esto implica que se debe tomar decisiones estratégicas teniendo en cuenta su repercusión no solo en las ganancias económicas, sino también en el bienestar social y medioambiental. La toma de decisiones estratégicas es un “proceso en el que las organizaciones seleccionan entre diversas alternativas para lograr sus metas a largo plazo” (Nuñez et al., 2023, p. 630). Así, el marketing ético se transforma en un principio que orienta no solo las campañas de publicidad, sino la totalidad del negocio.

La ética en el marketing también ejerce un efecto beneficioso en la imagen pública de las empresas. La imagen es el “resultado de acciones empresariales que impactan en las percepciones que los públicos poseen de la marca” (Orozco y





Muñoz, 2012, p. 151). Las marcas que asumen valores éticos son vistas como más responsables, y su reputación, que es un recurso intangible, pero de gran valor, se fortalece. Esto podría resultar en un incremento en el reconocimiento de la marca, una mayor inclinación de los consumidores a desembolsar un costo más elevando por productos que consideran éticos, y un incremento en el impacto social de la empresa. Actualmente, la imagen de una marca tiene un rol esencial en la toma de decisiones de compra, particularmente en mercados donde los consumidores cuentan con una variedad ilimitada de alternativas y donde la distinción se consigue mayormente mediante valores compartidos.

El marketing ético no solo favorece el triunfo de una empresa, sino que también posee la capacidad de transformar el escenario corporativo hacia una cultura más comprometida y centrada en los valores. Dentro del marketing ético también se observa el marketing relacional el cual es una táctica de negocio, que fundamentada en valores de responsabilidad, transparencia y respeto, aspira no solo a impulsar productos o servicios de forma responsable con la sociedad y el entorno, sino también a establecer y conservar vínculos con los clientes. El marketing relacional es un “conjunto de estrategias que implican proporcionar valor a los clientes con el objetivo de cubrir sus requerimientos, para establecer una relación más estrecha entre la empresa y el consumidor, para cumplir con las expectativas del cliente y ganar su confianza” (Salazar et al., 2017, p. 135).

El marketing ético se fundamenta en valores de honestidad, transparencia y responsabilidad social, con el objetivo de establecer vínculos de confianza entre las marcas y los clientes. Su meta es fomentar productos y servicios que honren los derechos de los consumidores y el medio ambiente, evitando acciones fraudulentas o manipuladoras. Por otro lado, la lealtad de los clientes está fuertemente



relacionadas con este método, dado que un trato ético y auténtico promueve la fidelidad a largo plazo.

Mendoza (2018) describe la fidelización como el “compromiso emocional del cliente hacia la empresa, manteniendo una postura positiva y favorable al valorar otros productos o servicios, distinguiéndose por un comportamiento reiterado de compra, transformándose en portavoces y promotores de la marca” (p. 101). Los clientes que sienten que una marca se comporta de forma ética son más propensos a repetir sus compras, sugerirlas a terceros y mantener una relación constante, lo cual favorece tanto a la compañía como al cliente.

Este tipo de estrategia puede tener un impacto positivo en la formación de una cultura organizacional enfocada en el bienestar colectivo. La cultura organizacional se refiere al “conjunto de valores, creencias y entendimientos relevantes que los miembros comparten, proporcionando métodos específicos de pensamiento, emociones y respuestas que orientan la toma de decisiones y otras tareas de los participantes de la organización” (Yopan et al., 2020, p. 266). Las empresas que adoptan este enfoque consideran no solo el bienestar de sus clientes, sino también el de sus trabajadores, comunidades y otros grupos de interés. Al establecer estrategias empresariales que valoran el respeto al medio ambiente y la equidad social, estas empresas generan un enfoque beneficioso en la vida de los individuos que las rodean.

Las empresas que implementan una estrategia ética en sus operaciones no se restringen a acatar las regulaciones básicas, sino que persiguen de manera activa innovar y perfeccionar en sectores como la eficiencia energética, la producción responsable y la disminución de desechos. Las empresas que destinan recursos a tecnologías sustentables o a procesos más eficaces, por ejemplo, pueden



disminuir los gastos operativos y descubrir nuevas posibilidades de mercado, además de consolidarse como líderes en el sector en cuanto a responsabilidad social. Este enfoque proactivo en la innovación ética genera una ventaja competitiva perdurable, dado que las empresas se establecen como líderes en la generación de soluciones que favorecen tanto a los consumidores como al medio ambiente. Al hablar de ventaja competitiva desde el punto de vista de Pacheco (2005) se sitúa dentro de la “serie de acciones que la compañía necesita realizar para lograr rapidez y capacidad de respuesta para innovar o generar conocimiento productivo antes que sus rivales” (p. 127).

Para llevar a cabo este estudio, se propuso las siguientes hipótesis de trabajo, que serán contrastadas mediante el análisis de los datos: Hipótesis general: las prácticas éticas en marketing contribuyen a aumentar la lealtad del consumidor hacia una marca. Hipótesis específicas: Cuando una compañía es percibida como ética en sus prácticas de marketing, la confianza del cliente hacia esa marca aumenta. Los consumidores se comprometen y son más leales cuando las estrategias de marketing ético están fundamentadas en la transparencia y sostenibilidad. Estas hipótesis facilitaron el análisis de las conexiones entre la variable independiente (marketing ético) y la dependiente (lealtad del consumidor), ofreciendo un marco claro para la interpretación estadística de los resultados.

Materiales y Métodos

Se utilizó un método cuantitativo, ya que este nos proporciona las herramientas necesarias para una correcta recolección de datos que luego se emplearán en la tarea estadística y la producción de los resultados. Esto facilita la recopilación de información completa sobre el marketing ético en la fidelidad del consumidor. El método cuantitativo se denomina así al “fenómeno que pueden ser



cuantificados mediante el uso de técnicas estadísticas para el estudio de los datos recopilados” (Sánchez, 2019, p. 104).

Los datos obtenidos se analizaron de forma estadística para generar percepciones significativas que respalden las decisiones estratégicas relacionadas con el tema de estudio. El estudio es descriptivo que se “enfoca en especificar las características particulares de la población que se está estudiando” (Guevara et al., 2020, p. 166). En otro sentido, es un enfoque que se centra en detallar las características específicas de la población, situación o fenómeno, sin indagar en vínculos causa-efecto. El enfoque de investigación fue no experimental, que según Hernández et al. (2014) se definieron como el “análisis que se realiza sin la modificación deliberada de variables y en el que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (p. 152).

Las variables fundamentales vinculadas al marketing ético se definen en la investigación, entre las que se encuentran el punto de vista del cliente, las posturas frente a las prácticas éticas de las empresas y la intención de compra. Se establece el indicador específico tras una revisión minuciosa de la bibliografía, lo que asegura que estos estén en línea con las mejores prácticas investigativas en el campo. El grupo de estudio se compone de 80 personas provenientes del corregimiento de Aguadulce.

Dado que la población se encuentra al alcance, se optó por utilizar un muestreo por conveniencia. El muestreo por conveniencia también conocido como muestreo censal permite seleccionar “aquellas situaciones que sean accesibles y acepten ser incluidas, esto se fundamenta en el acceso adecuado y la proximidad de los individuos para el investigador” (Otzen y Manterola, 2017, p. 230). Este tipo de muestreo es adecuado cuando se puede controlar el número total de



participantes y se busca incluir a todos los participantes de la población para asegurar una precisión elevada en los resultados, evitando errores de muestreo derivados de una selección parcial.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante el método de la encuesta, que según Arias (2012) es la “técnica que intenta recolectar datos que ofrece un grupo o muestra de personas acerca de sí mismos o en relación con un tema particular” (p. 72). En este sentido, se empleó un cuestionario para recolectar las percepciones y perspectivas de las personas respecto a la variable de interés. Este instrumento estuvo compuesto con preguntas cerradas. Este instrumento se utilizó con el objetivo de recolectar datos esenciales para entender el impacto del marketing ético en la lealtad del consumidor.

Para evaluar la intensidad de las respuestas de los participantes respecto a las afirmaciones sobre la ética en el marketing se utilizó una escala de Likert, la cual ha sido escogida por su confiabilidad y se emplea de manera extensa en investigaciones similares sobre el comportamiento del consumidor. También se utilizó escala nominal y ordinal.

Se utilizó un procedimiento de validación de contenido para validar el cuestionario. Para garantizar que las preguntas sean claras, comprensibles y representen apropiadamente los aspectos del marketing ético, se realizó una prueba piloto con un número reducido de participantes. Asimismo, se buscó la opinión de especialistas en marketing para garantizar que los ítems sean pertinentes y de alta calidad. Se empleó el coeficiente Alfa de Cronbach para asegurar la confiabilidad del cuestionario, que evaluó la consistencia interna de las respuestas. Se logró un margen de 0.64, que se clasifica como confiable dentro de su escala.

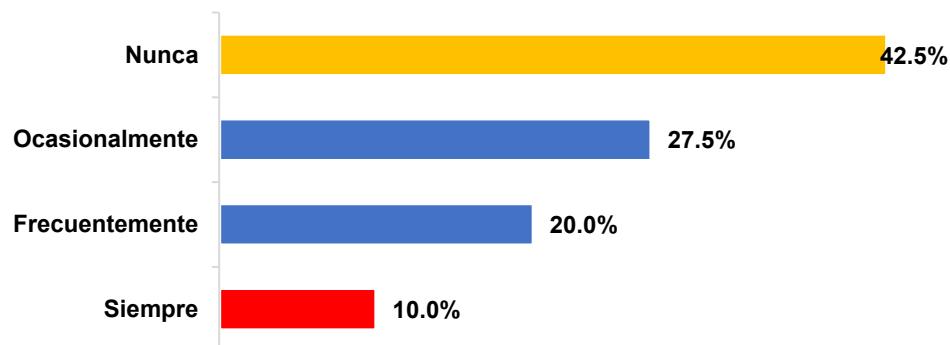


Resultados

Tal como se observa en la figura 1, de los 80 encuestados el 42.5% señalaron que nunca han tomado en cuenta las prácticas éticas de una marca al decidir comprar un producto, el 27.5% manifestaron que ocasionalmente, el 20.0% consideraron que frecuentemente y un 10.0% mencionaron que siempre lo toman en cuenta.

Figura 1

Frecuencia en la que se toma en cuenta las prácticas éticas al decidir comprar

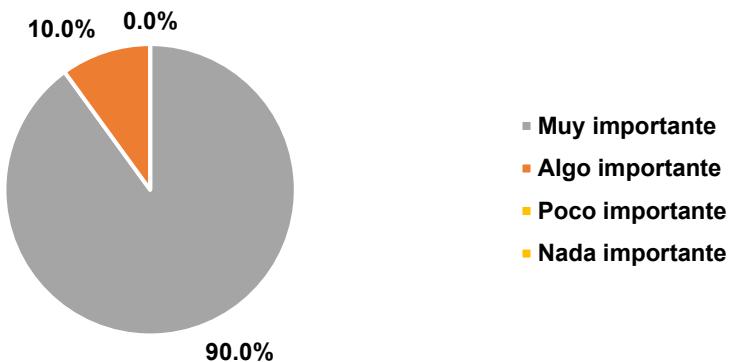


La Figura 2, los encuestados afirmaron que el 90.0% es muy importante que una marca sea transparente sobre sus prácticas éticas, mientras que un 10.0% señalaron que es algo importante tomarla en cuenta.



Figura 2

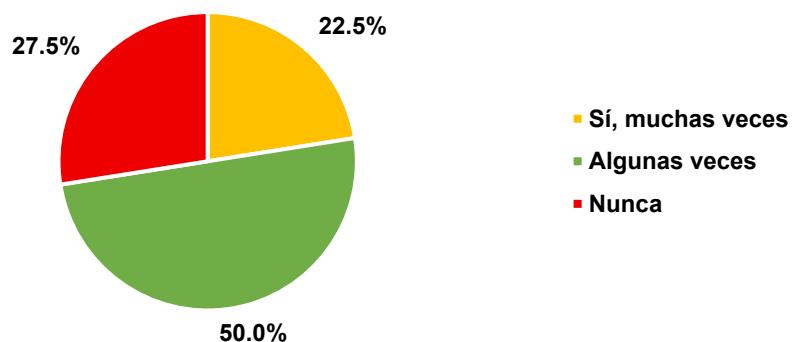
Importancia de una marca que sea transparente sobre sus prácticas éticas



En la Figura 3 se muestra que el 50.0% de los encuestados señalaron que algunas veces han dejado de comprar un producto debido a que la marca no cumplía con principios éticos, el 27.5% manifestaron que nunca han dejado de comprar y un 22.5% mencionaron que muchas veces han dejado de comprar por no cumplir con la ética.

Figura 3

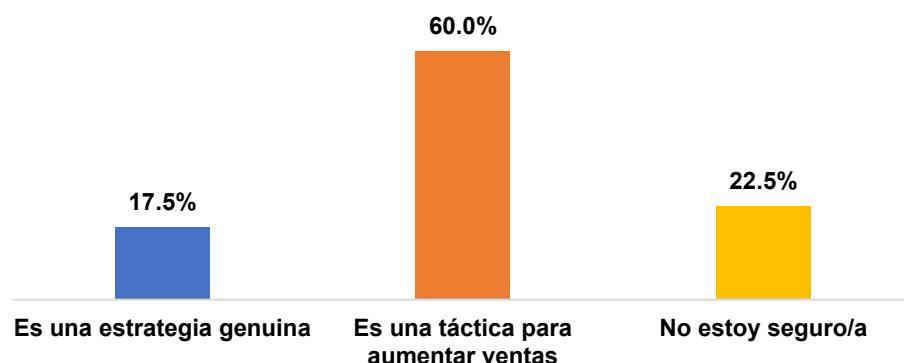
No compra de un producto debido a que no cumple principios éticos



La Figura 4 señala que, de las personas encuestadas el 60.0% manifestaron que las empresas utilizan el marketing ético como una táctica para aumentar las ventas, el 22.5% respondieron que no están seguros como las empresas usan este tipo de estrategia y un 17.5% contestaron que es una estrategia genuina.

Figura 4

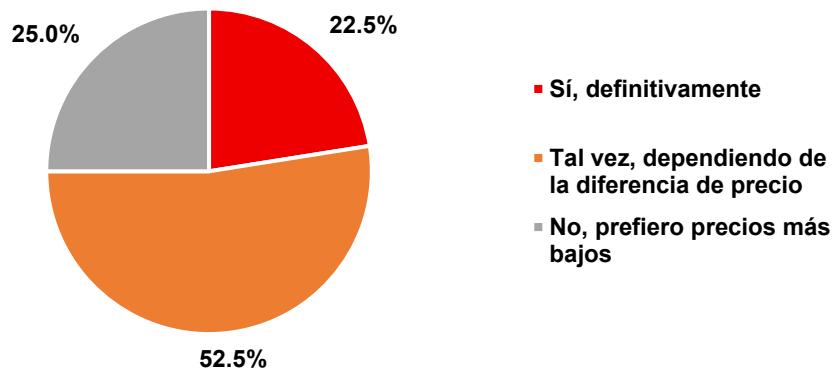
Utilización del marketing ético como estrategia genuina o para aumentar ventas



En la figura 5 se muestra que de los 80 encuestados, el 52.5% respondieron que tal vez, dependiendo de la diferencia de precio, preferirían comprar un producto de una marca que garantice prácticas éticas, incluso si su precio es más alto que de otras marcas, el 25.0% manifestaron que no, prefieren los precios más bajos, mientras que un 22.5% señalaron que sí, definitivamente prefieren comprar un producto que garantice prácticas éticas.

Figura 5

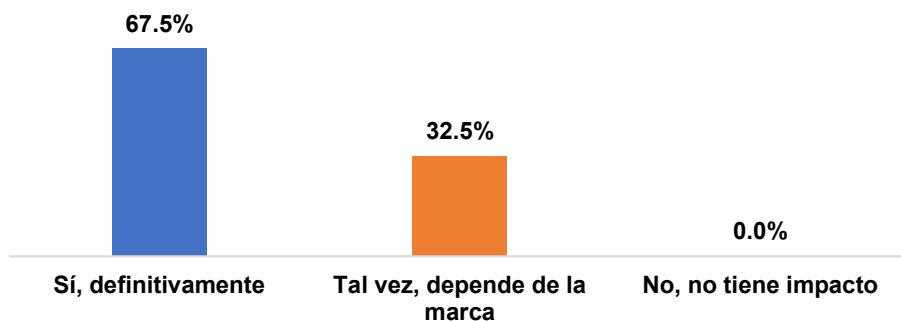
Preferencia de una marca que garantice prácticas éticas



Como lo presenta la figura 6, de las personas encuestados el 67.5% señalaron que definitivamente el marketing ético tiene un impacto positivo en la reputación de las marcas a largo plazo y un 32.5% afirmaron que tal vez, dependiendo de la marca.

Figura 6

Impacto positivo del marketing ético en la reputación de la marca



Discusión

Durante la realización de este estudio, podemos destacar que el objetivo es comprender como las prácticas de marketing ético impactan en la fidelidad del



consumidor hacia una marca, reconociendo los elementos éticos que los consumidores más aprecian y cómo estos influyen en su conducta de compra y lealtad. Un porcentaje significativo de los consumidores no suele tener en cuenta de manera constante las prácticas éticas de una marca al comprar un producto. Sin embargo, hay un segmento que sí considera estos factores de manera ocasional o regular, lo que sugiere que, a pesar de que el marketing ético no se ha establecido como una prioridad común, todavía posee un peso significativo para determinados perfiles de compradores. Varios puntos de vista coinciden en que la claridad respecto a las acciones éticas de una compañía se considera un factor significativo al evaluar una compra. En el ámbito empresarial, la función de la ética se basa en los “principios de honestidad corporativa, en la transparencia de las operaciones, en la equidad social y el respeto al medio ambiente” (Huamaní et al., 2025, p. 1284).

Respecto a cómo los principios éticos afectan las decisiones de compra, numerosas personas admiten haber dejado de comprar productos de ciertas marcas debido a que no satisfacen normas éticas. No obstante, también se nota que este no es un criterio clave para todos, lo que indica que, aunque la ética puede tener un impacto, no siempre determina de manera total el comportamiento de consumo. Hay una opinión dividida acerca del marketing ético, mientras que algunos lo consideran una estrategia genuina, otros lo perciben como un instrumento comercial orientado a incrementar las ventas. Además, se sostiene que este tipo de marketing aporta de manera positiva a la reputación de los negocios y robustece la presencia de las marcas en el mercado actual. Según Martín y Navas (2006) la reputación corporativa es el “producto de un proceso de evaluación interna, pero principalmente externa, realizado por los grupos que conforman la organización” (p. 30). En este sentido, distintos agentes, tanto internos como externos, efectúan una evaluación propia basada en sus vivencias y expectativas para así conocer si el producto o marca que ofrece la empresa utiliza o no prácticas éticas.



Actualmente el comportamiento del consumidor ha empezado a evolucionar paulatinamente basándose en aspectos éticos. Este cambio se ve afectado por un incremento en la conciencia social y medioambiental, además, de la propagación de información mediante medios digitales que facilitan el entendimiento del contexto de las empresas y sus prácticas. Uno de los elementos más sobresalientes en este escenario es la relevancia de la transparencia. Las marcas que trasmitten con claridad sus principios, estrategias de sostenibilidad, trato equitativo a los trabajadores y dedicación a la comunidad, crean más confianza en los consumidores. Esta claridad no solo potencia la imagen de la compañía, sino que también se transforma en un factor distintivo en mercados cada vez más competitivos. Adicional a lo anterior, desde el punto de vista de Salgado (2024), las organizaciones deben ser más que nunca conscientes de los beneficios que resultan de la incorporación de la ética de la empresa, muchos de estos factores son esenciales para incrementar las ventas tanto a los clientes actuales como a los posibles clientes.

