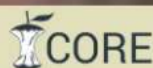


REVISTA CIENTÍFICA

[Vol. 10|N°2| abril - septiembre 2026| ISSN 2616-9711

GUACAMAYA



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COCLÉ

DR. BERNARDO LOMBARDO



Artesanías de Coclé - Piedra - Jabón

REVISTA CIENTÍFICA GUACAMAYA
Vol. 10 N.º 2 –abril– septiembre 2026

Periodicidad: Semestral (abril - septiembre, octubre - marzo).

ISSN 2616-9711

Sobre la revista:

La Revista Científica Guacamaya es una revista electrónica de corte multidisciplinario (Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Ciencias Humanísticas, Ciencias de los Alimentos, Ciencias Económicas y Administrativas, Ciencias de la Salud, y Tecnología), del Centro Regional Universitario de Coclé - Universidad de Panamá, con proyección nacional e internacional, y que a través de su portal web publicará manuscritos originales en Extenso, Notas Científicas, Temas de Revisión, Cartas al editor, y Contribuciones al Conocimiento.



**Correo de la revista y URL: revista.guacamaya@up.ac.pa
<https://revistas.up.ac.pa/index.php/guacamaya>**

**AUTORIDADES DE LA
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**

**Dr. Eduardo Flores Castro
Rector**

**Dr. José Emilio Moreno
Vicerrector Académico**

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

**Magister. Arnold Muñoz
Vicerrector Administrativo**

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

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

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

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

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

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

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

REVISTA CIENTÍFICA GUACAMAYA

Vol. 10. N.º 2 –abril–septiembre 2026

EDITOR JEFE

Magister. Indira Rodríguez. Universidad de Panamá. Panamá. indira.rodriguezc@up.ac.pa,
<https://orcid.org/0000-0001-8706-8136>

CONSEJO EDITORIAL EJECUTIVO

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

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

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

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

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

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

Magister. James Bermúdez. Universidad de Panamá. Panamá. james_bermudez@yahoo.com ,
<https://orcid.org/0000-0001-8949-6430>

CONSEJO EDITORIAL ACADÉMICO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

COMITÉ DE DIAGRAMACIÓN, ESTILO Y PRODUCCIÓN

Licenciada. Desireé Bernal. Universidad de Panamá. Portada.

Licenciado. Daniel Ulises Solís. Aguadulce. Coclé. Panamá - Diseño de Membrete y Portada.

Magister. Sayshy Ching. Universidad de Panamá. Coclé. Panamá. Diagramación.

Correo de la revista y URL: revista.guacamaya@up.ac.pa

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

Nuestra Portada:



Artesanías de Coclé – Piedra – Jabón

Tabla de contenido

Presentación.....	Páginas vii
-------------------	----------------

ARTICULOS

Ciberseguridad industrial en Panamá: herramientas, brechas y agenda futura. Reynaldo Castillo, Miguel Vargas-Lombardo, Huriviades Calderón-Gómez y Cristian Moreno-De La Cruz.....	8-16
Estrategias y tecnologías para el desarrollo de puertos verdes en Panamá. Gabriel Jesús Montúfar Chiriboga.....	17-30
Comunicación efectiva y digitalización en enfermería: Impacto del Sistema SEIS en el panorama de Panamá 2025. Daysi Elsira Fernández Santillana.....	31-40
“Análisis multidisciplinario de determinantes socioambientales y patrones culturales en comunidades rurales de Sorá, Panamá Oeste, con énfasis en Medicina Tradicional.” Edith Madrid, Yelkaira Vásquez, Icela Barberena y Pablo N. Solís.....	41-60
Caracterización agroecológica y socioambiental de la agricultura familiar altoandina en Pumamarca (Cusco, Perú). Alvaro Christiam Silva-Espejo.....	61-71
Medidas aduaneras a partir de las consecuencias económicas producidas por las guerras convencionales basadas en el primer cuarto del siglo XXI. Naylaa Abassi Reyes.	72-83
Extranjeros enemigos de Panamá durante la II Guerra Mundial: el caso Egon Novak residente de origen alemán asentado en Chiriquí. Pablo Vásquez González, Epifanio Asprilla Vásquez, Bladimir Enrique Cedeño-Vega.....	84-98
La Formación de los Docentes de Primaria: Una Mirada al Estado de la Cuestión en América Latina y Panamá. Agustina Torres.....	99-113
Competencia digital docente en Panamá: diagnóstico DigCompEdu y claves sistémicas para transformar el aprendizaje. Raúl Coronado Aguirre, Kiria I. Lam Valdés, Dalys Graell, Dayse D. Pérez.	114-125
Implementación de un curso virtual como preparación de los estudiantes para el examen de certificación de inglés, Educación Superior. Yelissa Zambrano, Yuliana Vásquez-González, Doralbis Alfaro.	126-135
Propuesta para la enseñanza de reacciones de neutralización enfocada en el aprendizaje basado en problemas. Anthony J. Camero P., Eduard Abdiel Villareal Ortiz.....	136-153