Respecto a las decisiones de compra, numerosas personas han empezado a descartar productos o servicios de compañías que no concuerdan con principios éticos esenciales, tales como el respeto a los derechos humanos, la igualdad de género o la protección del medio ambiente. A pesar de que todos los consumidores se comportan de acuerdo con estos criterios, el rechazo selectivo hacia marcas que son cuestionadas por su comportamiento corporativo se está incrementando. Este comportamiento es una indicación evidente de que los valores individuales están comenzando a tener un rol importante en el proceso de consumo. De acuerdo con Lozano y García (2019) un profesional sin conocimiento de sus actos, de sus palabras, con una ética inexistente, podría provocar un desorden del cual no se podría recuperar, ya que, en la mayoría de las situaciones, son los empresarios inmorales los que conducen a los contribuyentes a dificultades legales, contables,



financieras y delitos fiscales. Es decir, esto ocurre cuando engañas al consumidor de que tome una decisión de comprar un producto que según es sostenible y cumple con prácticas éticas y al final no lo es.

Referencias Bibliográficas

- Abuarqoub, O. (2023). Examinando la reputación desde la perspectiva de la comunicación: una revisión sistemática. *Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales*, 37, 113-139. <https://doi.org/https://doi.org/10.31921/doxacom.n37a1925>
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica* (Sexta ed.). Episteme.
- Barba Rey, M., Blanco González, A., y Miotto, G. (2023). Percepción ética de la marca y valor de marca: análisis comparativo del Global 100 Ranking y del Best Global Brand Ranking. *Revista aDResearch ESIC International Journal of Communication Research*, 30, 2-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.7263/adresic-30-264>
- Campines Barría, F. (2024). Marketing ético empresarial en los procesos de venta frente a la publicidad engañosa : un estudio basado en las normas legales de Panamá. *Revista Contacto*, 4(1), 1-13. <https://doi.org/https://doi.org/10.48204/contacto.v4n1.5193>
- Guevara Albal, G., Verdesoto Arguello, A., y Castro Molina, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Recimundo*, 4(3), 163-173. <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- Hallama, M., Montlló Ribo, M., Rofas Tudela, S., y Ciutat Vendrell, G. (2011). El fenómeno del greenwashing y su impacto sobre los consumidores. *Aposta: Revista de ciencias sociales* (50), 1-38. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3858937>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). McGraw-Hill.
- Huamaní Arone, J., Vilca Narváez, J., Huayapa Huaynacho, M., y Meza Mescco, E. (2025). Ética y responsabilidad social empresarial en las organizaciones.





Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 6(1), 1282-1296. [https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3417](https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3417)

Kumar Kamila, M., y Singh Jasrotia, S. (2023). Ética y responsabilidad del marketing: un análisis bibliométrico y una revisión de la literatura. *Revista revisión de la gestión de Asia Pacífico*, 28(4), 567-583. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.04.002>

Lozano Romero, M., y García García, D. (2019). Impacto de la ética en las empresas. *Revista Horizontes de la Contaduría en las Ciencias Sociales*(10), 111-125. <https://www.uv.mx/iic/files/2020/01/Num10-Art07.pdf>

Maldonado Córdova, A., y Gómez Vásquez, K. (2018). Cómo comunicar valor al cliente como ventaja competitiva. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 1(1), 61-66. <https://doi.org/https://doi.org/10.62452/1j3xqa87>

Martín de Castro, G., y Navas López, J. (2006). La importancia de la reputación empresarial en la obtención de ventajas competitivas sostenibles. *Revista Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 12(3), 29-39. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274120074002>

Méndez Bravo, J., Bolaños Piedrahita, C., y Méndez Bravo, M. (2023). La cultura organizacional y su efecto en el desempeño empresarial. *Revista Eruditus*, 4(1), 59-74. <https://doi.org/https://doi.org/10.35290/re.v4n1.2023.718>

Mendoza Serna, J. (2018). Marketing experiencial para la fidelización de los clientes en los cafés gourmet. *Revista Marketing Visionario*, 6(2), 95-113. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7113514>

Nuñez Lira, L., Alfaro Bernedo, J., Aguado Lingan, A., y González Ponce, E. (2023). Toma de decisiones estratégicas en empresas: Innovación y competitividad. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(9), 628-641. <https://doi.org/https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.e9.39>

Ochante Ramos, R., Riveros Dávalos, M., y Mamani Mercado, N. (2023). Prácticas sostenibles y conciencia ambiental: Estrategias para la conservación del medio ambiente. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(1), 287-305. <https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2791>

Orozco Toro, J., y Muñoz Sánchez, O. (2012). Construcción de imagen y reputación en la mente de los consumidores. *Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales*, 15, 151-174. <https://doi.org/https://doi.org/10.31921/doxacom.n15a7>



- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Revista International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pacheco Ornelas, M. (2005). Ventaja competitiva: gestión en el nivel de empresa. *Revista Mercados y Negocios* (12), 125-146. <https://www.redalyc.org/pdf/5718/571864037007.pdf>
- Romero, D., Sánchez, S., Rincón, Y., y Romero, M. (2020). Estrategia y ventaja competitiva: Binomio fundamental para el éxito de pequeñas y medianas empresas. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(4), 465-475. <https://doi.org/https://doi.org/10.31876/rcc.v26i4.34674>
- Salazar Molina, J., Salazar, P., y Guaugua, J. (2017). El marketing relacional para mejorar la fidelización de los clientes en las cooperativas de ahorro y crédito del cantón Latacunga- Ecuador. *Revista Redipe*, 6(5), 177-195. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6145638>
- Salgado Monar, J. (2024). Consecuencias de la falta de ética y valores en las organizaciones modernas. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 1036-1054. <https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2667>
- Sánchez Flores, F. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122. <https://doi.org/https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Vargas Rubín, H., Mil Paxitian, H., y Hernández Rodríguez, C. (2022). La sostenibilidad empresarial, hacia la construcción de un nuevo modelo de negocios. *Revista Universita Ciencia*, 10(29), 126-144. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.7502070>
- Villalba Miranda, R., Medina Chicaiza, R., y Abril Flores, J. (2017). El marketing como estrategia para la fidelización del cliente. *Revista Multidisciplinar de Innovación y Estudios Aplicados*, 2(6), 1259-1268. <https://doi.org/https://doi.org/10.23857/pc.v2i6.198>
- Wakabayashi Muroya, J. (2011). La Aplicación del Valor de Vida del Cliente en la Gestión de la Relación con el Distribuidor en Empresas de Consumo Masivo de Productos Empaquetados de Lima, Perú [Tesis Doctoral]. Universitat Ramon Llull, Barcelona.





Yopan Fajardo, J., Palmero Gómez, N., y Santos Mejía, J. (2020). Cultura Organizacional. *Revista Controversias y Concurrencias Latinoamericanas*, 11(20), 263-281.
<https://www.redalyc.org/journal/5886/588663787016/588663787016.pdf>





ARTÍCULO CIENTÍFICO

PAGOS EN EFECTIVO VERSUS PAGOS DIGITALES: HÁBITOS FINANCIEROS EN AZUERO

Cash payments versus digital payments: financial habits in Azuero

Celia Fleck

Universidad de Panamá
Panamá

celia.fleck@up.ac.pa

<https://orcid.org/0000-0001-6956-9068>

Mayra Peralta

Universidad de Panamá
Panamá

mayra.peralta@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0000-8440-3402>

Josué M. González C.

Universidad de Panamá
Panamá

josue-m.gonzalez-c@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0004-1327-5713>

Anyury M. González G.

Universidad de Panamá
Panamá

anyury-m.gonzalez-d@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0000-2813-0366>

Carmen Y. Moreno S.

Universidad de Panamá
Panamá

carmen-y.moreno-s@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0008-5610-6660>

Diana M. Soto G.

Universidad de Panamá
Panamá

diana.soto-g@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0000-6838-2701>





Fernanda Peña
Universidad de Panamá
Panamá
fernanda-z.peña-v@up.ac.pa
<https://orcid.org/0009-0007-9423-0702>

Roxana E. Madrigales A.
Universidad de Panamá
Panamá
roxana-e.madrigales-a@up.ac.pa
<https://orcid.org/0009-0006-0573-9789>

Recibido: 8 de octubre 2025

Aceptado: 29 de noviembre 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.centros.v15n1.a8399>

Resumen

Este estudio busca analizar los hábitos financieros de las personas, en la actualidad, en las provincias de Herrera y Los Santos, con relación a las formas de pago, uso de dinero en efectivo y pagos en forma digital y los factores que los condicionan. Debido al auge tecnológico, el incremento de las digitalizaciones, la pandemia del Covid-19 se han activado y cambiado los hábitos de las personas alrededor del mundo. Se utilizó una metodología cuantitativa, de carácter descriptiva y explicativa. Se consideró una muestra de 125 personas residentes en la Región de Azuero, en el cual, el 98% posee dispositivos con acceso a Internet y el 50% usa servicios digitales diariamente, evidenciando alto acceso tecnológico y consolidación de prácticas digitales. Sin embargo, el 55% combina efectiva y pagos digitales según la situación y solo el 34% percibe los pagos digitales como totalmente seguros. Los hallazgos apuntan a una tendencia hacia la digitalización reforzada por la tecnología y la pandemia de COVID-19, pero limitada por temores de seguridad, exclusión tecnológica e infraestructura insuficiente que merman la confianza y la adopción plena. Se concluye que, aunque las dinámicas sociales avanzan hacia lo digital,





estos datos reflejan que los factores sociales están evolucionando, pero aún existen barreras culturales y de percepción que afectan la adopción de pagos digitales.

Palabras clave: Hábitos financieros, inclusión financiera, pagos digitales, pagos en efectivo.

Abstract

This study seeks to analyze the current financial habits of people in the provinces of Herrera and Los Santos in relation to payment methods, use of cash and digital payments, and the factors that influence them. Due to the technological boom, the increase in digitization, and the COVID-19 pandemic, people's habits around the world have been activated and changed. A quantitative, descriptive, and explanatory methodology was used. A non-probabilistic sample of 125 people residing in the Azuero Region was considered, in which 98% have devices with Internet access and 50% use digital services daily, demonstrating high technological access and consolidation of digital practices. However, 55% combines cash and digital payments depending on the situation, and only 34% perceive digital payments as completely secure. The findings point to a trend toward digitization reinforced by technology and the COVID-19 pandemic, but limited by security fears, technological exclusion, and insufficient infrastructure that undermine confidence and full adoption. It is concluded that, although social dynamics are moving towards digital, these data reflect those social factors are evolving, but cultural and perception barriers still exist that affect the adoption of digital payments.

Keywords: Financial habits, financial inclusion, digital payments, cash payments.





Introducción

El avance tecnológico ha permitido que se amplie cada vez más el ecosistema digital financiero, facilitando una mayor inclusión y acceso al sistema digital. Los pagos digitales abarcan transferencias electrónicas, tarjetas bancarias, billeteras virtuales y aplicaciones móviles. Estas herramientas han revolucionado la forma de realizar transacciones al ofrecer rapidez, conveniencia y una mayor seguridad frente al efectivo.

China es uno de los países donde los pagos digitales han desplazado significativamente al efectivo. Aplicaciones como WeChat Pay y Alipay, que dominan el mercado, siendo utilizadas incluso para pequeñas transacciones, como pagar en mercados o transporte público. Según el informe de la base de datos Global Findex del Banco Mundial, más del 80% de las transacciones se realizan digitalmente, gracias a la penetración masiva de los teléfonos inteligentes y el desarrollo de una infraestructura financiera digital avanzada (Mehta, 2023). Este modelo ha permitido una mayor inclusión financiera en áreas rurales, pero también ha generado preocupaciones sobre la privacidad y la centralización de datos. A pesar de ello, el efectivo sigue circulando en regiones menos conectadas y entre generaciones mayores.

Canadá es un caso interesante, ya que combina el uso de efectivo con una alta adopción de pagos digitales. Según el Banco de Canadá, aproximadamente el 30% de las transacciones aún se realizan en efectivo, especialmente en comunidades rurales y entre adultos mayores. Sin embargo, la población más joven prefiere pagos digitales, como tarjetas sin contacto y billeteras electrónicas como Google Pay y Apple Pay (Rusu y Shimoda, 2022).



El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) presentó un informe en el que explora cuáles han sido los avances en la región de América Latina y el Caribe, utilizando un indicador en base de 1 a 5 teniendo en cuenta 4 variables que son: acceso y uso, infraestructura, agentes, regulación, innovación, coordinación y transparencia. Herrera et al. (2024) presenta los resultados de 10 países que son los siguientes: Chile (4.75) y Brasil (4.75) están avanzados en la incorporación de los pagos electrónicos, mientras que países como Bolivia (2.13) y Perú (1.75) sigue predominando el uso del efectivo, cabe mencionar que Panamá no participo en este estudio.

En los últimos años se ha observado en Panamá una disminución progresiva en el uso del dinero en efectivo, acompañado de un aumento en las transacciones digitales y los pagos electrónicos. El principal indicador de esta transición es la reducción del uso del dinero en efectivo en transacciones cotidianas. Durante la pandemia, el aumento de la demanda de dinero móvil ayudó para atenuar el deterioro de la tenencia de cuentas bancarias, las cuales se disminuyeron un 6% entre 2017 y 2021, luego de haber incrementado en un 63% entre 2011 y 2014, lo que podría deberse a la destrucción de los empleos formales, el cierre de negocios y la limitada protección social que pasó Panamá en el confinamiento (Yanguze, 2024).

Según un estudio realizado en 2023 por McKinsey & Company, donde se encuestan a 15,000 personas en todo el país, detalla que el 52% de los panameños prefiere pagar con tarjeta y de estos, el 9% usa los pagos móviles en sus transacciones (Hernández, 2024). Paralelamente, ha aumentado el uso de cajeros automáticos y sucursales bancarias. Entre las principales causas de este fenómeno se encuentran las mejoras en las infraestructuras de pagos digitales, que facilitan la flexibilidad y seguridad de las transacciones.



En la región de Azuero, al igual que en toda la región panameña, se ha observado esta tendencia que va en aumento en el uso de los pagos digitales, ya sea por tarjeta débito o crédito y pagos móviles, pero se desconoce el efecto que ocurre debido a esta transición, siendo la motivación de realizar esta investigación. Uno de los principales retos de este estudio radica en identificar las razones detrás de las preferencias de la población por uno u otro método de pago. Factores como la disponibilidad de tecnología, la percepción de seguridad, la educación financiera y el acceso a infraestructura adecuada son determinantes clave en este análisis. Además, aspectos económicos, como el nivel de ingreso y los incentivos para el uso de pagos digitales, también juegan un papel crucial en la elección de los métodos de pago.

En este estudio no solo se busca describir y analizar los hábitos financieros actuales en las provincias de Herrera y Los Santos, sino también explicar los factores subyacentes que impulsan la transición hacia pagos digitales.

Materiales y Métodos

La presente investigación adopta un enfoque metodológico cuantitativo ya que usa recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento. Además, combina los tipos descriptivo y explicativo, con un diseño transversal (Bernal, 2010).

El estudio es descriptivo ya que se centra en detallar el estado actual de los hábitos financieros y el uso de métodos de pago en la región de Azuero, especificando las propiedades y características de este fenómeno (Hernández et al., 2014). Simultáneamente, es explicativo porque busca determinar las relaciones



causales y los motivos subyacentes que impulsan la preferencia por el efectivo o los pagos digitales, como la percepción de seguridad y la inclusión financiera (Sampieri et al., 2014).

Los datos se recopilaron a través de fuentes primarias obtenidas por medio de una encuesta que, según Cohen et al. (2018) es una técnica de investigación que utiliza un cuestionario para obtener datos sobre actitudes, opiniones, comportamientos o características de una población definida.

Esta encuesta permitió recopilar, a través de cuestionarios estructurados con preguntas cerradas, la información necesaria sobre los hábitos financieros, nivel de uso de pagos digitales, factores de preferencia y la percepción de los métodos de pago tradicionales y digitales. Dicha encuesta se conforma de 20 preguntas cerradas (selección múltiple), aplicadas por medio de los formularios digitales de Google Forms.

Las preguntas fueron diseñadas para obtener datos cuantitativos sobre la frecuencia de uso de dinero en efectivo versus pagos digitales, la accesibilidad a estos métodos de pago y las barreras que enfrenta la población para adoptar nuevas tecnologías financieras. También se incluyeron preguntas demográficas para relacionar los hábitos financieros con variables como la edad, el nivel educativo y la ubicación geográfica.

Se consideró una muestra con tabulación automática para posteriormente hacer el análisis de la investigación. Con una población total de habitantes de N=170,553 en la región Azuero específicamente en las provincias de Los Santos y Herrera con un rango de edad entre 18 a 72 años, datos extraídos del INEC “Instituto Nacional de Estadística y Censo” (INEC, 2023), con un nivel de confianza de 95%,



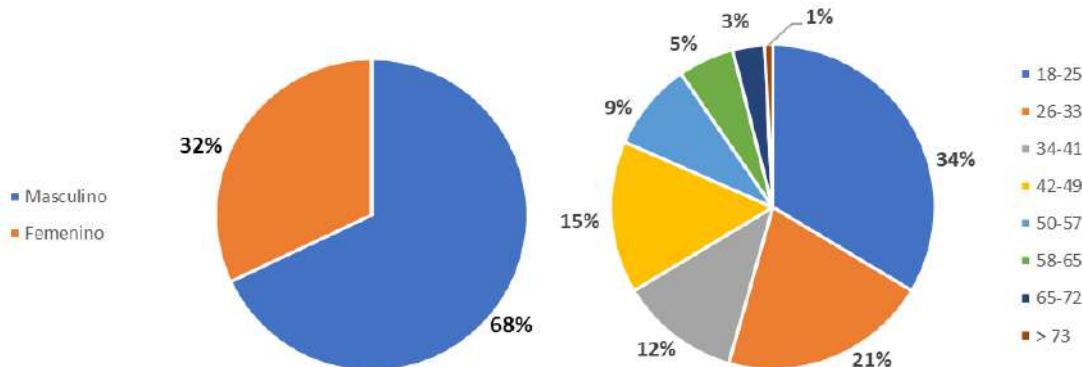
Z=1.65 y un error máximo aceptado de e=7.4%, resultando una muestra de n=125 encuestados.

Resultados

En la figura 1 se observa que la muestra estuvo conformada principalmente por mujeres, representando el 68%, mientras que el 32% correspondió al género masculino. Respecto a la distribución por edades como, el grupo más numeroso fue el de 18 a 25 años con un 34% seguido por el rango de 26 a 33 años con un 21%. Los encuestados entre 34 a 41 años constituyeron el 12%, y aquellos de 42 a 49 años representaron el 15%. Cabe destacar que el 18% restante correspondió a encuestados de 50 años o más.

Figura 1

Distribución por género (izquierda) y edades (derecha) de los encuestados



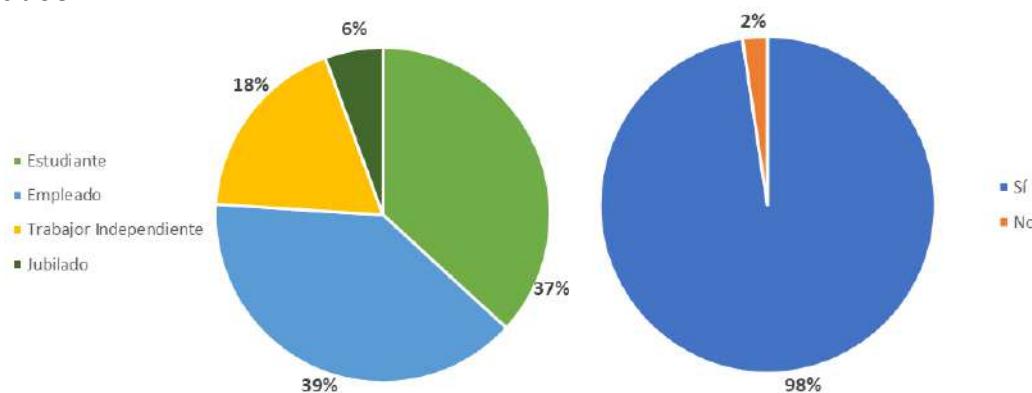
En cuanto al perfil educativo de los participantes, como se muestra en la figura 2, la gran mayoría, es decir, el 79%, cuenta con educación universitaria. Un 18% alcanzó el nivel de educación secundaria, y solo un 2% posee únicamente educación primaria. Respecto a la situación laboral, el 39% se identifica como



estudiante, constituyendo el grupo más numeroso. Le siguen los empleados con un 37% y los trabajadores independientes con un 18%. Los jubilados representan el 6% de la muestra. En lo que se refiere a la distribución geográfica, el 63% de los encuestados residen en la provincia de Herrera, mientras que el 37% lo hace en la provincia de Los Santos. En relación con el acceso a tecnología, una abrumadora mayoría del 98% afirmó poseer un dispositivo móvil con conexión a internet (tablet o teléfono celular), frente a un mínimo 2% que declaró no contar con dicho recurso.

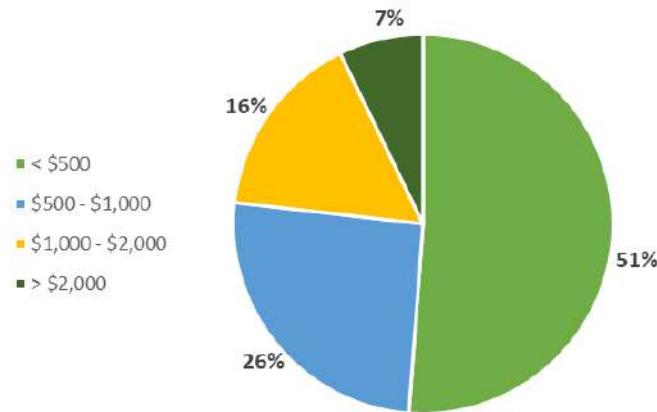
Figura 2

Perfil educativo (izquierda) y acceso a la tecnología con internet (derecha) de los encuestados.



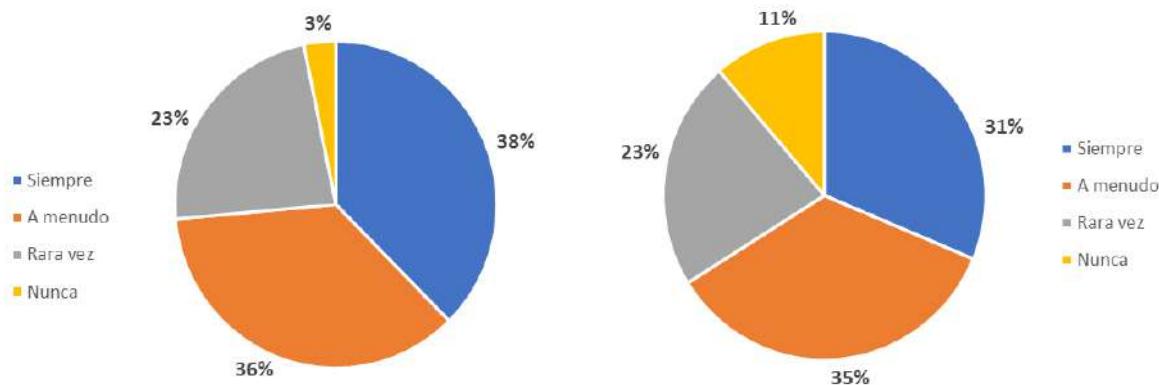
En relación con los ingresos mensuales reportados, según se aprecia en la figura 3, el 51% declararon percibir menos de \$500 mensuales. El 26% se ubicó en el rango de \$500 a \$1,000, el 16% entre \$1,000 y \$2,000, y solo el 7% indicó tener ingresos superiores a \$2,000.

Figura 3
Ingresos mensuales de los encuestados



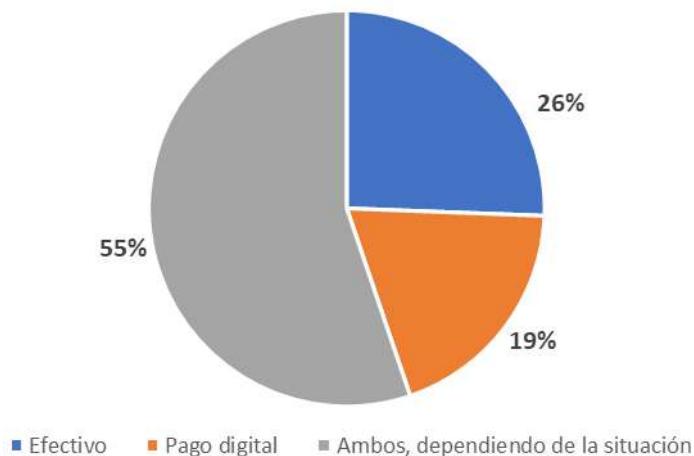
Tal como se observa en la figura 4, el 38% de los encuestados afirma que siempre realizan pagos en efectivo, el 36% a menudo, un 23% rara vez y el 3% afirma que nunca. En cambio, los resultados sobre la frecuencia de pagos digitales el 29% afirma que siempre lo utiliza, 50% a menudo, 21% rara vez y el 10% respondió que nunca los utiliza. Los encuestados consideran que los pagos digitales son seguros afirmando de forma positiva (Sí) un 34%, mientras que un 10% respondió que No, un 34% afirma que no tiene una opinión clara sobre este tema.

Figura 4
Frecuencia de pagos en efectivo (izquierda) y frecuencia de pagos digitales (derecha) de los encuestados.



Con relación al método de pago de preferencia al momento de realizar sus pagos, se indica en la figura 5 que el 55% respondieron que prefieren ambos dependiendo de la situación, el 26% prefiere el efectivo y el 19% prefiere los pagos digitales.

Figura 5
Preferencia en el método de pago



A pesar de que en los resultados de la preferencia de uso ya sea en efectivo o pago digital sea una preferencia mixta de acuerdo con el momento y situación, se les realiza otra pregunta: *¿Considera que el uso del efectivo disminuirá en los próximos años?*, según muestra la figura 6, el 80% de los encuestados respondió que Sí, mientras que el 4% afirmó que No, sin embargo, el 16% respondió no estar seguro. Al preguntarles si considera que el uso de efectivo se reemplazará por completo por los pagos digitales el 62% afirma que Sí, el 20% indica que no y el 18% respondió que no está seguro.

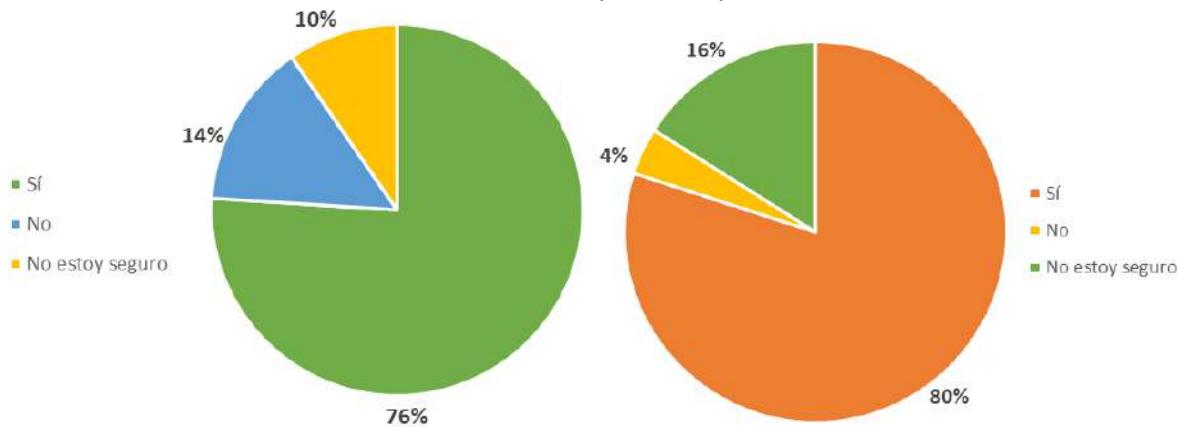
Asimismo, como factor social se le preguntó a los encuestados acerca de su opinión sobre los pagos digitales como una normal social hoy día el 76% afirmó que



Sí es una norma social, el 14% considera que No, mientras que el 10% respondió que no está segura.

Figura 6

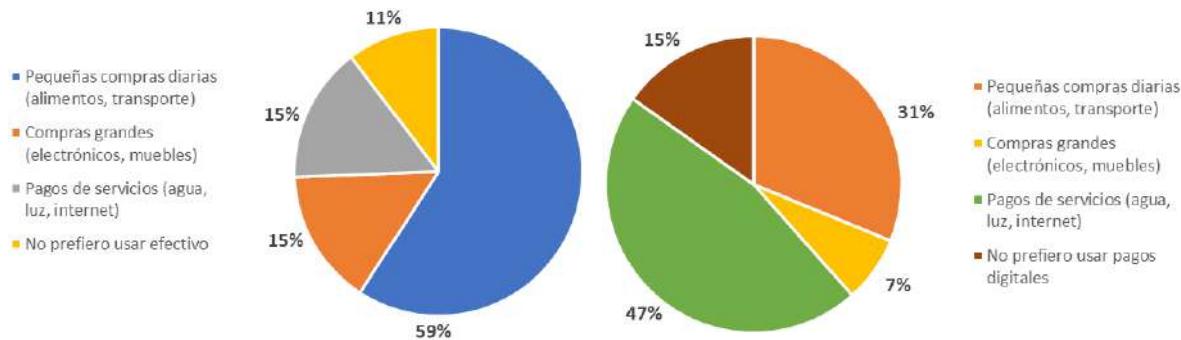
Opinión sobre los pagos digitales como normal social (izquierda) y la disminución del uso de efectivo en los próximos años (derecha) de los encuestados



Según la conducta en cuanto a las preferencias al momento de realizar los encuestados sus compras con efectivo se obtienen que el 59% afirman que realiza compras pequeñas diarias, 15% afirman que realizan compras grandes y pagos de servicios respectivamente, el 11% respondió que no prefiere utilizar efectivo como se muestra en la figura 7. En cuanto a las preferencias de compras con pagos digitales el 47% afirma que realizan pagos de servicios, el 31% realiza pequeñas compras diarias, el 15% prefiere no utilizar pagos digitales.

Figura 7

Preferencias en el tipo de compras con efectivo y preferencias en el tipo de compras con pagos digitales



También se les preguntó a los encuestados acerca de su principal preocupación al usar efectivo. En este sentido, al 58% le preocupa el riesgo de pérdida o robo, el 21% afirma no tener ninguna preocupación, un 13% tiene inconveniencia de llevar dinero en efectivo, y el 8% respondió que no existe registro en las transacciones. Por último, se les realizó la pregunta de *¿Ha considerado dejar de usar efectivo por completo?* (Figura 8), los encuestados respondieron que No un 67%, un 17% afirma que Sí y un 16% respondió que, si lo ha considerado, pero no se sienten listos para el cambio.

Figura 8

Consideración de los encuestados al dejar de usar efectivo por completo



Discusión

Los resultados de esta investigación revelan una transición financiera en curso en las provincias de Herrera y Los Santos, caracterizada por una coexistencia pragmática entre el efectivo y los pagos digitales. Si bien una ligera mayoría (55%) de los encuestados reporta una preferencia mixta, utilizando ambos métodos según la situación, existe un consenso abrumador (80%) sobre la disminución futura del efectivo. Esta percepción de una transformación inevitable se alinea con la tendencia global acelerada por la pandemia, donde la adopción de pagos digitales experimentó un crecimiento sin precedentes según el BM “Banco Mundial” (BM, 2022). La alta tenencia de dispositivos móviles con internet (98%) en Azuero constituye un sustrato tecnológico esencial que facilita esta transición, similar a lo documentado en países africanos donde la telefonía móvil Global System for Mobile Association (GSMA) fue el vector principal de inclusión financiera (GSMA, 2022).

No obstante, la preferencia declarada y el uso real muestran matices críticos. A pesar de que los pagos digitales se utilizan "siempre" o "a menudo" por un 79% de la muestra, el efectivo mantiene una presencia robusta, siendo usado con la



misma frecuencia por un 74% de los encuestados. Esta persistencia del efectivo para transacciones cotidianas, especialmente compras pequeñas (59%), refleja un patrón observado a nivel global, incluso en economías avanzadas como Estados Unidos y Canadá, donde el efectivo conserva un nicho en transacciones de bajo monto y en comunidades específicas (Foster et al., 2022; Bank of Canada, 2023).

En el contexto de Azuero, esto puede atribuirse a factores como la alta proporción de ingresos bajos (51% gana menos de \$500 mensuales) y la prevalencia del sector informal, factores que, según el Banco Interamericano de Desarrollo (2021), sustentan la demanda de efectivo en América Latina.

La percepción de la seguridad de los pagos digitales aparece dividida, con solo un 34% considerándolos seguros y un 34% sin una opinión clara. Esta desconfianza y ambigüedad constituyen una barrera significativa, coincidiendo con los hallazgos del Banco Interamericano de Desarrollo (2021) sobre las preocupaciones de privacidad y seguridad en la región. La principal preocupación hacia el efectivo es tangible: el riesgo de robo o pérdida (58%), una desventaja inherente que los pagos digitales mitigan. Sin embargo, la infraestructura digital es percibida como insuficiente o desigual por más de la mitad de los encuestados (56%), lo que explica por qué, a pesar de reconocer las ventajas de lo digital y prever su dominio futuro, un 67% no ha considerado abandonar el efectivo. Esta paradoja subraya que la transición no es solo una cuestión de preferencia, sino de confianza y acceso robusto a la infraestructura.

La visión del futuro es contundente, la mayoría de los encuestados no solo cree que el efectivo disminuirá (80%), sino que un 62% considera posible su reemplazo completo, y un 76% visualiza los pagos digitales como una nueva norma social. Esta mentalidad progresista, incluso en un contexto con desafíos



infraestructurales, es similar al camino tomado por países como Brasil y Chile, donde políticas públicas y sistemas de pago innovadores, como PIX, catalizaron una adopción masiva (BID, 2022).

El caso de Azuero sugiere que la región se encuentra en un punto de inflexión, donde la base tecnológica y la aceptación social existen, pero la superación de las brechas de infraestructura y confianza será crucial para consolidar la inclusión financiera y materializar la transición que la propia población anticipa.

Los resultados obtenidos apoyan parcialmente el supuesto planteado, ya que se identificaron relaciones significativas entre los factores tecnológicos, económicos y sociales en la adopción de pagos digitales. Sin embargo, existen desafíos específicos como la infraestructura en ciertas áreas, la percepción de seguridad ambigua y la preferencia cultural persistente por el uso del efectivo en algunos sectores de la región de Azuero. Asimismo, la creciente confianza de los consumidores en estas tecnologías ha jugado un papel clave y a largo plazo se pronostica una reducción significativa en la circulación del efectivo, así como el predominio de las plataformas de pago digital en el sistema financiero. Para mitigar los efectos negativos de esta transacción, es necesario desarrollar políticas públicas que promuevan la inclusión financiera asegurando que las personas sin acceso a tecnologías digitales puedan participar en el sistema financiero digital.

Por otro lado, la preferencia por los métodos de pago según la situación, la mayoría prefiere combinar efectivo con pagos digitales, lo que sugiere que la elección está influenciada por factores económicos específicos como disponibilidad de dinero en efectivo o acceso a sistemas de pagos digitales. Se puede percibir una correlación moderada entre los factores económicos y la adopción de pagos digitales, en línea con el supuesto formulado en este estudio, en cuanto a los





factores sociales la percepción es que los encuestados consideran que los pagos digitales si representan una norma social. Lo que indica que los factores sociales están evolucionando, pero aún existen barreras culturales y de percepción que afectan la adopción de pagos digitales.

En conclusión el presente estudio demuestra que la preferencia y uso de los métodos de pago entre efectivo y pagos digitales, reflejan la diversidad de percepciones, hábitos y contextos socioeconómicos en las provincias de Herrera y Los Santos, aunque el efectivo sigue siendo ampliamente utilizado, especialmente en compras pequeñas y situaciones diarias, la adopción de pagos digitales muestra un crecimiento sostenido, impulsado por la percepción de comodidad y seguridad que ofrecen estas herramientas. Sin embargo, aún persisten preocupaciones relacionadas con la seguridad, y se considera que los pagos digitales podrían reemplazar al efectivo en el futuro, lo que subraya un cambio cultural gradual hacia la digitalización de los medios de pago.

Referencias Bibliográficas

- Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2022). *Banco Interamericano de Desarrollo informe anual 2021: Estados financieros*. <https://doi.org/10.18235/0004119>
- Banco Mundial [BM]. (2022). *La COVID-19 impulsó la adopción de los servicios financieros digitales*. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/07/21/covid-19-boosted-the-adoption-of-digital-financial-services>
- Bank of Canada [BC]. (2023). *2022 Annual Report. Facilitating Data-Rich Payments*. Canada Payments. https://www.payments.ca/sites/default/files/paymentscanada_2022annualreport_en.pdf





- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación*. (3ra. Ed.) Colombia. Pearson <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8a ed.). Routledge. <https://archive.org/details/research-methods-in-education/page/i/> mode/2up
- Foster, K., Greene, C., y Stavins, J. (2022). *2022 Survey and Diary of Consumer Payment Choice: Summary Results*. Federal Reserve Bank of Atlanta. https://www.atlantafed.org/-/media/documents/banking/consumer-payments/survey-diary-consumer-payment-choice/2022/sdcpc_2022_report.pdf
- Global System for Mobile Associations [GSMA]. (2022). *The State of the Industry Report on Mobile Money*. https://www.gsma.com/sotir/wp-content/uploads/2022/03/GSMA_State_of_the_Industry_2022_ExecSummary_English.pdf
- Henry, C., Rusu, D., & Shimoda, M. (2022). *2022 Methos of Payment Survery Report: Cash Use Over 13 Years*. Bank of Canada. https://payments.ca/sites/default/files/PaymentsCanada_Canadian_Payment_Methods_and_Trends_Report_2022_En_0.pdf
- Hernández, K. (2024). *Las tarjetas y los pagos móviles son los métodos preferidos por los panameños para pagar*. La Prensa. <https://www.prensa.com/economia/las-tarjetas-y-los-pagos-moviles-son-los-metodos-preferidos-por-los-panamenos-para-pagar/>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6^a ed.). McGraw-Hill Interamericana. https://www.academia.edu/32697156/Hern%C3%A1ndez_R_2014_Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigacion
- Herrera, D., López Sabater, V., y Zárate Moreno, A. M. (2024). *Ecosistemas de pagos digitales en América Latina y Caribe: fichas de países*. <https://doi.org/10.18235/0012904>
- Instituto de Estadística y Censo [INEC]. (2021). *Encuesta de acceso a tecnologías de la información*. https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=1144&ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=23





Mehta, P. (2023). *China's global digital payments dominance: catalysts and future prospects*. CTMfile. <https://ctmfile.com/story/chinas-global-digital-payments-dominance-catalysts-and-future-prospects>

Sampieri, R. H., Collado, C. F., y Lucio, P. B. (2014). *Metodología de la investigación* (5^a ed.). McGraw-Hill Interamericana. https://api.periodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Yanguze, B. (2024). *Se acelera el uso de servicios financieros digitales en la región. La Estrella de Panamá*. <https://www.laestrella.com.pa/economia/se-acelera-el-uso-de-servicios-financieros-digitales-en-la-region-XN7285132>





USO DEL BLOG COMO APOYO AL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL DISEÑO GRÁFICO EN LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

Using the Blog to Support the Teaching-Learning Process of Graphic Design at the University of Panama

Rusia K. González Valdés

Universidad de Panamá

Panamá

rusia.gonzalez@up.ac.pa

https://orcid.org/0000-0001-9019-3472

Iván Costella

Universidad de Panamá

Panamá

ivan.costella@up.ac.pa

https://orcid.org/0000-0003-2643-466X

Ilka Perea

Universidad de Panamá

Panamá

ilka.perea@up.ac.pa

https://orcid.org/0000-0002-9770-7453

Recibido: 24 de septiembre 2025

Aceptado: 30 de noviembre 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.centros.v15n1.a8250>

Resumen

El objetivo de esta investigación fue validar la percepción del estudiante de Diseño Gráfico, sobre el uso del blog educativo como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje. Se eligió un tipo de investigación basada en la innovación tecnológica, denominado investigación basada en diseño, con el énfasis orientado al desarrollo





de procesos (principalmente estrategias didácticas mediadas por TIC). El blog es percibido por los estudiantes como algo interesante, innovador y de fácil uso, valorando una presentación dinámica con elementos audiovisuales e hipertexto y el uso de un lenguaje coloquial. Se recibió una respuesta positiva ante el conocimiento de que la información recibida del blog tenía como autoría a los profesores, sin embargo, existe cierta resistencia a tener que dejar comentarios en el blog y la preferencia de que se publique por lo menos cada quince días. Hubo cierta resistencia sobre opinar en el blog, por lo que se requiere poner calificación por hacerlo, ya que esto ayuda a fortalecer competencias digitales, desarrollar en pensamiento crítico y tener la certeza de que realmente leyeron el mismo. Esta investigación sirve de base para futuras investigaciones que evalúen a profundidad la comprensión de los estudiantes de los temas impartidos a través de herramientas hipertextuales, como el blog.