Ciberseguridad industrial en Panamá: herramientas, brechas y agenda futura

Industrial Cybersecurity in Panama: Tools, Gaps, and a Future Agenda

¹. Reynaldo Castillo, ². Miguel Vargas-Lombardo, ³. Huriviades Calderón-Gómez, ⁴. Cristian Moreno-De La Cruz

¹. Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Panamá

reynaldo.castillo@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0009-0316-0599>

². Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Panamá.

miguel.vargas@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-2074-2939>

³. Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Panamá.

huriviades.calderon@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-6118-1154>

⁴. Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Panamá.

cristian.moreno@utp.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-9315-648X>

Recibido: 27/10/2025 - Aceptado: 11/2/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v10n2.a9789>

Resumen

El estudio analiza el estado de la ciberseguridad industrial en Panamá y la utilidad real de las herramientas de protección en redes de información y sistemas de control industrial (SCI). Se adopta un enfoque mixto que combina una revisión de literatura reciente y una encuesta exploratoria aplicada a once profesionales del sector. Los hallazgos evidencian una paradoja operacional: aunque el 100% de las organizaciones declara que la ciberseguridad es prioritaria, solo el 63,6% reporta contar con planes de contingencia y el 63,6% indica políticas de acceso formalizadas. Asimismo, el 27,3% ha experimentado vulnerabilidades y el 45,5% ha debido resolver brechas de seguridad. Estas cifras sugieren una brecha sistémica entre la intención estratégica y la ejecución táctica. En términos de impacto actual, la adopción de SIEM, IDS/IPS, segmentación de redes y actualización de parches se asocia con mejoras en detección y respuesta, pero persisten limitaciones relativas a interoperabilidad, integración con sistemas heredados y capacidades del talento humano. Como proyección, se propone una agenda futura basada en cinco ejes: (i) madurez por dominios según NIST CSF; (ii) ingeniería de seguridad por diseño en SCI; (iii) telemetría unificada y XDR con analítica avanzada; (iv) programas de gestión del cambio y cultura de ciberseguridad; y (v) medición de riesgo operacional con indicadores líderes y rezagados. El trabajo contribuye con evidencia local y una hoja de

ruta de mejora continua que permite contrastar el impacto actual con el potencial de reducción de riesgo al institucionalizar prácticas de seguridad de última generación.

Palabras clave: ciberseguridad industrial; sistemas de control industrial (SCI); SIEM; IDS/IPS; gestión de riesgos.

Abstract

This study examines the state of industrial cybersecurity in Panama and the real-world effectiveness of security tools for information networks and industrial control systems (ICS). A mixed-methods approach combines a recent literature review with an exploratory survey of eleven industry professionals. Results reveal an operational paradox: although 100% of organizations state that cybersecurity is a priority, only 63.6% report contingency plans and 63.6% formal access policies. Moreover, 27.3% have experienced vulnerabilities and 45.5% have had to remediate security breaches. These figures suggest a systemic gap between strategic intent and tactical execution. In terms of current impact, SIEM, IDS/IPS, network segmentation, and patch management are associated with improved detection and response, yet limitations persist regarding interoperability, legacy integration, and workforce capabilities. Looking forward, a five-pillar agenda is proposed: (i) domain maturity using the NIST CSF; (ii) security-by-design engineering for ICS; (iii) unified telemetry and XDR with advanced analytics; (iv) organizational change and security culture; and (v) operational risk measurement with leading and lagging indicators. The paper provides local evidence and a roadmap for continuous improvement that contrasts current impact with the potential risk reduction achieved by institutionalizing state-of-the-art security practices.