Palabras clave: Blog, blog educativo, edublog, enseñanza del diseño gráfico, TIC.

Abstract

The objective of this research was to validate Graphic Design students' perceptions of the use of educational blogs as support for the teaching-learning process. A type of research based on technological innovation, called design-based research, was chosen, with an emphasis on process development (primarily ICT-mediated teaching strategies). Students perceived the blog as interesting, innovative, and easy to use. They valued its dynamic presentation with audiovisual and hypertext elements and the use of colloquial language. Positive feedback was received from the knowledge that the information received from the blog was authored by the instructors. However, there was some resistance to leaving comments on the blog and a preference for it to be published at least every two weeks. There was some



resistance to commenting on the blog, so grading is required, as this helps strengthen digital skills, develop critical thinking, and ensure that they actually read the blog. This research serves as a basis for future research that will further assess students' understanding of topics taught through hypertext tools, such as blogs. This research serves as a basis for future research that will teaching further assess students' understanding of topics taught through hypertext tools, such as blogs.

Keywords: Blog, educational blog, edublog, graphic design, ICT.

Introducción

La presente investigación surge en el contexto de la pandemia COVID-19 con el fin de alivianar el uso exagerado de las videoconferencias como máximo recurso para impartir los contenidos de clase, por lo que intentamos innovar en los procesos de enseñanza aprendizaje con el uso de TIC, utilizando el Blog Educativo para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, del diseño gráfico.

El blog es un recurso que ciertamente no es reciente, sin embargo, el mismo por sus características nunca ha dejado de ser interesante y cautivador por su aspecto interactivo, que permite navegar con el hipertexto, leer textos, observar imágenes o vídeos y por supuesto, el intercambio de opiniones sobre el contenido expuesto que permite ser un espacio enriquecedor de saberes.

Los blogs son recursos hipermediales que surgieron como bitácoras o diarios personales publicados en internet y tiene como característica principal la publicación periódica y cronológica (Roig Vila, 2007), de manera que la publicación más reciente siempre se verá en primer lugar. Se trata de una página web sencilla, gratuita que



permite compartir las experiencias propias y que otros la comenten. (Bohórquez Rodríguez, 2008).

Su origen se remonta a 1997, cuando Jorn Barger publica una bitácora de lo que encontraba en internet llamándolo weblog, expresión que se deriva de la combinación de web y log. Más tarde, en 1999 Peter Merholz acuña el término “blog” cuando en su sitio web Peterme.com, utiliza la frase “we blog”, traducido como “nosotros blogueamos” (Bartolomé Pina, 2016). A raíz del acceso al internet por más usuarios, la manifestación de los pensamientos e intereses de las personas a través de un blog personal, se hicieron más comunes en todas las áreas de actividad humana.

Los blogs tienen la característica de tener uno o más autores, se les puede añadir comentarios a las publicaciones, pueden tener sistema de registro, utilizan el hipertexto que lleva a otros sitios web, blog, vídeos o documentos. La característica principal de la estructura del blog es que tienen título, textos, hipervínculos y sección de comentarios (Bartolomé Pina, 2016).

Con el desarrollo y avance de la tecnología, compañías como Google y Wordpress, se ha facilitado el incremento de los blogs, llegando en la actualidad a 600 millones de blogs creados, entre los activos e inactivos (Fernández Chamorro y Pérez Jiménez, 2015).

En la actualidad el blog de uso educativo tiene una variedad de posibilidades, tales como portafolio del curso, material didáctico, desarrollo de los contenidos del profesor, el blog personal de los alumnos o el blog de la asignatura. Como se muestra en la tabla 1, diversos autores han determinado sus propias clasificaciones.





Tabla 1

Clasificaciones de blogs según autores

Antonio R. Bartolomé Pina (Bartolomé Pina, 2016)	Rosabel Roig Vila (Roig Vila, 2007)	Cristina Martínez F. (Martínez Fernandez, 2018)
Vlogs	Vlog o video-blog	Blog institucional
Podcasts	Edublogs	Blog profesional del docente
Moblog	Logorrea	Blog personal del alumnado
Blogosfera	Blogosfera	Blog colectivo
	Blogroll	Publicación electrónica multimedia
	Fotoblog	Taller creativo multimedia
	Blogfolio	Guía de navegación

La versatilidad que ofrecen los blogs para insertar en su interfaz todo tipo de recursos digitales, lo hacen atractivo a los estudiantes, dándole opciones para la navegación hipertextual y al final poder intercambiar opiniones sobre el tema estudiado, en el espacio destinado para la discusión.

“De acuerdo con este planteamiento,

Se puede decir que el blog es un espacio educativo que invita a la participación, facilita la interacción mediante la lectura y escritura de opiniones, argumentos o datos y que, gracias a su gran facilidad de uso, a la versatilidad de herramientas agregadas a su uso se constituye uno de los materiales educativos basados en la web 2.0 que está facilitando la comunicación, democratización y socialización del conocimiento (Villalobos Ferrer, 2015, p.118).



Existen muchas bondades en el uso del blog educativo, según Checa (2015) los blogs benefician tanto a los estudiantes como a los profesores, a través del proceso de lectura y redacción estos recursos. Marín et al., 2014, los considera una herramienta que rompe barreras culturales. Sáenz Contreras y Duran Solano, 2019, indican que el uso del blog fomenta la escritura elocuente de los estudiantes y les ayuda a desarrollar sus competencias digitales. También se resaltan la facilidad de uso de este recurso para la publicación en web y para la experimentación variada en cualquier disciplina (Rincón Leal et al., 2015). Otros autores indican que los blogs tienen el potencial de mejorar el aprendizaje (Iqbal et al., 2023).

Cabrera (2009) señala una serie de beneficios de los edublogs tanto para alumnos como profesores tales como el fomento del aprendizaje colaborativo y autónomo; ampliación de los límites espacio-temporales del aula presencial; favorecen la evaluación y la autoevaluación continua de los procesos formativos y de aprendizaje; proporcionan evidencias sobre el progreso de los estudiantes y retroalimenta el proceso de enseñanza-aprendizaje; ofrecen al profesor la posibilidad de implementar atractivas y novedosas estrategias metodológicas que van más allá de la rutinaria lección magistral, desarrolla las competencias de lectoescritura y de comunicación lingüística; facilitan el acceso, la asimilación, aprehensión y construcción de nuevo conocimiento, tanto individualmente como de forma grupal; pueden lograr que los alumnos lleguen a convertirse en auténticos expertos en la materia que cursan; incrementan las capacidades intelectuales de los alumnos; facilitan los procesos de aprendizaje cognitivo y metacognitivo y la competencia de aprender a aprender y, consecuentemente, la capacidad de seguir aprendiendo toda la vida; aumentan el interés de los estudiantes en el aprendizaje, abriendoles cauces efectivos de participación; son un medio idóneo para coordinar proyectos de investigación en red al permitir organizar la documentación y



beneficiarse de la retroalimentación continua de los compañeros; desarrollan la competencia digital de los estudiantes reduciendo la brecha digital.

Se define definir el blog como un instrumento educativo válido y apropiado para facilitar el aprendizaje de los estudiantes en educación superior. Los resultados de estos trabajos destacan varias potencialidades en el uso del blog en educación superior, por ejemplo, el papel activo de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, el aumento de la interacción con los compañeros y el profesorado, una mejor comprensión de los contenidos, la facilidad en su uso y la mejora de las habilidades escritas y de búsqueda y adquisición de información, entre otras (Alventosa et al., 2016, pp. 93-94).

Para organizaciones educativas que no tienen una plataforma educativa definida, es una oportunidad para reunir los recursos digitales del curso o asignatura, para que los estudiantes tengan acceso a todo el material. Y para los profesores también es una herramienta que les permite fortalecer sus competencias de escritura, síntesis y desarrollo de contenidos, con creatividad y con la oportunidad de hacer más interactiva la clase.

El blog del profesor es un espacio en el cual se van acumulando todos aquellos recursos digitales (texto, multimedia, presentaciones, animaciones, links, libros electrónicos) que sean útiles para el aprendizaje. Este blog también incluye enlaces a todos los blogs de los alumnos, agregados con RSS, con lo que el profesor puede hacer un seguimiento de las actualizaciones de las prácticas semanales. Además, es un espacio de trabajo horizontal, rico en fuentes de información, que supone una alternativa a la jerarquización y unidireccionalidad tradicional de los entornos formativos (Iglesias-García, 2011, p.4).



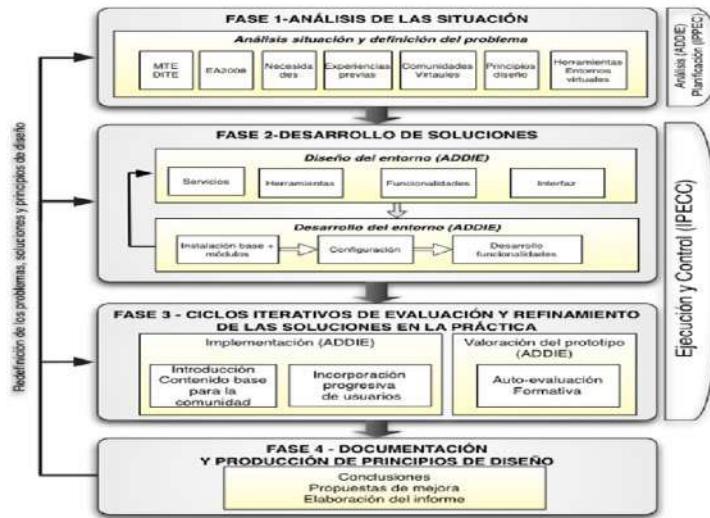
Materiales y Métodos

Se eligió un tipo de investigación basada en la innovación tecnológica, denominado Investigación basada en diseño la cual tiene diferentes énfasis. Para este proyecto seleccionamos el orientado al desarrollo de procesos (principalmente estrategias didácticas mediadas por TIC). (De et al., 2016)

En base al modelo elegido se desarrollaron cuatro fases, las cuales se observan en la figura 1. La primera: Análisis de la Situación; la segunda: Desarrollo de Soluciones; la tercera: los ciclos de evaluación y refinamiento de las soluciones en la práctica y la cuarta: documentación. Pasamos a explicar cada una.

Figura 1

Fases del proceso de implementación y validación de una comunidad virtual de investigadores en formación



Tomado de De Benito, B. y Salinas, J.M. (2016)

Para desarrollar el entorno con la propuesta de solución, aplicamos el modelo ADDIE con sus cinco pasos: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Con respecto al análisis se determinó los contenidos específicos que se utilizarían para cada uno de los cursos y los objetivos de aprendizaje propios de cada uno.

Para el diseño de los blogs, se seleccionaron dos herramientas, Blogger y Wordpress. Se redactó el texto – contenido de cada tema del blog, se utilizaron imágenes, vídeos e ilustraciones, tanto propias, como seleccionados de la web para afianzar los contenidos teóricos expuestos.

En el desarrollo se diseñaron tres blogs con los temas seleccionados por cada profesor, según su asignación horaria de ese año (tabla 2). En este sentido se realizó una co-evaluación entre los profesores participantes, de cada uno de los sitios creados para verificar los contenidos, en cuanto pertinencia, comprensión, coherencia y visualización gráfica.

Tabla 2

Diseño de blogs por profesores

Profesor 1	Ilka Perea
Nombre del Blog	Ilka Perea – Studio
Curso	Diseño Gráfico IV
Enlace	https://ilkaperea.com/es/estudio/
Profesor 2	Rusia González



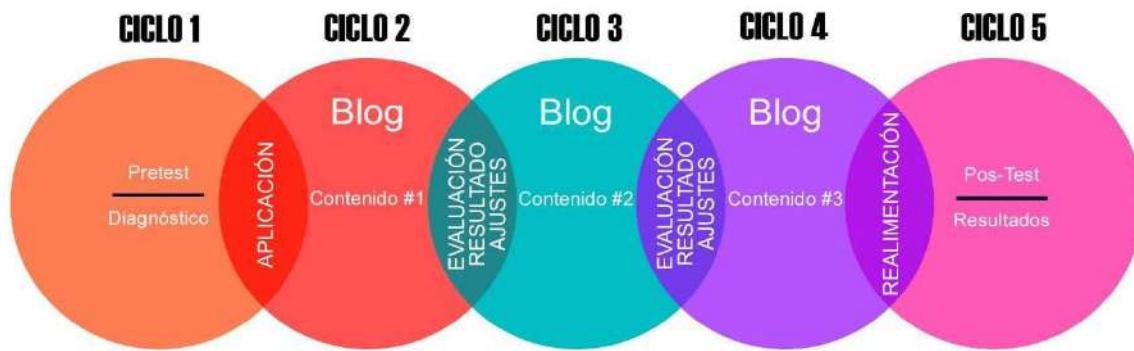
Nombre del Blog	Blog sobre Diseño Gráfico
Curso	Diseño Gráfico VII
Enlace	https://blogdedisenograficorusiakgonzalezv.blogspot.com/
Profesor 3	Ivan Costella Batista
Nombre del Blog	Ivan Costella – Diseño Gráfico
Curso	Crítica del Diseño
Enlace	Ivan Costella - Diseño Gráfico

Para la implementación de esta investigación, realizamos un pre-test a los estudiantes, tomando su opinión sobre el uso del blog en el proceso de aprendizaje del diseño gráfico. Se le asignó un porcentaje de la evaluación total del curso, por lectura y participación en el blog. La metodología fue de tipo Aula Invertida, en el que el estudiante revisó y estudió previamente los contenidos del blog, participó posteando y luego en el encuentro virtual síncrono, se realizaban las discusiones del tema.

Finalmente se procesó y contrastó la información recopilada en el postest y el pretest, obteniendo los resultados de la implementación del uso del blog (figura 2).



Figura 2
Ciclos de evaluación y refinamiento de las soluciones en práctica



Resultados

A continuación, presentamos los resultados comparativos del pre-test y postest a los estudiantes que participaron de la investigación.

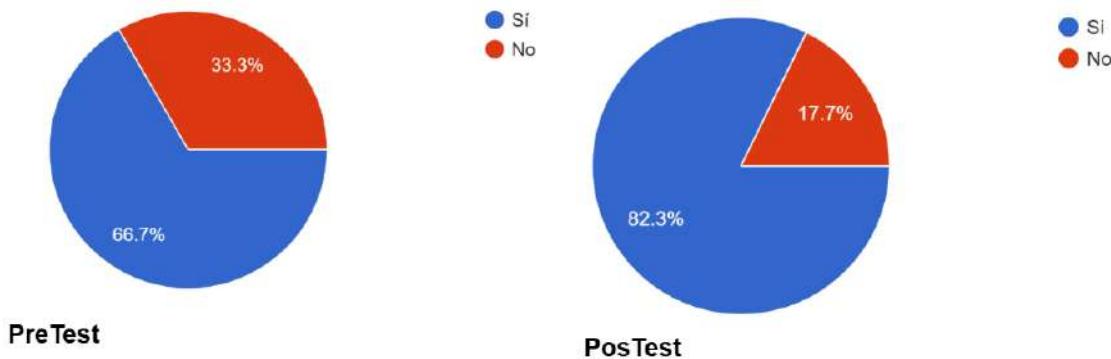
La mayoría de los estudiantes son del Profesor Iván Costella con un 60%. El resto corresponde a las profesoras Rusia González, con un 30%; e Ilka Perea, con un 10%. Los cursos impartidos fueron: Crítica del Diseño, Diseño VI y Diseño Gráfico IV respectivamente. El nivel de estos está entre tercer y cuarto año de la Carrera de Diseño Gráfico (figura 3).

Figura 3
Características de los participantes del estudio



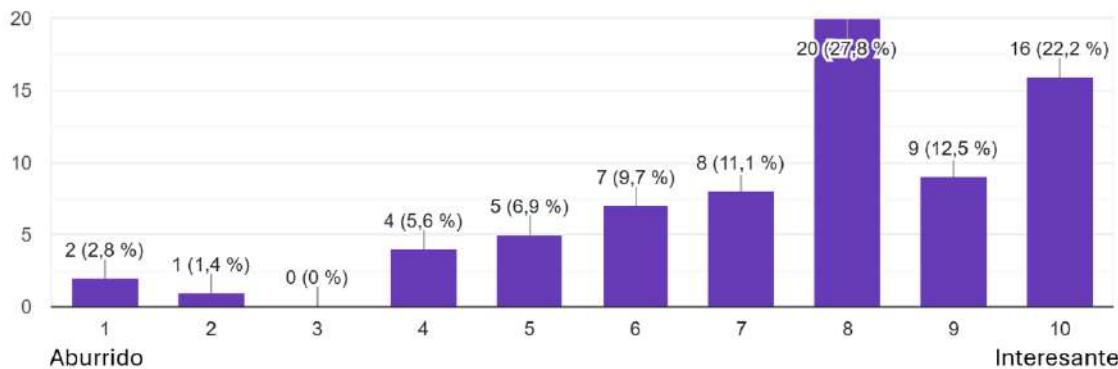
El 66.7% de los estudiantes indicó que conocían a algún profesor que lo había hecho. Al finalizar la investigación, se mostró un mayor reconocimiento de los estudiantes, sobre el uso del blog por parte del cuerpo docente (figura 4).

Figura 4
Uso del blog por parte del cuerpo docente



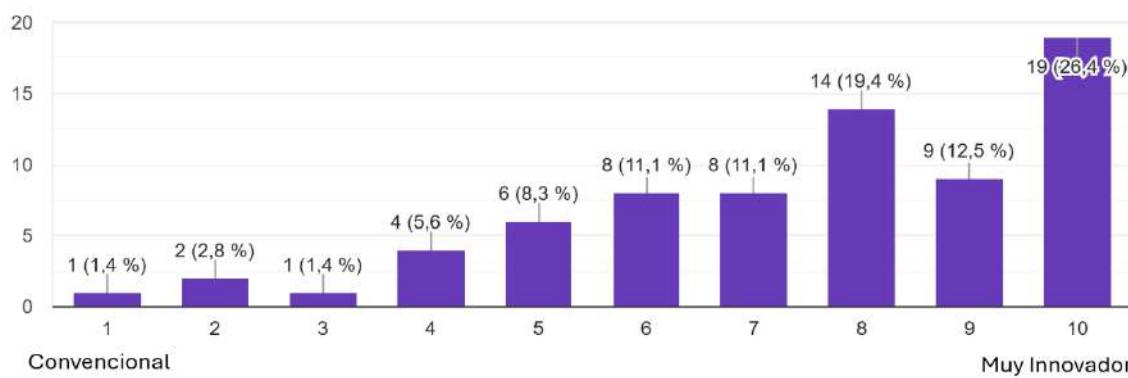
En una escala donde 1 es igual a aburrido y 10 indica que es interesante, un 17% marcó entre 1 a 5 en la escala, mientras que un 83% de los estudiantes manifestó un interés en el uso del blog como parte del proceso educativo en las materias que cursaban, antes de que se implementara el mismo, al marcar de 6 a 10 en la escala de puntuación (figura 5).

Figura 5
Interés previo al uso del blog



Al preguntar sobre la percepción de los estudiantes sobre el uso del blog como un elemento innovador, un 20% manifestó que le parecía un recurso convencional, mientras que el 80% lo calificó como innovador para su proceso de enseñanza aprendizaje, antes de la utilización de este (figura 6).

Figura 6
Percepción de innovación previo al uso del blog



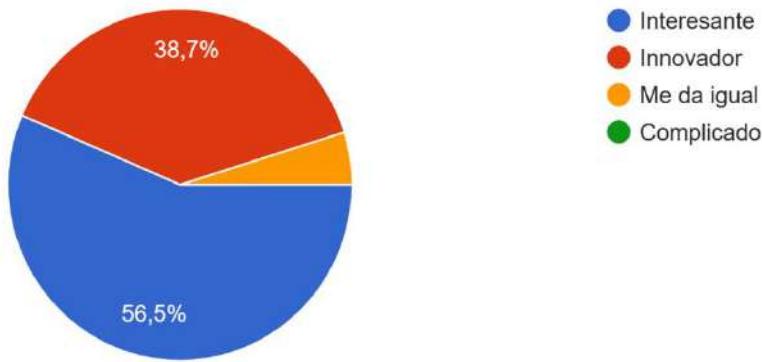
Luego de haber experimentado el uso del blog como parte del proceso de enseñanza aprendizaje en los cursos de diseño gráfico, lo estudiantes dieron una



valoración positiva, entre interesante e innovador con un 95.2% luego de haberlo utilizado (figura 7).

Figura 7

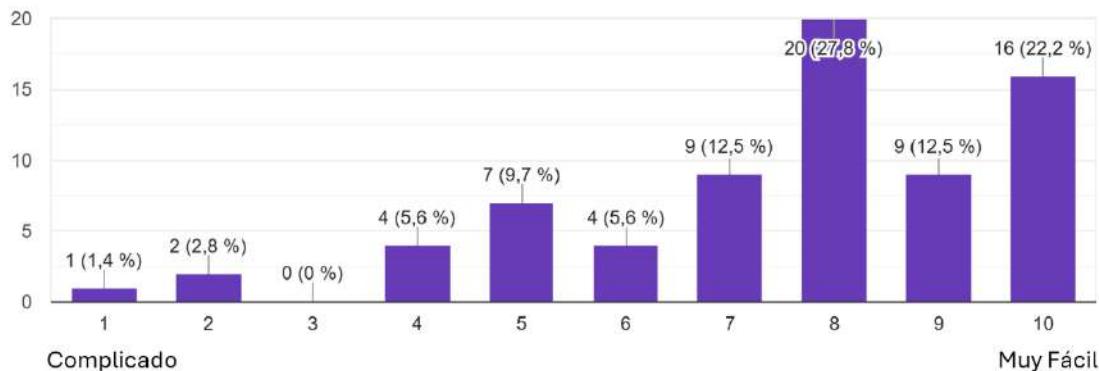
Interés e innovación con respecto al blog, posterior a su utilización



En un rango donde 1 es complicado y 10 es muy fácil, un 25% puntuó en negativo la facilidad del uso del blog, contra una mayoría del 75% que consideró que el blog es fácil de usar (figura 8).

Figura 8

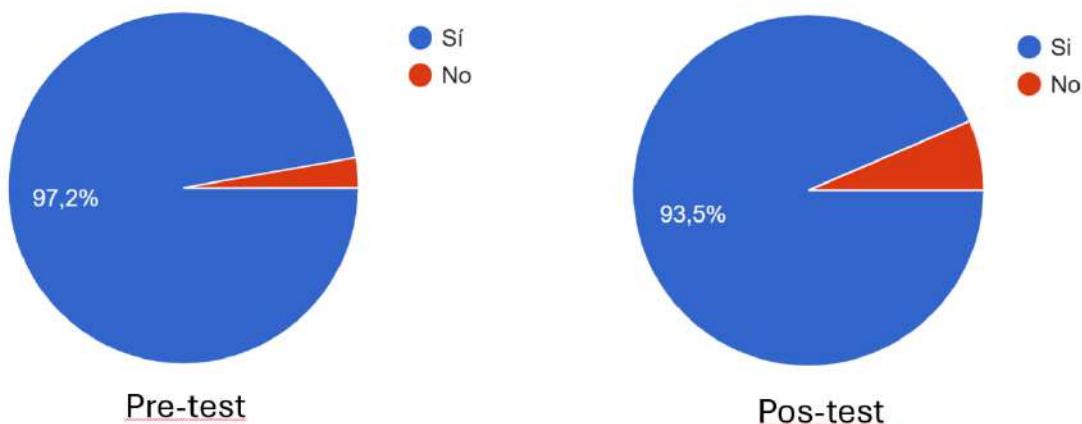
Facilidad de uso



En el pretest, un 97.2% de los estudiantes consideró valioso poder escribir sus comentarios e inquietudes en el blog. Este porcentaje se redujo levemente a un 93.5% posterior al uso del blog (figura 9).

Figura 9

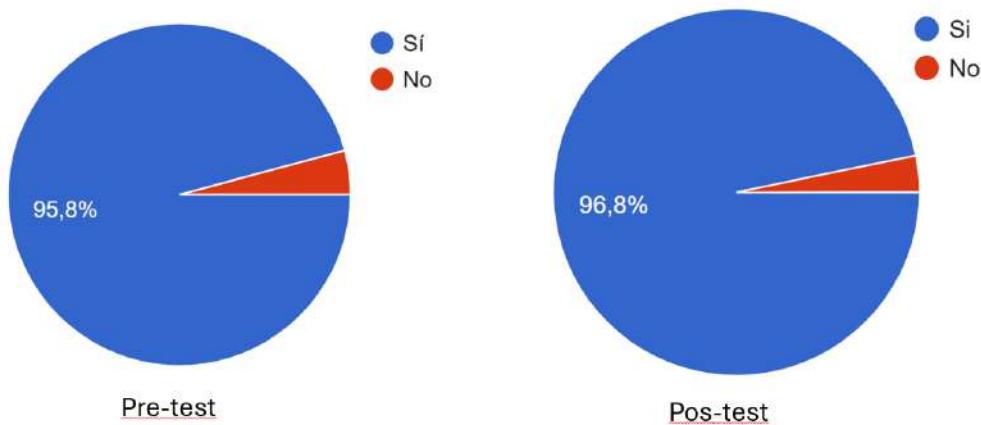
Valoración sobre la sección para plasmar comentarios en el blog



En cuanto al interés de los estudiantes sobre el aspecto de que el profesor redacte sus propios contenidos, en el pretest se mostró un alto interés 95.8% aumentando a un 96.8% en el postest (figura 10).

Figura 10

Interés en leer en el blog contenido desarrollado por el profesor



En el pretest el 75% de los estudiantes indicaron que la frecuencia más razonable para recibir nuevas publicaciones era de 1 a 2 veces por semana. Mientras que en el postest este porcentaje disminuyó quedando un 45.2% prefiriendo las publicaciones 1 o 2 veces por semana y un 50% indicó que preferían las publicaciones 1 vez cada 15 días (figura 11).

Figura 11

Frecuencia de las notificaciones de nuevas publicaciones



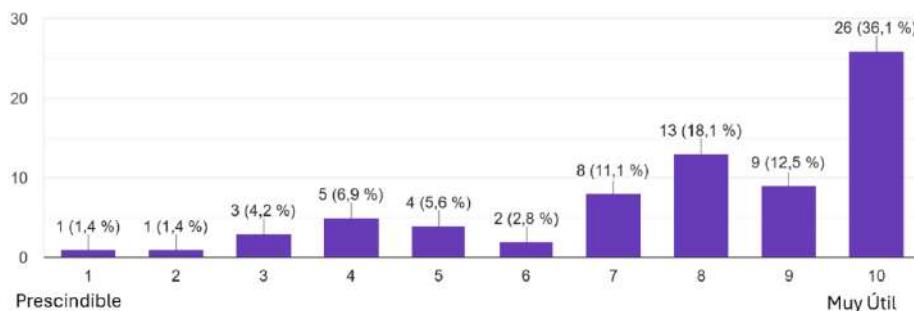
Tanto en el pretest como en el postest, se mantuvo un porcentaje cercano al 60% de preferir textos entre 300 y 500 palabras; mientras que en ambos casos un tercio acepta entre 500 y 800 palabras. Un mínimo de 4.8 aceptaría hasta 1,300 palabras (figura 12).

Figura 12
Extensión de la publicación del blog



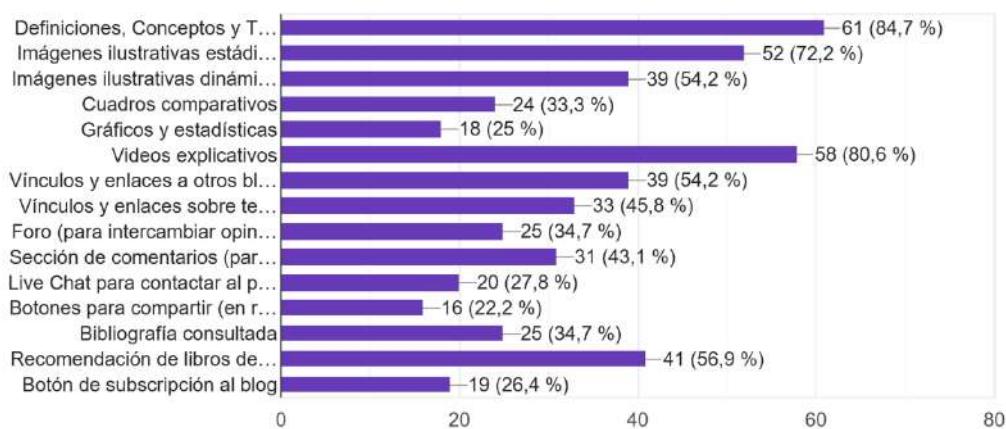
Sobre la utilidad de tener dentro de la redacción del blog, enlaces a otros blogs, donde 1 es prescindible y 10 muy útil, encontramos que un 77.8% seleccionaron puntuaciones entre 7 y 10 (Muy útil); mientras que el 13.9% seleccionaron opciones menores a 5 (prescindible) (figura 13).

Figura 13
Enlaces a otros blogs



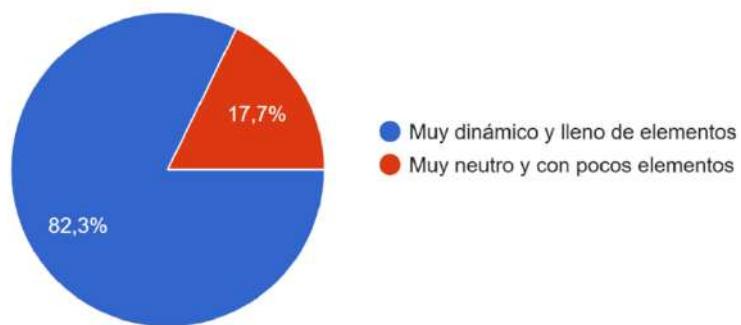
De una lista de 15 elementos que se presentaron a los estudiantes, de elementos que consideraban que no debían faltar en un blog, los seis con mayor puntuación fueron: Definiciones, conceptos y teorías (84.7%). Vídeos explicativos (80.6%). Imágenes ilustrativas estáticas (72.2%). Recomendaciones de libros (56.9%). Imágenes ilustrativas dinámicas y vínculos hacia otros blogs, ambos con 54.2% (figura 14).

Figura 14
Elementos que no deben faltar en un blog



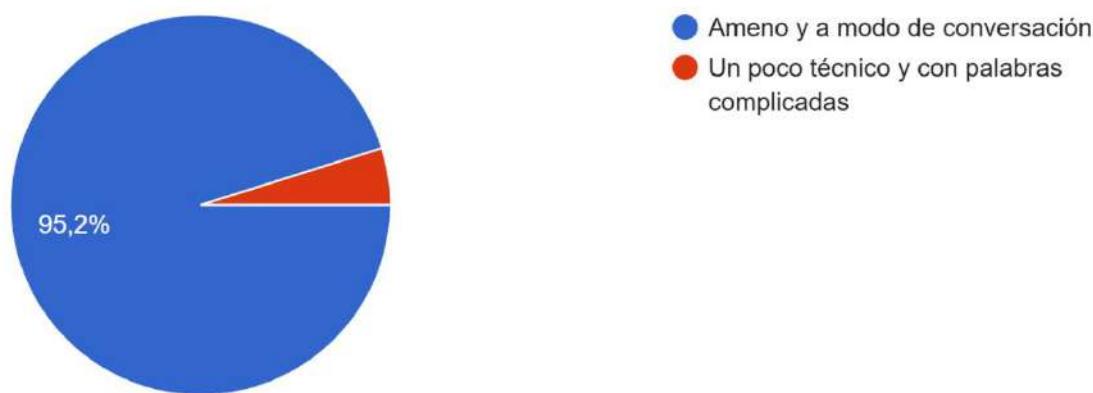
En cuanto a la apariencia estética de los blogs presentados a los estudiantes, los mismos manifestaron en un 82.3% que les gusta un blog dinámico y lleno de elementos; mientras que un 17.7% lo prefieren neutro y con pocos elementos (figura 15).

Figura 15
Apariencia del blog



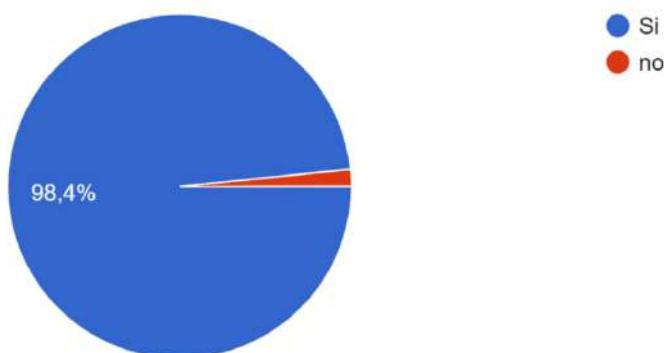
Al preguntar sobre el lenguaje utilizado en la narración de los blogs, tenemos que el 95.2% de los estudiantes consideró ameno y a modo de conversación el lenguaje utilizado en la redacción de los blogs. Mientras que un 4.8% lo consideró algo técnico y con palabras complicadas (figura 16).

Figura 16
Lenguaje utilizado en el blog



En la valoración final sobre los blogs que se utilizaron durante la impartición de las clases, tenemos como resultado que el 98.4% de los estudiantes expresaron que el blog aportó información relevante que reforzó sus conocimientos. Mientras que un 1.6% de los estudiantes consideró que no le aportó nada a sus conocimientos durante la cursada de la materia (figura 17).

Figura 17
Valoración del contenido del blog



Conclusión

Entre los hallazgos más relevantes de la investigación, tenemos que el estudiantado percibe el blog como algo muy interesante e innovador, así como de fácil uso.

Sobre la idea de que el profesor redacte sus propios blogs, fue positiva la respuesta de los estudiantes y hasta se incrementó un poco al finalizar el uso de los mismos, por lo que podríamos intuir que lo que experimentaron fue agradable para ellos.

La leve disminución de la idea de poder opinar en el blog del profesor, podría haber sido afectada porque se dio valoración sumativa a las participaciones en el foro del blog, pues al expresarse quedaba en evidencia si había participado del proceso de aprendizaje. A veces para algunos estudiantes es más fácil decir que leyeron los textos, pero pasar desapercibidos al no tener que responder preguntas o comentar sobre la lección estudiada.

La disminución del interés de que se publique de una a dos veces por semana, a una vez cada 15 días por la mitad de los participantes podría indicarnos una saturación de contenidos o tener tiempo limitado para interactuar con mucho material de forma digital.

Elementos como la valoración positiva para que el blog tenga enlaces y diversos recursos digitales integrados, como vídeos, imágenes interactivas, vínculos a otros sitios, nos dan indicios de que los estudiantes tienen competencias digitales básicas para navegar e interactuar en la web.



Es importante señalar como una limitación del estudio, que sólo tres profesores de la Facultad de Arquitectura y Diseño participaron de esta experiencia investigativa, por lo que no se puede generalizar la validez de los resultados para todas las materias o carreras.