Keywords: industrial cybersecurity; industrial control systems (ICS); SIEM; IDS/IPS; risk management.

Introducción

La aceleración de la transformación digital y la convergencia TI/TO han multiplicado la superficie de ataque de los sistemas de control industrial (SCI), al tiempo que han incrementado la complejidad de su gobierno técnico y organizacional. A diferencia de los entornos puramente informacionales, donde la confidencialidad suele dominar la función objetivo, en los SCI la disponibilidad y la seguridad física de personas, activos y procesos operativos constituyen restricciones críticas; por ello, el impacto de un incidente trasciende la pérdida de datos e incide directamente en la continuidad del negocio y la resiliencia social (Whitman & Mattord, 2009; Lee & Chen, 2019). La exposición de protocolos industriales y dispositivos de campo a redes IP y servicios remotos antes aislados o “air-gapped” ha erosionado supuestos de seguridad perimetral y obliga a adoptar enfoques de defensa multinivel y “zero trust” adecuados a las particularidades de la operación industrial (González Gallego, 2018; Johnson & Edwards, 2018).

En la literatura especializada se observa una maduración de las prácticas de seguridad hacia arquitecturas segmentadas por zonas y conductos, controles preventivos y detectivos en profundidad, y capacidades de telemetría centralizada que habilitan detección y respuesta en tiempo (casi) real. De forma operativa, esto se traduce en el despliegue coordinado de IDS/IPS, SIEM y, más recientemente, XDR y analítica avanzada sobre telemetría unificada, junto con la gestión rigurosa de parches, listas blancas y hardening de PLC/SCADA, HMI y redes industriales (Soucase Iranzo, 2021; Smith, 2018; Ramírez Quevedo, 2024). A nivel de gobernanza, los marcos de referencia de mayor adopción como National Institute of Standards and Technology (NIST)

Cybersecurity Framework (CSF) en su versión más reciente promueven ciclos de mejora continua que integran identificación, protección, detección, respuesta y recuperación, con métricas de desempeño y riesgo operacional para alinear prioridades con el apetito de riesgo de la organización (NIST, 2024; López & Pérez, 2017).

No obstante, persisten brechas sociotécnicas que limitan el impacto de dichas prácticas: la interoperabilidad con bases instaladas heterogéneas, la integración con sistemas heredados, la disponibilidad de talento especializado y la consolidación de una cultura de ciberseguridad capaz de sostener el cambio organizacional (Brown & Evans, 2019; Cavelti, 2008). Estas brechas se manifiestan en asimetrías entre la prioridad estratégica declarada y la ejecución táctica efectiva: las organizaciones asignan alta prioridad a la ciberseguridad, pero muestran niveles dispares en políticas de acceso, planes de contingencia, cobertura de parches y práctica de ejercicios de respuesta (García, 2019; García & col., 2020).

En este contexto, el presente trabajo aporta evidencia empírica local y una agenda de cierre de brechas. Metodológicamente, combina revisión de literatura reciente con una encuesta exploratoria a profesionales del sector industrial en Panamá (n=11), cuyos hallazgos permiten contrastar el estado actual de adopción de controles (p. ej., SIEM, IDS/IPS, segmentación, gestión de parches) con las exigencias de marcos de referencia y mejores prácticas (Mercado Páez, 2019; Ramírez Quevedo, 2024; NIST, 2024). Con base en estos resultados, se propone una hoja de ruta en cinco ejes madurez por dominios (CSF), seguridad por diseño en SCI, telemetría unificada/XDR, gestión del cambio y cultura, e indicadores líderes/rezagados (p. ej., MTTD, MTTR, cobertura de parches en activos críticos) orientada a reducir de manera medible la probabilidad e impacto de incidentes en infraestructuras críticas (Smith, 2018; Soucase Iranzo, 2021). La sección de Materiales y Métodos detalla el enfoque adoptado y la sección de Resultados y Discusión contrasta la prioridad declarada con la capacidad operativa observada en el caso panameño.