Referencias Bibliográficas

- Alventosa, J. P. M., Valencia-Peri, A., y Guerrero, C. S. (2016). Percepción de los estudiantes de una experiencia de uso didáctico de blog docente en educación superior. *Educacion XX1*, 19(1), 91–114. <https://doi.org/10.5944/educXX1.13948>
- Bartolomé Pina, A. R. (2016). Recursos Tecnológicos para el Aprendizaje. Editorial UNED,
- Bohórquez Rodríguez, E. (2008). *El blog como recurso educativo*. <https://doi.org/https://doi.org/10.21556/edutec.2008.26.468>
- Cabrera, C. E. (2019). El edublog en el contexto educativo universitario. Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), 44, 7–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.22206/cys.2019.v44i3.pp7-23>
- Checa García, F. (2015). Usos específicos de los blogs como herramienta educativa. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 42(2). https://doi.org/10.5209/rev_noma.2014.v42.n2.48773
- De, B., Crosetti, B., María, J., & Ibáñez, S. (2016). Design-Based Research in Educational Technology. 44–59. <https://doi.org/10.6018/riite/2016/260631>
- Fernández Chamorro, V., y Pérez Jiménez, S. (2015). Los blogs en la educación. Ejemplo práctico. *Tecnología, Ciencia y Educación*, No.2 septiembre-diciembre 2015, 30–38. <https://doi.org/10.51302/tce.2015.50>
- Iglesias-García, M. (2011). Los blogs como herramienta educativa en la asignatura comunicación y mercado de trabajo. Comunicación presentada en el I Congreso Comunicación y Educación: Estrategias de Alfabetización Mediática, Barcelona, 11-13 mayo 2011. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1493.2008>





- Iqbal, Z., Shahid, A., y Nawaz, S. (2023). Blogs como herramientas de aprendizaje: investigación de las actitudes de los estudiantes en la educación. *Anales de ciencias humanas y sociales*, 4. [https://doi.org/https://doi.org/10.35484/ahss.2023\(4-III\)12](https://doi.org/https://doi.org/10.35484/ahss.2023(4-III)12)
- Marín, V., Juan, D., Muñoz González, M., Esther, B., y Requena, S. (2014). Los blogs educativos. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 115–127. <http://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos-Consultadaenfecha>
- Martínez Fernandez, C. (2018). Guía sobre el uso educativo de los blogs.
- Rincón Leal, O. L., Vergel Ortega, M., y Ortega Sierra, S. (2015). El blog como estrategia didáctica innovadora en el aprendizaje del cálculo integral 1. En Año (Vol. 6). <https://doi.org/10.61174/recacym.v6i1.104>
- Roig Vila, R. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación* (J. Cabero Almenara, Ed.).
- Sáenz Contreras, D., y Duran Solano, E. (2019). *El blog educativo como herramienta didáctica para la enseñanza universitaria*. <chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://portal.amelica.org/ame li/journal/88/88741013/88741013.pdf>
- Villalobos Ferrer, E. J. (2015). Uso del blog educativo en procesos de aprendizaje de Educación Ambiental. *Revista Investigación*, 39, 115–137. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376143541007>





ARTÍCULO DE ENSAYO

EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE COMPONENTES BÁSICOS DE UN SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN EDIFICACIONES DE TIPO COMERCIAL EN EL SECTOR DE PANAMÁ NORTE

Evaluation and proposals for basic components of a rainwater harvesting system for commercial buildings in the North Panama Sector

Irving Isaac Isaza Santos

Universidad de Panamá
Panamá

irving.isaza@up.ac.pa

<https://orcid.org/0000-0002-4029-0992>

Lenard Pérez

Universidad de Panamá
Panamá

lenard.perez@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0008-1486-1713>

Yarelys Gómez

Asesora e Investigadora Independiente
Panamá

galvezyarelys@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0226-1100>

Recibido: 15 de septiembre 2025

Aceptado: 5 de noviembre 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.centros.v15n1.a793>

Resumen

Este trabajo evalúa el potencial de captación y almacenamiento de aguas pluviales en edificaciones de la Ciudad de Panamá, con el objetivo de proponer soluciones sostenibles frente a la creciente demanda de agua potable. Utilizando como caso de estudio un edificio con techo de zinc de 1,245 m², se realizó un análisis técnico



para determinar la cantidad de agua que puede ser recolectada anualmente, considerando una precipitación media de 2,200 mm y un coeficiente de escorrentía de 0.85, adecuado para este tipo de superficie. Los resultados indicaron que es posible recolectar aproximadamente 2,328 m³ de agua al año, equivalentes a más de 2.3 millones de litros. Con base en estos datos, se propusieron tamaños óptimos de reservorios para distintos escenarios de autonomía hídrica: 15, 30 y 60 días, recomendando capacidades de 97,000, 194,000 y 388,000 litros respectivamente. Además, se incluyeron tablas y gráficos para visualizar la relación entre la frecuencia de uso y la capacidad requerida del tanque. Los hallazgos demuestran que la captación de aguas pluviales no solo es viable en términos técnicos, sino también estratégica desde el punto de vista ambiental y económico, ya que podría reducir la presión sobre los sistemas de agua potable y disminuir los efectos del escurrimiento superficial en zonas urbanas. Este estudio respalda la necesidad de fomentar políticas públicas y normativas que promuevan la incorporación de estos sistemas en el diseño de nuevas construcciones y en la adaptación de edificaciones existentes.

Palabras clave: Aguas pluviales, edificaciones, eficiencia.

Abstract

This research evaluates the potential for rainwater harvesting and storage in buildings in Panama City, with the aim of proposing sustainable solutions to the growing demand for drinking water. Using a 1,245 m² zinc-roofed building as a case study, a technical analysis was performed to determine the amount of water that can be collected annually, considering an average rainfall of 2,200 mm and a runoff coefficient of 0.85, adequate for this type of surface. The results indicated that approximately 2,328 m³ of water can be collected annually, equivalent to more than





2.3 million liters. Based on these data, optimal reservoir sizes were proposed for different water autonomy scenarios: 15, 30, and 60 days, recommending capacities of 97,000, 194,000, and 388,000 liters, respectively. In addition, tables and graphs were included to visualize the relationship between frequency of use and required tank capacity. The findings demonstrate that rainwater harvesting is not only technically feasible but also strategic from an environmental and economic perspective, as it could reduce pressure on drinking water systems and lessen the effects of surface runoff in urban areas. This study supports the need to promote public policies and regulations that encourage the incorporation of these systems in the design of new construction and in the retrofitting of existing buildings.

Keywords: Stormwater, buildings, efficiency.

Introducción

La captación de aguas pluviales es una estrategia ampliamente reconocida para promover la sostenibilidad hídrica en zonas urbanas, especialmente en contextos donde el suministro de agua potable enfrenta presión constante. En el área de Panamá Norte, se caracterizada por una alta tasa de precipitación promedio anual que supera los 2,500 mm (Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., 2020), el aprovechamiento de las aguas lluvias representa una oportunidad significativa para reducir el consumo de agua potable, prevenir inundaciones y mejorar la sostenibilidad en cuanto al uso del agua en las edificaciones (Autoridad del Canal de Panamá, 2021). Sin embargo, a pesar del potencial, la adopción de sistemas de captación de aguas pluviales (SCAP) sigue siendo limitada tanto en construcciones nuevas como existentes.



En Panamá, las normativas que rigen los sistemas sanitarios y pluviales establecen ciertos lineamientos técnicos, pero no obligan ni incentivan de forma clara la instalación de SCAP en edificaciones urbanas. Esto ha provocado que muchas obras ignoren esta solución, lo que deriva en un uso ineficiente del recurso y en problemas recurrentes de escorrentía urbana e inundaciones en zonas vulnerables (Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial. 2021). Además, la falta de campañas educativas o capacitaciones técnicas limita el conocimiento de arquitectos, ingenieros y promotores sobre el diseño y los beneficios económicos y ambientales de estos sistemas (Organización Panamericana de la Salud, 2019).

Este artículo analiza el estado actual de la implementación de SCAP en edificaciones de la Ciudad de Panamá. A través de la revisión normativa, el análisis de casos reales y la evaluación técnica de los componentes necesarios, se busca identificar los factores que han limitado su aplicación, así como proponer acciones concretas que fomenten su adopción. La investigación destaca la importancia de integrar estos sistemas como parte de una estrategia urbana sostenible, alineada con los objetivos de desarrollo sostenible.

Desarrollo

Marco Normativo Sobre Aguas Pluviales En Panamá

En Panamá, la instalación de sistemas sanitarios, pluviales y de aguas residuales está regida por el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 2019-040, el cual establece parámetros generales sobre el manejo de aguas de lluvia, incluyendo la conducción adecuada desde techos, terrazas y superficies impermeables hacia el sistema público de drenaje (Pérez 2019). Sin embargo, este reglamento no exige ni promueve de manera directa el uso de sistemas de captación o almacenamiento para reutilización. Esto ha provocado un vacío normativo en relación con el



aprovechamiento sostenible de las aguas pluviales en edificaciones, a pesar del contexto climático favorable (DGNTI-COPANIT, 2019).

En contraste, otros países latinoamericanos como Colombia o México ya cuentan con programas de incentivos fiscales o exigencias municipales que obligan a integrar soluciones pluviales en nuevos desarrollos urbanos (OPS 2019). Esta diferencia normativa puede explicar en parte la baja implementación de estos sistemas en Panamá.

Componentes Básicos de un Sistema de Captación de Aguas Pluviales (SCAP)

Un SCAP está compuesto por varios elementos que permiten la recolección, filtrado, almacenamiento y posterior uso del agua de lluvia. Entre sus principales componentes destacan:

- Superficie colectora: generalmente los techos o cubiertas inclinadas que permiten el escurrimiento natural del agua.
- Canaletas y bajantes: estructuras que canalizan el agua hacia el sistema de filtración.
- Filtro de hojas y sedimentos: para eliminar residuos grandes e impurezas básicas.
- Sistema de distribución: tuberías y bombas que permiten utilizar el agua para usos no potables (riego, limpieza, inodoros, etc.).
- Reservorio o tanque de almacenamiento: encargado de contener el volumen de agua colectado desde superficies impermeables como techos o patios. La



eficiencia de estos sistemas depende, en gran medida, del diseño adecuado del reservorio, el cual debe considerar factores como la precipitación media, el área de captación, la demanda de agua y la frecuencia de uso.

El volumen del tanque debe calcularse en función de la disponibilidad de lluvia y del consumo proyectado, procurando un equilibrio entre el costo de instalación y la autonomía deseada (Gómez, 2020). Un diseño eficiente permite reducir la dependencia de fuentes de agua potable, minimizar el escurrimiento superficial y mitigar riesgos de inundación en zonas urbanas (Salas 2018).

En países tropicales como Panamá, donde la precipitación supera los 2,000 mm anuales en muchas regiones, el uso de reservorios para captar agua de lluvia se presenta como una alternativa sostenible y viable, tanto en viviendas como en edificaciones institucionales. (United Nations Environment Programme, 2020) La normativa local, si bien aún limitada, promueve prácticas de construcción más sostenibles en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 6: Agua limpia y saneamiento (Mi Ambiente, 2022).

En la figura 1 podemos observar un ejemplo de una fuente de captación de agua pluvial, compuesta por sistemas impermeables al aire libre



Figura 1

Sistema de Recolección pluvial



Fuente Salas, H. (2018).

En la figura 2 Componentes de un sistema pluvial, canaletas y bajantes se observa una residencia y la instalación de un sistema de recolección de agua de lluvia a base canales y bajantes y que se dirigen a un sistema de disposición final.

Figura 2

Componentes de un sistema pluvial, canaletas y bajantes.



Fuente Salas, H. (2018).



Estos sistemas pueden ser diseñados de forma modular y adaptarse a cualquier tipo de edificación, desde casas unifamiliares hasta complejos comerciales o residenciales. No obstante, su inclusión depende del diseño arquitectónico inicial o de reformas posteriores. En la tabla 1 se presentan los componentes de un sistema de recolección de agua pluvial y la recomendación técnica de la norma COPANIT como parte de un sistema sostenible.

Tabla 1

Componentes básicos de un sistema de captación de aguas pluviales

Componente del sistema	Función principal	Recomendación técnica (COPANIT)
Canaletas	Recolectar agua desde techos	Ancho mínimo de 5 cm y pendiente hacia bajantes
Filtro de hojas	Eliminar residuos grandes	Malla con apertura máxima de 1 mm
Tanque de almacenamiento	Almacenar agua recolectada	Material resistente, con tapa hermética y ventilación
Sistema de distribución	Transportar el agua al punto de uso	Tuberías en PVC o HDPE de calidad sanitaria

Beneficios de Implementar SCAP en Edificaciones Urbanas



El aprovechamiento de aguas lluvias ofrece múltiples ventajas, especialmente en una ciudad como Panamá:

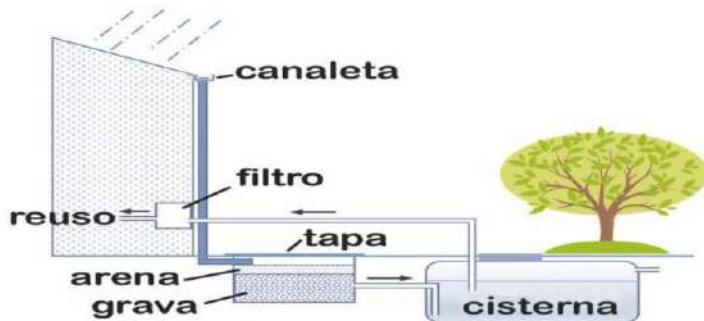
- Ahorro en el consumo de agua potable, particularmente útil en zonas con servicio intermitente del IDAAN.
- Reducción de escorrentías que causan erosión del suelo y saturación del sistema de alcantarillado, lo que disminuye el riesgo de inundaciones urbanas.
- Disminución de costos operativos en edificios, al sustituir el uso de agua potable en tareas que no la requieren (como limpieza de pisos o riego).
- Contribución al desarrollo sostenible, alineándose con políticas internacionales sobre gestión integrada del recurso hídrico (ONU Agua, 2015).

En la figura 3 se muestra los componentes de un Sistema de Captación de Aguas pluviales dentro de una edificación sin importar el uso de esta.

Figura 3



Diagrama de un Sistema SCAP



Fuente Villarreal Carlos (2025)

Barreras para su Implementación en Panamá

A pesar de sus beneficios, los SCAP presentan una baja tasa de adopción en edificaciones panameñas, debido a varias limitaciones:

- Ausencia de incentivos económicos o normativos que promuevan su uso por parte de desarrolladores inmobiliarios.
- Falta de formación técnica en el diseño, dimensionamiento y mantenimiento de estos sistemas entre ingenieros, arquitectos y constructores.
- Percepción de alto costo inicial, aunque se ha demostrado que el retorno de inversión puede ser positivo a mediano plazo (OPS 2019).
- Escasa visibilidad o exigencia en los códigos de construcción y permisos municipales, lo que hace que estos sistemas sean considerados como “opcional” y no prioritarios.



En Panamá logramos identificar tres edificaciones ubicadas en distintos puntos de la ciudad: un edificio residencial en Obarrio, un centro comercial en Costa del Este, y un complejo de oficinas en Condado del Rey. Solo uno de los proyectos incluía un SCAP funcional, destinado al riego de áreas verdes. En los otros dos casos, los administradores señalaron que no contaban con estos sistemas por falta de presupuesto o desconocimiento de su utilidad. En todos los casos, los techos y superficies disponibles ofrecían condiciones adecuadas para la captación, lo cual resalta una oportunidad desaprovechada. Como parte de esto presentamos en la tabla 2 la aplicación del sistema SCAP en edificaciones en Panamá de uso residencial y comercial.

Tabla 2

Aplicaciones del sistema SCAP en Edificaciones en Panamá de uso residencial y Comercial

Edificación	Zona	Tiene SCAP	Uso del agua lluviosa	Motivo de no implementación
Edificio Residencial A	Obarrio	No	N/A	Falta de presupuesto
Centro Comercial B	Costa del Este	Sí	Riego	—
Complejo de Oficinas C	Condado del Rey	No	N/A	Desconocimiento técnico

Cálculos

Para realizar el estudio se utilizó un techo de cubierta metálica, la misma está ubicada en el sector de la Cabima, Panamá Norte, sitio que se encuentra en





expansión y que tiene problemas de suministro de agua potable. También se usó las gráficas del Manual del Ministerio de Obras Públicas (MOP 21) específicamente en la cuenca del Rio Chagres (Figura 4) que es la más cercana al área de estudio, y de ahí se obtendrá la ecuación intensidad duración y frecuencia para un periodo de retorno de 10 años (figura 5) que es la solicitada para drenajes que no son de alta importancia.

Como cuarto punto el coeficiente de escorrentía que representa el valor de permeabilidad del material que en este caso es metal y nos permite estimar con seguridad la eficiencia de el volumen a recolectar, así como la capacidad del tanque para diferentes tiempos de recolección y de esta manera estimar el volumen de reserva.

La ecuación utilizada para cuantificar el del volumen anual para recolección de agua de lluvia

$$V=P \cdot A \cdot C \quad (1)$$

V: Volumen de agua recolectada al año (m^3)

P: Precipitación anual (m)

A: Área de captación (m^2)

C: Coeficiente de escorrentía

Los datos fueron recolectados de la imagen satelital (figura 6) la misma fue georreferenciada para obtener el área de estudio o sea el área de la cubierta metálica. Además, se obtuvo la precipitación anual máximo de los últimos 5 años registrados en la cuenca del rio Chagres.

Ubicación: La cabima, Panamá Norte.

Material: cubierta metálica



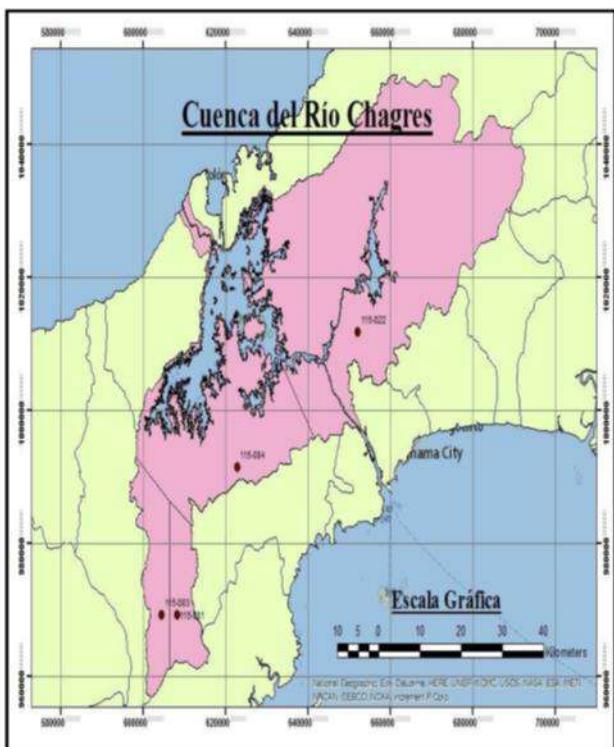
Coeficiente de escorrentía (C) =0.85

Área: 1245 m²

Precipitación media anual estimada: 2200 mm = 2.2 m (ETESA, 2020)

Figura 4

Cuenca donde se encuentra el lugar de estudio



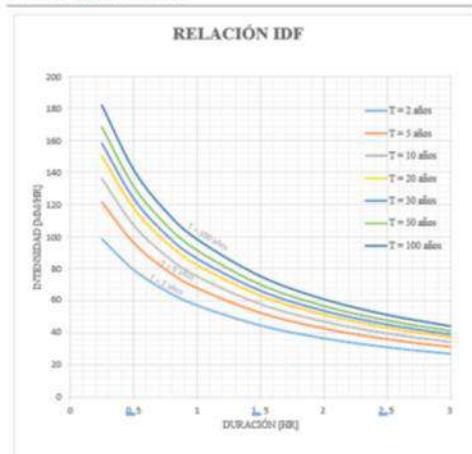
Fuente Manual del MOP 2021).



Figura 5

Curva Intensidad Duración y Frecuencia para el Área de Estudio.

Generación de Relaciones Intensidad-Duración-Frecuencia para Cuencas en La República de Panamá.
Elaborado por: [José Luis - Asociación PNUD](#)



Gráfica 4. 11-111 - Relación Intensidad-Duración-Frecuencia

Tabla 4. 45: Ecuación de Intensidad Relación Frecuencia para Eventos con Duración d en Horas de cuenca de río Chagres

T [años]	$I = \frac{a}{d + b}$						
	2	5	10	20	30	50	100
a [mm]	102.821	116.305	126.787	137.202	143.280	150.934	161.326
b [hr]	0.793	0.707	0.681	0.663	0.656	0.647	0.637
R ²	99.49%	99.52%	99.51%	99.51%	99.50%	99.50%	99.49%

Nota. La figura muestra la curva intensidad-duración-frecuencia de la cuenca del Rio Chagres.
Fuente Manual del MOP 2021).



Figura 6

Vista en planta del tejado de estudio.



Nota. En el grafico mostrado se realiza un esquema de la cubierta metálica con sistemas de recolección de agua pluvial. Fuente de Google Earth Pro.