Materiales y Métodos

Diseño del estudio. Se adoptó una investigación con enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), de alcance exploratorio–descriptivo con un diseño no experimental y de corte transversal, integrado por dos componentes: (i) una revisión de literatura sobre herramientas y prácticas de ciberseguridad en redes industriales y sistemas de control industrial (SCI), y (ii) una encuesta estructurada aplicada a profesionales del sector industrial en Panamá. Este enfoque permitió contrastar el estado del arte con la evidencia local de adopción de controles y prácticas de gobernanza (López & Pérez, 2017; Lee & Chen, 2019; NIST, 2024).

Revisión de literatura. La búsqueda abarcó el período 2018–2025 en bases y catálogos académicos (IEEE Xplore, Scopus, ACM Digital Library, ScienceDirect y SpringerLink), empleando combinaciones de términos en español e inglés: industrial cybersecurity, industrial control systems, ICS security tools, SIEM, IDS/IPS, network segmentation, XDR, risk management, NIST CSF, ISO/IEC 27001 y equivalentes. Se incluyeron artículos revisados por pares, libros y actas de congreso con aplicación explícita a contextos industriales o a marcos de referencia (NIST CSF, ISO/IEC 27001). Se excluyeron trabajos puramente conceptuales sin vinculación con SCI, documentos redundantes o fuera de alcance. La extracción se centró en: (a) categorías de control (p. ej., segmentación por zonas y conductos; hardening; gestión de parches; SIEM/IDS/IPS/XDR), (b) mecanismos de gobierno y métricas (funciones del CSF e

indicadores de riesgo), y (c) factores sociotécnicos (cultura, talento, interoperabilidad) (Whitman & Mattord, 2009; González Gallego, 2018; Smith, 2018; Soucase Iranzo, 2021; Hidalgo Martínez, 2023; Ramírez Quevedo, 2024; NIST, 2024).

Encuesta y participantes. El segundo componente consistió en una encuesta estructurada dirigida a profesionales con responsabilidades en operaciones, tecnología o seguridad en organizaciones industriales panameñas. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia y cadenas de referencia (snowball) a través de redes profesionales. La muestra final estuvo compuesta por once ($n = 11$) participantes que cumplieron los criterios de inclusión (experiencia demostrable en entornos TI/TO o SCI y residencia laboral en Panamá).

Instrumento y operacionalización. El cuestionario incluyó ítems cerrados (respuestas Sí/No/Tal vez, según aplicara), alineados con dominios y funciones de NIST CSF y con prácticas del SGSI ISO/IEC 27001 (Hidalgo Martínez, 2023; NIST, 2024). Las variables observadas fueron: prioridad institucional de la ciberseguridad; existencia de planes de contingencia; políticas de control y gestión de accesos; experiencias con vulnerabilidades; y experiencias de resolución de brechas. La validez de contenido se aseguró mediante juicio de tres expertos (profesionales de ciberseguridad industrial), quienes evaluaron claridad, pertinencia y cobertura según los constructos teóricos (Brown & Evans, 2019; Johnson & Edwards, 2018). Previo al levantamiento, se realizó una prueba piloto con dos profesionales para verificar la comprensión de los ítems y el flujo del formulario.

Procedimiento de recolección. La encuesta se administró en línea, de forma anónima y voluntaria, informando el objetivo del estudio y las garantías de confidencialidad. No se recopilaron datos personales sensibles ni identificadores directos. El cuestionario permaneció abierto el tiempo suficiente para completar la muestra prevista ($n = 11$).

Análisis de datos. Se aplicó estadística descriptiva con cálculo de porcentajes y conteos para cada ítem ($n = 11$). Para efectos de contraste coherente con el objetivo de revelar brechas entre prioridad declarada y ejecución táctica se calcularon diferenciales (“brechas”) entre proporciones de intención estratégica y adopción efectiva de controles (p. ej., diferencia entre la proporción que declara la ciberseguridad como prioritaria y la proporción que reporta planes de contingencia o políticas de acceso) (Smith, 2018; Soucase Iranzo, 2021; Ramírez Quevedo, 2024). El procesamiento se efectuó con hojas de cálculo y scripts reproducibles; las Figuras 1–5 se generaron a partir de la agregación de respuestas y reflejan la distribución porcentual por ítem.

Aspectos éticos. Dado el carácter no experimental y el uso de respuestas anónimas, el estudio se enmarca en riesgo mínimo. Se garantizó el consentimiento informado al inicio de la encuesta y la protección de la confidencialidad de los participantes, en línea con buenas prácticas para estudios en ciberseguridad organizacional (Cavelty, 2008; Johnson & Edwards, 2018).

Limitaciones metodológicas. Como estudio exploratorio con muestra pequeña y no probabilística, los hallazgos no son generalizables a todo el sector industrial panameño; sin embargo, proporcionan señales empíricas útiles para (i) priorizar ejes de mejora y (ii) diseñar estudios confirmatorios de mayor escala, combinando métricas operativas (MTTD, MTTR, cobertura de parches) con auditorías técnicas y análisis de logs en SIEM/IDS/XDR (Lee & Chen, 2019; NIST, 2024).

Resultados y Discusión

Se confirma consenso declarativo sobre la prioridad de la ciberseguridad (100%; 11/11), (Figura1). No obstante, tal como se observa en la Tabla 1, el 63,6% reporta planes de

contingencia y el 63,6% políticas formales de acceso, lo que revela una brecha de ejecución del 36,4%. Adicionalmente, el 27,3% ha experimentado vulnerabilidades y el 45,5% ha resuelto brechas, lo que sugiere exposición residual y capacidad reactiva heterogénea. Este patrón es consistente con organizaciones que han adoptado controles de primera ola (segmentación básica, SIEM, IDS/IPS) pero aún carecen de una gestión integral de riesgos, pruebas de intrusión periódicas y automatización de respuesta.

Contrastando el impacto actual con el alcance futuro, la madurez puede incrementarse mediante: (i) gobierno multidominio alineado a NIST CSF (identificar-protector-detectar-responder-recuperar); (ii) ingeniería segura por diseño en PLC/SCADA y segmentación con zonas y conductos; (iii) telemetría convergente TI/TO con correlación avanzada (UEBA, ML) y XDR; (iv) programas de cultura y capacitación con métricas de adopción; y (v) métricas operacionales (MTTD/MTTR, tasa de incidentes de severidad alta, cumplimiento de parches en activos críticos). Estas acciones permitirían reducir la probabilidad y el impacto de incidentes y cerrar la brecha entre intención y práctica observada en la encuesta.

Tabla 1

Resumen de resultados de la encuesta

Ítem	Categoría	Porcentaje	Conteo (N)
Prioridad institucional de ciberseguridad	Sí	100.0%	11
Plan de contingencia	Sí / No / Tal vez	63.6% / 27.3% / 9.1%	7 / 3 / 1
Políticas de acceso	Sí / No	63.6% / 36.4%	7 / 4
Experiencia con vulnerabilidades	Sí / No	27.3% / 72.7%	3 / 8
Resolución de brechas	Sí / No / Tal vez	45.5% / 36.4% / 18.2%	5 / 4 / 2

Figura 1

Importancia institucional de la ciberseguridad (Sí=100%)

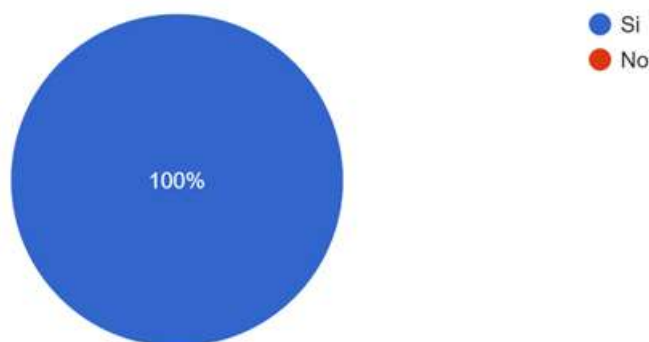


Figura 2
Existencia de plan de contingencia (Sí/No/Tal vez).