Cálculo del volumen anual de precipitación según el área de estudio

$$V = 2.2 \text{ m} * 1245 \text{ m}^2 * 0.85$$

$$V = 2328.15 \frac{\text{m}^3}{\text{año}}$$

Resumen de Resultados

Volumen anual recolectado: $2328.15 \text{ m}^3 \approx 2328150 \text{ litros}$

Volumen mensual promedio: 194012.5 litros

Consumo diario estimado: 6467.1 litros/día

En la tabla 3 se obtuvieron los tiempos de captación para el un volumen de reservorio requerido primero para los primero 15 días, luego para 30 días y por último 60 días

Tabla 3

Resultados del Dimensionamiento de los Tanques

Tiempo de captación (días)	Capacidad de Almacenaje (litros)
15	97006
30	194012
60	388025

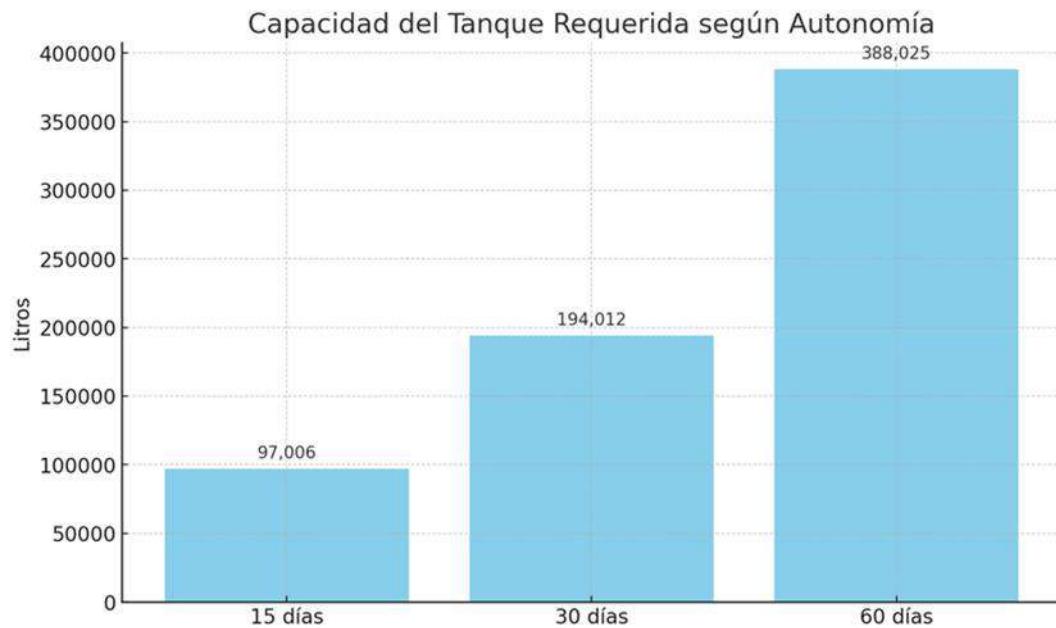
Nota: Se observan los resultados de volumen de agua a almacenar como propuesta para uso sostenible del comercio

En la figura 7 se observa los resultados en valores gráficos para evaluar el almacenaje por los periodos de tiempo



Figura 7

Graficas comparativas de reservas de agua de lluvia



Nota. La figura mostrada es el análisis comparativo de reservas de agua de lluvia para periodos de días

Conclusión

Como primer punto podemos mencionar que para la máxima lluvia anual utilizada en este caso de estudio 2200 mm y coeficiente de escorrentías iguales o mayores podemos lograr obtener volúmenes de almacenaje de 97006 litros (25,6529 galones), 194,012 litros (51,258 galones), 388,025 litros (102516 galones), pero se debe recordar que estas lluvias por día serían 6.02 mm/día, lo cual no ocurre por las estaciones que tenemos en Panamá, este resultado aporta un volumen en cierto periodo del año.

Como otro punto importante la cuenca de estudio desaloja sus aguas hacia el sector del Atlántico, aunque el área de estudio se encuentra en el pacífico, teniendo con esto cambios de la intensidad duración y frecuencia esperando rangos máximos de 300 mm/hr a 250 mm/hr.

Los resultados presentados en la gráfica de Autonomía contra volumen de agua de reserva en cualquier punto representan un almacenaje que no se tiene dentro de la edificación comercial, lo que en su momento representaría un ahorro en el consumo de agua potable y volumen adicional de 194012 litros que podría mantener en funcionamiento las instalaciones, si por algún momento disminuye el suministro de agua

El análisis realizado demuestra que, en edificaciones con techos de gran superficie, como el caso de estudio con 1,245 m², es técnica y prácticamente viable captar volúmenes significativos de agua pluvial. Se estimó una recolección anual superior a los 2.3 millones de litros, lo que refuerza la capacidad de estos sistemas para complementar el suministro de agua potable en contextos urbanos.

El estudio permitió establecer rangos adecuados para el diseño de reservorios, dependiendo del tiempo de autonomía deseado. Por ejemplo, para una autonomía mensual, se requiere un tanque de al menos 194,000 litros. Estos datos permiten orientar con mayor precisión las decisiones de diseño y dimensionamiento de SCAP (Sistemas de Captación de Aguas Pluviales).

La implementación de estos sistemas reduce el escurrimiento superficial y la carga sobre los sistemas de alcantarillado pluvial, mitigando riesgos de inundación y contaminación. Además, promueve el uso responsable del recurso hídrico,



alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento).

A pesar de la alta disponibilidad de lluvia en Panamá, la implementación de SCAP aún no está ampliamente adoptada ni normada en la mayoría de los proyectos de construcción. Se recomienda el fortalecimiento de políticas públicas, incentivos y regulaciones que integren estos sistemas en el diseño urbano y arquitectónico, tanto en nuevas edificaciones como en proyectos de rehabilitación.

Este tipo de investigación no solo tiene un impacto técnico, sino que también puede utilizarse como herramienta educativa en escuelas, universidades y comunidades, fomentando una cultura de sostenibilidad y autogestión del agua.

Referencias Bibliográficas

- Autoridad del Canal de Panamá. (2021). *Gestión del recurso hídrico en Panamá*.
<https://www.acp.gob.pa>
- DGNTI-COPANIT. (2019). *Reglamento técnico sobre instalaciones sanitarias y pluviales*. Panamá.
- Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (2020). *Informe Climatológico anual de Panamá*. Panamá.
- Gómez, M. (2020). *Diseño de sistemas de captación de agua de lluvia en zonas urbanas*. Editorial Ingeniería Verde.
- Instituto de Acueducto y Alcantarillados Nacionales. (2020). Manual de diseño de sistemas de agua potable y saneamiento. Panamá.
- [Mapa de la zona de estudio en Panama norte, Panama] (s.f) Recuperado el 31 de diciembre de 2023.
<https://www.google.com/maps/place/EI+Fuerte+%7C+Villa+Za%C3%ADta/@9.0755622,-79.5239541,15z/data=!4m6!3m5!1s0x8fab57af1e550f11:0xe3e3b61257731844!8m2!3d9.0755622!4d-79.5239541>



79.5239541!16s%2Fg%2F1yg577_bt?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MTEExMi4wIKXMDSoASAFAQw%3D%3D

Ministerio de Ambiente. (2022). Estrategia Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico 2020-2050. Panamá.

Ministerio de Obras Publicas (2021) Manual de Requisitos para la Revision de Planos. Panamá.

Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial. (2021). *Manual de diseño urbano y gestión del recurso hídrico. Panamá.*

Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial. (2021). Normativa técnica para edificaciones sostenibles. Obtenido de <https://www.miviot.gob.pa>

Organización Panamericana de la Salud. (2019). Recolección de aguas lluvias: Guía técnica para proyectos urbanos sostenibles.

Organización Panamericana de la Salud. (2020). *Guía para la captación y almacenamiento de agua de lluvia.* Washington, D.C.

Pérez, A. (2019). *Evaluación del aprovechamiento de agua de lluvia en zonas urbanas.* Ingeniería y Desarrollo. Revista Frontiers in Environmental Science DOI 10.3389/fenvs.2023.1025665 <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2023.1025665/full>

Salas, H. (2018). Diseño de sistemas de captación de agua lluvia para viviendas rurales. Ingeniería del Agua. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingenierías, Programa de Ingenieria Civil Villavicencio.

United Nations Environment Programme. (2020). *Rainwater harvesting: A climate-resilient water source.* URL

Villarreal Carlos (2025) Captación y Almacenamiento de Agua de Lluvia para la Solución de la Falta de Agua potable en los Centros Educativos. Revista Vinculación Universidad y Sociedad Vol. 2, No. 1 pp 122-140. <https://doi.org/10.48204/3072-9629.7977>



ARTÍCULO DE ENSAYO

EXPLORACIÓN MATEMÁTICA Y ESTRUCTURAL DEL NÚMERO 2026

Mathematical and structural exploration of the number 2026

Lorenzo Caballero Vigil

Universidad de Panamá

Panamá

lorenzo.caballero@up.ac.pa

<https://orcid.org/0000-0003-0758-7038>

Recibido: 17 de agosto 2025

Aceptado: 19 de octubre 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.centros.v15n1.a7939>

Resumen

Este manuscrito presenta un análisis detallado del número 2026 desde una perspectiva matemática rigurosa, elegido intencionalmente por coincidir con el año que se avecina en el calendario gregoriano. Esta elección permite mostrar cómo incluso un número cotidiano puede ser objeto de un estudio estructurado y profundo. A lo largo del trabajo se examinan sus propiedades numéricas esenciales y se verifica que no pertenece a categorías especiales como número de Harshad, número palíndromo, número triangular, número de Fibonacci o a secuencias numéricas destacadas. El estudio subraya la importancia de aplicar métodos matemáticos formales para evitar interpretaciones erróneas o confusas sobre las propiedades numéricas. La investigación también destaca cómo un análisis riguroso puede desmentir supuestos infundados que, en ocasiones, surgen alrededor de ciertos números. En resumen, se resalta la importancia de abordar el estudio de los números con rigor matemático, destacando cómo una comprensión profunda de sus propiedades facilita interpretaciones acertadas y evita malentendidos.





Palabras clave: Alfabetización matemática, clasificación matemática, número 2026, propiedades numéricas.

Abstract

This manuscript presents a detailed analysis of the number 2026 from a rigorous mathematical perspective, chosen intentionally to coincide with the coming year in the Gregorian calendar. This choice makes it possible to show how even an everyday number can be the subject of a structured and in-depth study. Throughout the work, its essential numerical properties are examined, and it is verified that it does not belong to special categories such as Harshad number, palindrome number, triangular number, Fibonacci number or to outstanding numerical sequences. The study stresses the importance of applying formal mathematical methods to avoid misinterpretations or misleading interpretations of numerical properties. The research also highlights how rigorous analysis can disprove unfounded assumptions that sometimes arise around certain numbers. In summary, it highlights the importance of approaching the study of numbers with mathematical rigor, emphasizing how a deep understanding of their properties facilitates accurate interpretations and avoids misunderstandings.

Keywords: Mathematical literacy, mathematical classification, number 2026, numerical properties.

Introducción

Desde los albores de la civilización, los números han sido mucho más que herramientas para contar. Han representado ideas, conceptos, estructuras y hasta creencias. La historia de la matemática es, en buena medida, una historia de la





relación del ser humano con los números: desde los naturales y enteros hasta las complejas abstracciones del infinito o los números imaginarios. En este vasto universo, cada número posee propiedades únicas que lo distinguen de los demás, y su estudio puede revelar tanto patrones ocultos como aplicaciones insospechadas. En ese contexto, el número 2026, que representa el año próximo en el calendario gregoriano, se convierte en un objeto de análisis matemático interesante y significativo.

Analizar un número como 2026 desde una perspectiva matemática no es un ejercicio arbitrario. Por el contrario, permite demostrar que incluso los elementos más cotidianos como los años del calendario poseen una riqueza estructural profunda que puede ser abordada desde distintas ramas de las matemáticas: la aritmética, la teoría de números, el álgebra, la lógica, y hasta las matemáticas recreativas. Además, este tipo de ejercicios tiene un valor pedagógico evidente: promueve la curiosidad, el pensamiento analítico, y el aprecio por la belleza inherente en las estructuras numéricas.

En la enseñanza y divulgación de la matemática, el uso de números reales y significativos para el público, como lo es un año próximo, puede funcionar como una poderosa herramienta motivacional. Estudios recientes en educación matemática destacan la importancia de contextualizar el aprendizaje mediante situaciones auténticas y conectadas con la experiencia del estudiante (Panes-Chavarría et al., 2018). Bajo esa lógica, el presente artículo busca no sólo explorar rigurosamente las propiedades del número 2026, sino también demostrar cómo el análisis numérico puede ser una práctica educativa valiosa.

Desde una óptica puramente matemática, 2026 es un número natural par, compuesto, con propiedades que permiten insertarlo en diversas secuencias y



categorías numéricas. Su factorización prima, su representación en distintos sistemas posicionales, y su comportamiento dentro de estructuras algebraicas lo convierten en un objeto digno de estudio. Más allá de estas propiedades fundamentales, también se presta a exploraciones más creativas: ¿qué ocurre cuando analizamos sus dígitos?, ¿aparece en secuencias famosas como la de Fibonacci?, ¿tiene alguna curiosidad si lo convertimos a binario o hexadecimal?, ¿es capicúa en alguna base? Estas preguntas no son meramente lúdicas; abren la puerta a conceptos profundos como la base numérica, la simetría y la modularidad.

Por otra parte, es innegable que muchos números adquieren, con el tiempo, un simbolismo especial. Si bien la numerología no es una ciencia matemática, su existencia revela la tendencia humana a otorgar sentido a los números más allá de su valor aritmético, (Prieto, 2024). Así, este artículo también se permitirá una breve incursión crítica en las interpretaciones simbólicas que podrían atribuirse a 2026, con el fin de destacar las diferencias entre el pensamiento riguroso y la visión esotérica de los números. Esta distinción, de acuerdo con Alegre et al., (2025) es relevante desde el punto de vista educativo, ya que la alfabetización matemática también implica desarrollar un pensamiento crítico frente a los usos pseudocientíficos del lenguaje matemático.

Este trabajo, entonces, se articula en varias secciones que abordan el número 2026 desde diferentes ángulos: sus propiedades básicas, su inserción en secuencias y estructuras, su comportamiento algebraico, y sus posibles simbolismos culturales o recreativos. A lo largo del desarrollo, se emplearán definiciones formales, ejemplos numéricos y referencias académicas actualizadas, buscando no sólo profundizar en el estudio del número en cuestión, sino también ilustrar la riqueza conceptual que puede derivarse del análisis detallado de cualquier número.





En definitiva, esta exploración de 2026 pretende ser un homenaje al pensamiento matemático en su expresión más pura y, al mismo tiempo, una invitación a ver el mundo, y el calendario, con otros ojos: los de la curiosidad científica y la belleza estructural. Porque todo número, incluso uno tan aparentemente trivial como el del año que viene, encierra en sí mismo una constelación de ideas que esperan ser descubiertas.

Desarrollo

Propiedades numéricas fundamentales de 2026

Naturaleza aritmética: número par, compuesto y no cuadrado perfecto

El número 2026 pertenece al conjunto de los números naturales (\mathbb{N}) y, por extensión, al de los números enteros positivos. Es un número par, ya que termina en 6, lo que indica divisibilidad por 2. Además, no es primo, pues tiene más de dos divisores positivos: 1, 2, 1013 y 2026. Esta característica lo clasifica como un número compuesto, específicamente con dos factores primos distintos: 2 y 1013.

No se trata de un cuadrado perfecto, ya que su raíz cuadrada, $\sqrt{2026} \sim 45,01$, no es un número entero. Esto descarta su pertenencia al subconjunto de números con representaciones cuadráticas exactas, ya que, como lo afirma Villarroel y Villarroel (2024) un número es un cuadrado perfecto si se puede ordenar en una figura cuadrada.



Factorización prima

La factorización prima es una herramienta fundamental en teoría de números. En el caso de 2026, el procedimiento de descomposición se realiza de la siguiente manera:

$$2026 \div 2 = 1013$$

El resultado, 1013, es un número primo. Por lo tanto:

$$2026 = 2 \times 1013$$

Esto demuestra que 2026 tiene exactamente dos factores primos, lo que lo convierte en un número semiprimo, que, según Freire (2020) es el resultado del producto de dos números primos. Este tipo de números son de particular interés en teoría de la factorización y criptografía, que, para Méndez (2021) es el estudio de las técnicas matemáticas relacionadas con los aspectos de seguridad informática tal como: la confidencialidad, la integridad de datos, la autenticidad y el no rechazo

Representación en diferentes sistemas numéricicos

La conversión de 2026 a otras bases numéricas es una herramienta valiosa para comprender la relación entre los sistemas de numeración y los patrones internos de los números. Teniendo en cuenta a Barbero (2018) al escribir 2026 en otros importantes sistemas numeración se tendría:

- Sistema binario (base 2):

$$2026_{10} = 11111101010_2$$





- Sistema octal (base 8):

$$2026_{10} = 3752_8$$

- Sistema hexadecimal (base 16):

$$2026_{10} = 7EA_{16}$$

Estas representaciones muestran diferentes patrones de bits y dígitos que pueden ser útiles en áreas como teoría de la computación y diseño de algoritmos digitales.

Suma y producto de sus dígitos

Analizar los dígitos individuales de un número puede revelar patrones útiles, especialmente en reglas de divisibilidad y criptografía elemental. Los dígitos de 2026 son: 2, 0, 2 y 6.

- Suma de los dígitos:

$$2 + 0 + 2 + 6 = 10$$

- Producto de los dígitos:

$$2 \times 0 \times 2 \times 6 = 0$$

Como se observa, el producto se anula debido a la presencia de un cero, lo cual es característico de números con al menos un dígito nulo. Este hecho es importante en análisis de funciones multiplicativas que como expone Córdoba, (2019) es una función en la que $f(mn) = f(m)f(n)$, si m y n son primos entre sí.





Adicionalmente, la suma de los dígitos, 10, no cumple con la regla de divisibilidad por 9 ni por 3, lo que ratifica que 2026 no es divisible por ninguno de estos números.

2026 en el universo de los números

El número 2026, al igual que otros números naturales, posee una serie de características que lo sitúan en diversas categorías dentro de la teoría de números. En esta sección, exploraremos su clasificación a qué clase de número corresponde y a qué clase numérica no pertenece, su presencia en secuencias numéricas y su conexión con otros números.

Clasificación como número deficiente

Un número se clasifica como deficiente, atendiendo a Dalcin, (2022) si la suma de sus divisores propios (excluyendo el número mismo) es menor que el número en cuestión. En el caso de 2026, sus divisores propios son: 1, 2, 1013

La suma de estos divisores es: $1 + 2 + 1013 = 1016$.

Dado que $1016 < 2026$, podemos concluir que 2026 es un número deficiente. Esta clasificación es relevante en el estudio de la teoría de números, ya que los números deficientes tienen propiedades particulares en relación con la suma de sus divisores.

Ausencia en clases numéricas notables: ¿que no es 2026?

En el análisis exhaustivo de las propiedades del número 2026, no solo es relevante identificar a qué categorías numéricas pertenece, sino también señalar con precisión aquellas a las que no pertenece. Esta exclusión no es trivial: permite





acotar su comportamiento y ubicarlo con mayor claridad dentro del vasto universo de los números naturales. A continuación, se presenta una síntesis razonada de clases matemáticas relevantes en las que 2026 no figura, con el debido respaldo lógico.

Número de Harshad

Un número de Harshad-Niven o números de gran alegría en una base dada es aquel que es divisible por la suma de sus dígitos en esa base (Galeano, 2025). Para determinar si 2026 es un número de Harshad en base 10, calculamos la suma de sus dígitos:

$$2 + 0 + 2 + 6 = 10$$

Ahora, verificamos si 2026 es divisible por 10:

$$2026 \div 10 = 202.6.$$

Como el resultado no es un número entero, concluimos que 2026 no es un número de Harshad en base 10. Esta propiedad es interesante en el estudio de la divisibilidad y la aritmética modular.

No es un número palíndromo. En base decimal, 2026 no se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda. Su reverso, 6202, difiere de su forma original. Por tanto, se descarta como palíndromo, tanto en sentido literal como numérico.

No es un número triangular. Los números triangulares, en relación con Torres, (2022) se definen como aquellos que pueden disponerse en un triángulo equilátero



de puntos, siguiendo la fórmula $Tn = \frac{n(n+1)}{2}$. No existe un valor entero de n tal que esta ecuación dé como resultado 2026, por lo que este número no pertenece a dicha familia.

No es un número de Fibonacci. Los números de Fibonacci, como afirman De Oliveira *et al.*, (2017) se generan mediante la recurrencia $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$, comenzando con 0 y 1. 2026 no aparece en esta secuencia, ni es solución de ninguna identidad derivada de ella, lo cual se puede verificar fácilmente.

No es un número de Pell. La secuencia de números de Pell, de acuerdo con Costa y dos Santos (2022) responde a la relación $P_n = 2P_{n-1} + P_{n-2}$ con $P_0 = 0$ y $P_1 = 1$. Al calcular varios términos de esta secuencia, se corrobora que 2026 no figura en ella.

No es un número de Catalan. Los números de Catalan, según Boyadzhiev (2023) están definidos por la fórmula $C_n = \frac{1}{n+1} \binom{2n}{n}$, y son fundamentales en combinatoria. 2026 no corresponde a ninguno de los primeros 100 números de Catalan, ni se ajusta a dicha expresión para valores enteros de n .

No es un número de Bell. Los números de Bell enumeran las posibles particiones de un conjunto y son definidos de manera recurrente. Dado que los primeros números de Bell, 1, 2, 5, 15, 52, 203, 877, 4140, 21147, etc., crecen exponencialmente Sousa (2023), se puede confirmar que 2026 no forma parte de esta familia.

No es un número de Mersenne. Los números de Mersenne, como lo afirman De Gracia y Ameth (2019) responden a la forma $M_n = 2^n - 1$, una familia de gran





importancia en la búsqueda de números primos grandes. 2026 no puede representarse mediante esta expresión para ningún entero n .

No es un número de Fermat. Tampoco es un número de Fermat, definidos de acuerdo con González (2019) como $F_n = 2^{2^n} + 1$. Esta clase genera valores rápidamente muy altos como lo son: 5, 17, 257, 65537 etc. y 2026 no es igual a ninguno de ellos.

No es un número perfecto. Un número perfecto, para Apostol (2020) es aquel cuya suma de divisores propios (excluyendo el propio número) es igual al número mismo. Como se vio anteriormente, la suma de los divisores propios de 2026 es 1016, muy por debajo de 2026. Por tanto, es un número no perfecto.

No es un número abundante. Tampoco es abundante, ya que su suma de divisores propios no supera al número (Singh *et al.*, 2003). Así, 2026 queda en la categoría de números deficientes.

No es un número poderoso. Los números poderosos, como lo plantea Albis y Villamizar (2013) son aquellos en los que si un número primo p divide al número, entonces p^2 también lo divide. Dado que 2 y 1013 son factores primos de 2026, pero ninguno aparece al cuadrado en su factorización, 2026 no es poderoso.

No es un número de Carmichael. Los números de Carmichael son compuestos que cumplen ciertas condiciones respecto al pequeño teorema de Fermat para todos los enteros coprimos a ellos (Pantoja, 2017). 2026 no cumple las condiciones para serlo y tampoco aparece en las listas reconocidas de estos números.





No es un número altamente compuesto. Un número altamente compuesto, según Alaoglu y Erdős, (1944) tiene más divisores que cualquier número anterior a él. Con solo cuatro divisores 1, 2, 1013 y 2026, 2026 no compite con otros naturales más densamente factorizados como 60 o 120.

No es un número de Sophie Germain. Estos, como sostiene Arenas (2024) son números primos p para los cuales $2p + 1$ también es primo. Dado que 2026 no es primo, queda automáticamente fuera de esta clasificación.

La verificación de que 2026 no pertenece a ninguna de estas clases no debe interpretarse como una limitación, sino como una oportunidad de exploración. La riqueza matemática de un número no siempre reside en su inclusión dentro de grandes familias, sino en la especificidad de su estructura. La exclusión de 2026 de múltiples secuencias y propiedades estándar lo vuelve, paradójicamente, un número único y digno de estudio. Este tipo de análisis contribuye al desarrollo del pensamiento crítico matemático, pues promueve la clasificación, comparación y comprensión profunda de los objetos numéricos.

Interpretaciones y simbolismo del número 2026

Aunque los números son, en esencia, entidades abstractas definidas dentro de marcos lógicos precisos, su uso en la cultura y la historia humana ha estado cargado de significados simbólicos y, en ocasiones, esotéricos. El número 2026, por su cercanía inmediata en el calendario y su representación de un momento futuro en el tiempo colectivo, también puede ser objeto de interpretaciones más allá de lo puramente aritmético. Explorar estos simbolismos, incluso con mirada crítica, forma parte del estudio integral del fenómeno matemático en la vida cotidiana.





Desde una perspectiva educativa, abordar estos enfoques puede ser útil para desarrollar pensamiento crítico. La alfabetización matemática no solo implica conocer las propiedades numéricas formales, sino también saber discernir entre ciencia y pseudociencia. En ese sentido, el estudio del número 2026 puede ser una oportunidad para discutir cómo se construyen creencias en torno a los números, por qué persisten, y cuál es el papel de la matemática como herramienta de interpretación del mundo, basada en evidencia y lógica, no en creencias infundadas.

Al margen de interpretaciones simbólicas, los números también adquieren significado en contextos históricos, tecnológicos y culturales. El número 2026 podría vincularse con predicciones, planes estratégicos, programas gubernamentales o fechas límite en tratados internacionales. En este sentido, los números no son neutros socialmente: están cargados de significado contextual, y su estudio permite una reflexión más amplia sobre cómo los números estructuran nuestra experiencia del tiempo y la organización del conocimiento.

Así, la inclusión de una reflexión simbólica en torno a 2026 no busca legitimar discursos misteriosos, sino reconocer que los números, como parte del lenguaje humano, pueden operar tanto en el plano lógico como en el narrativo. La clave está en distinguir entre los usos legítimos de la matemática y sus apropiaciones culturales, manteniendo siempre una actitud crítica, informada y respetuosa hacia las distintas formas de pensar.

Conclusión

El número 2026, más allá de su valor numérico, nos invita a reflexionar sobre la manera en que interpretamos y atribuimos significado a los números en distintos contextos. Desde su representación en sistemas numéricos diversos hasta las



múltiples interpretaciones culturales y simbólicas, vemos cómo la matemática se entrelaza con la percepción humana y su necesidad de encontrar patrones o mensajes ocultos. Sin embargo, es fundamental mantener un enfoque crítico y fundamentado para evitar caer en interpretaciones infundadas o pseudocientíficas, reforzando la importancia de la alfabetización matemática en nuestra sociedad. En definitiva, 2026 no es solo un número, sino un reflejo de cómo construimos conocimiento y sentido en el mundo que nos rodea.

Referencias Bibliográficas

- Alegre Jara, M. E., Hernández Falla, J. V., Marcelo Gómez, G. F., Calderon Reyes, E., Rojas Cordero, E. M., y Julca Castillo, B. (2025). Alfabetización científica en estudiantes universitarios. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1–16. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1561>
- Alaoglu, L., y Erdős, P. (1944). On highly composite and similar numbers. *Transactions of the American Mathematical Society*, 56(3), 448-469. <https://www.jstor.org/stable/1990319>
- Albis, V. S., y Villamizar, N. (2013). La conjectura abc. *Lecturas matemáticas*, 34(1), 11-75. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7177313>
- Apostol, T. M. (2020). *Introducción a la teoría analítica de números*. Editorial Reverté.
- Arenas, P. S. (2024). Historia de matemáticas en educación secundaria. *Sophie Germain. Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, Nº. 72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10021449>
- Barbero González, J. F. (2018). Base 2, base 3,..., base n: curiosidades de los sistemas de numeración. <https://www.iem.csic.es/semanaciencia/semanaciencia18/barbero-numeracion.pdf>
- Boyadzhiev, K. (2023). Dirichlet series and series with Stirling numbers. *Cubo (Temuco)*, 25(1), 103-119. <http://orcid.org/0000-0003-1948-6699>



- Córdoba, A. (2019). Variaciones en torno a la función de Möbius. *La Gaceta de la RSME*, 22(3), 551-562.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7274418>
- Costa, E. A., y dos Santos, D. C. (2022). Algumas propriedades da sequência de Pell. *CQD-Revista Eletrônica Paulista de Matemática*, 22(3).
<https://doi.org/10.21167/cqdv22n32022025036>
- Dalcin, A. (2022). Matemática, literatura infantil e teatro: aproximações. *ColInspiração-Revista dos Professores que Ensoram Matemática*, 5, DOI:10.61074/ColInspiracao.2596-0172.e2022010
- De Gracia, A., y Ameth, E. (2019). *Ecuación de recurrencia de los números de Mersenne*. [Tesis de Grado], Universidad de Panamá.
- De Oliveira, R. R., Alves, F. R. V., y Paiva, R. E. B. (2017). Identidades bi e tridimensionais para os números de Fibonacci na forma complexa. *CQD-Revista Eletrônica Paulista de Matemática*. Volume 11. 6
<https://doi.org/10.21167/CQDVOL11IC201723169664RROFRVAREBP9110>
- Freire, T. R. (2020). *Criptografia RSA no ensino médio: um recurso de motivação e aprendizagem*. [Tesis de Grado], Universidade Federal Do Cantis, Brasil.
<http://hdl.handle.net/11612/2327>
- Galeano, P. D. P. (2025). 2025, un año muy matemático. *Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, 21(73).
<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/697756>
- González Mazón, P. (2019). Números de Carmichael. [Tesis de Grado], Universidad de Cantabria, España.
- Méndez, R. C. (2021). Primer Teorema de la Factorización de Cordero en los números enteros. *Revista El Labrador*, 5(2).
<https://revistaellabrador.net/index.php/RevistaElLabrador/article/view/37>
- Panes-Chavarría, R., Friz-Carrillo, M., Lazzaro-Salazar, M., y Sanhueza-Henríquez, S. (2018). Matemática, cultura y práctica docente: un análisis de creencias y elecciones socioculturales. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(61), 570-592. DOI: 10.1590/1980-4415v32n61a13

Pantoja Mora, B. A. (2017). Una introducción a los números de Carmichael. [Tesis de Grado, Universidad de Nariño]. <https://sired.udenar.edu.co/9137/1/22557.pdf>

Prieto, E. (2024). *¿Qué son las matemáticas y para qué sirven?* - Southern New Hampshire University. SNHU. <https://es.snhu.edu/blog/que-son-las-matematicas>

Singh, S., Lynch, J., Galadí-Enríquez, D., y Gutiérrez, J. (2003). El enigma de Fermat. Ediciones Akal.

Sousa, B. K. D. (2023). Análise de diagnóstico em modelos de regressão Bell [Tesis de Maestría], Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Torres, R. I. (2022). *La gran familia de los números*. Editorial Los Libros de La Catarata.

Villarroel, A., y Villarroel, F. (2024). Propiedades para la generación de números cuadrados perfectos. Impacto científico, 19(1), 83-113. <https://produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/impacto/article/view/42219>



ARTÍCULO DE PERSPECTIVA

BLOCKCHAIN Y TRAZABILIDAD DIGITAL PARA UNA NUEVA ERA DE TRANSPARENCIA EN LA LOGÍSTICA INTERNACIONAL

Blockchain and Digital Traceability for a New Era of Transparency in International Logistics

Krussheska Del Carmen Ching Ruíz

Universidad de Panamá

Panamá

krussheska.ching@up.ac.pa

https://orcid.org/0009-0009-4531-5093

Recibido: 16 de junio 2025

Aceptado: 6 de octubre 2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.centros.v15n1.a7480>

En un entorno globalizado, la capacidad de respuesta y la transparencia en los procesos logísticos representan factores clave para sostener la competitividad empresarial y atender las crecientes demandas de los consumidores informados (Kshetri, 2018). La blockchain se reconoce como una tecnología transformadora dentro de la gestión de cadenas de suministro, al ofrecer trazabilidad continua, visibilidad instantánea y protección robusta de los datos (Saberi et al., 2019). Su adopción en logística internacional está redefiniendo los estándares del sector, estableciendo un nuevo paradigma basado en confianza automatizada, eficiencia operacional y reducción sistemática de riesgos (Francisco y Swanson, 2018).

La tecnología blockchain sustentada en una arquitectura descentralizada, registra transacciones en bloques encadenados cronológicamente, creando un sistema inmutable que preserva la integridad de los datos mientras permite el acceso instantáneo y verificable para todos los participantes (Tapscott y Tapscott, 2017). Sus aplicaciones logísticas son transversales: desde la optimización de



inventarios hasta el seguimiento milimétrico de mercancías críticas como fármacos o perecederos, donde la autenticidad es primordial. Empresas de renombre ya están implementando esta tecnología con el propósito de ofrecer una visibilidad integral, facilitando así las auditorías y verificaciones inmediatas (Helo y Hao, 2019). Al democratizar el acceso a información verificable y actualizada, la blockchain elimina asimetrías en la cadena logística (Casino et al., 2019).

Este flujo de datos confiables no solo consolida relaciones entre stakeholders, sino que actúa como barrera contra fraudes, falsificaciones y desvíos, protegiendo el valor económico del flujo mercantil (Queiroz y Wamba, 2019). Adicionalmente, la automatización de procesos a través de contratos inteligentes incrementa la eficiencia operativa y reduce los costos administrativos vinculados a la administración manual y la documentación (Min, 2019).

Sin embargo, su despliegue a escala global enfrenta obstáculos complejos, desde brechas tecnológicas hasta desafíos regulatorios, que demandan soluciones colaborativas. Integrar blockchain en infraestructuras logísticas ya existentes sigue siendo un proceso técnicamente desafiante y de alto costo operativo (Kouhizadeh y Sarkis, 2018). Además, las divergencias normativas a nivel global impiden la estandarización y escalabilidad a nivel mundial de esta tecnología (Saberi et al., 2019). Las preocupaciones vinculadas a la protección de la información y los riesgos asociados a la ciberseguridad constituyen retos cruciales que deben ser considerados para lograr una adopción eficaz de esta tecnología (Yontar, 2023).

La proyección futura de la tecnología blockchain, en la logística internacional radica en su integración con tecnologías asociadas como el Internet de las Cosas (IoT) y la Inteligencia Artificial (IA) (Saberi et al., 2019).



El uso conjunto de estas tecnologías emergentes podría transformar radicalmente la logística, permitiendo monitoreo en tiempo real, anticipación automatizada de eventos críticos y estrategias de planificación que reduzcan gastos y promuevan prácticas sostenibles (Casino et al., 2019).

Además, la implementación de la tecnología blockchain en conjunción con el Internet de las Cosas (IoT) está revolucionando la trazabilidad en sectores delicados como la cadena de frío. Idrissi et al.(2024), postulan que la integración de sensores de Internet de las Cosas (IoT) vinculados a plataformas de cadena de bloques facilita el monitoreo constante de la temperatura, localización y condiciones ambientales, asegurando de este modo la calidad y seguridad de los productos finales a lo largo de todo el proceso logístico. Esta incorporación de tecnología fortalece la sostenibilidad y la transparencia, pilares esenciales en los emergentes modelos de logística avanzada.

De acuerdo con Chen et al. (2024), la integración de la Inteligencia Artificial con la tecnología blockchain no solo posibilita el análisis en tiempo real de grandes volúmenes de datos, sino que también optimiza la toma de decisiones en relación con las rutas de distribución, la demanda y la administración de inventarios, disminuyendo significativamente los tiempos de respuesta y la ineficiencia operativa. Esta sinergia tecnológica potencia la capacidad de resistencia de las cadenas de suministro ante disruptiones, mejorando su capacidad de adaptación a entornos dinámicos y complejos.

A pesar de los desafíos presentes incluyendo la integración tecnológica, la heterogeneidad de los marcos regulatorios y los riesgos ciberneticos, su convergencia con el Internet de las Cosas (IoT) y la Inteligencia Artificial sugiere un futuro en el que la logística sea predictiva, sostenible y resiliente. En definitiva, la



blockchain trasciende como un motor de la transformación logística, ofreciendo tres pilares claves: transparencia, seguridad y eficiencia los cuales definen las cadenas de suministro en la era digital del siglo XXI.

Referencias Bibliográficas

- Casino, F., Dasaklis, T. K., y Patsakis, C. (2019). Una revisión sistemática de la literatura sobre aplicaciones basadas en blockchain: Estado actual, clasificación y problemas abiertos. *Telemática e Informática*, 36, 55-81. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>
- Chen, W., Men, Y., Fuster, N., Osorio, C. y Juan, A. A. (2024). La inteligencia artificial en la optimización logística con criterios de sostenibilidad: una revisión. *Sustainability*, 16(21), 9145. <https://doi.org/10.3390/su16219145>
- Francisco, K., y Swanson, D. (2018). La cadena de suministro no tiene ropa: Adopción tecnológica del blockchain para la transparencia en la cadena de suministro. *Logística*, 2(1), 2. <https://doi.org/10.3390/logistics2010002>
- Helo, P., y Hao, Y. (2019). Blockchains en operaciones y cadenas de suministro: Un modelo e implementación de referencia. *Computadoras e Ingeniería Industrial*, 136, 242-251. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.023>
- Idrissi, Z. K., Lachgar, M. y Hrimech, H. (2024). Blockchain, IoT e inteligencia artificial en logística y transporte: una revisión sistemática. *Transport Economics and Management*, 2, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.team.2024.09.002>
- Kouhizadeh, M., y Sarkis, J. (2018). Prácticas, potenciales y perspectivas del blockchain en la ecologización de las cadenas de suministro. *Sostenibilidad*, 10(10), 3652. <https://doi.org/10.3390/su10103652>
- Kshetri, N. (2018). El papel del blockchain en el cumplimiento de los objetivos clave de la gestión de la cadena de suministro. *Revista Internacional de Gestión de la Información*, 39, 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.005>
- Min, H. (2019). Tecnología blockchain para mejorar la resiliencia de la cadena de suministro. *Horizontes Empresariales*, 62(1), 35-45. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.012>





Queiroz, M. M., y Wamba, S. F. (2019). Desafíos para la adopción del blockchain en la cadena de suministro: Una investigación empírica sobre los principales impulsores en India y EE.UU. *Revista Internacional de Gestión de la Información*, 46, 70-82. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.021>

Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., y Shen, L. (2019). La tecnología blockchain y su relación con la gestión sostenible de la cadena de suministro. *Revista Internacional de Investigación en Producción*, 57(7), 2117-2135. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1533261>

Tapscott, D., y Tapscott, A. (2017). *La revolución blockchain: Cómo la tecnología detrás de Bitcoin está cambiando el dinero, los negocios y el mundo*. Penguin Books.

Yontar, E. (2023). El papel de la tecnología blockchain en la sostenibilidad de la gestión de la cadena de suministro: Implementación de DEMATEL basada en grises. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 8, 100113. <https://doi.org/10.1016/j.clsrn.2023.100113>