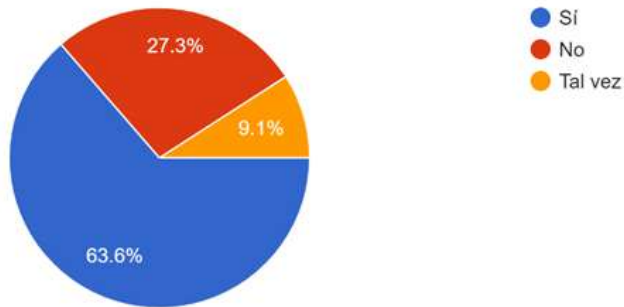


Figura 3
Políticas de acceso a la red industrial (Sí/No).

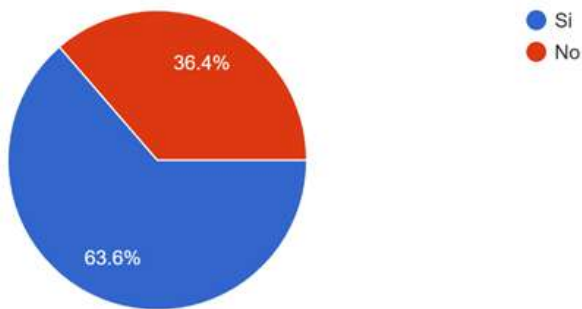


Figura 4
Experiencia con vulnerabilidades (Sí/No).

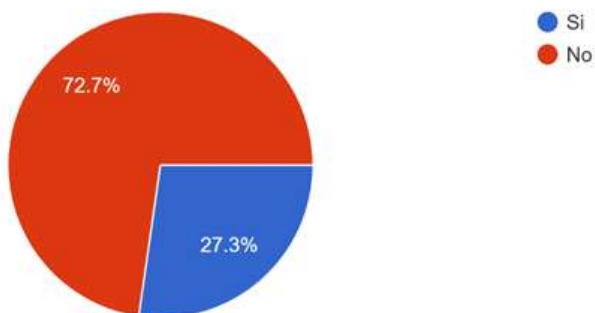
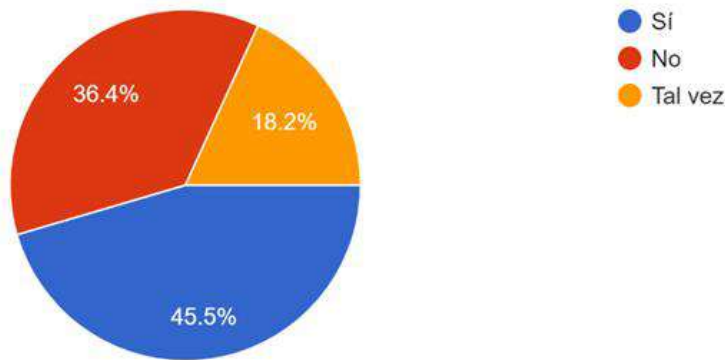


Figura 5
Experiencia resolviendo brechas (Sí/No/Tal vez).



Conclusiones

La evidencia empírica local confirma una coherencia estratégica respecto a la prioridad de la ciberseguridad industrial, pero también una ejecución incompleta de controles clave en los SCI panameños. Aunque la totalidad de las organizaciones encuestadas declara la ciberseguridad como prioritaria, persisten brechas de implementación en planes de contingencia y políticas de acceso (36,4 puntos porcentuales frente a la prioridad declarada), así como experiencias no triviales de vulnerabilidades y remediación de brechas. Este desalineamiento entre intención y capacidad operativa es consistente con lo reportado en la literatura para entornos con base instalada heterogénea y restricciones operativas de alta criticidad (Lee & Chen, 2019; Brown & Evans, 2019).

Desde una perspectiva técnico-organizacional, los hallazgos sugieren que el despliegue de controles de primera ola (p. ej., SIEM, IDS/IPS, segmentación) debe integrarse en un programa de seguridad por diseño para SCI, con gestión orquestada de parches, telemetría convergente TI/TO y gobernanza alineada a marcos de referencia como NIST CSF. Tal integración habilita ciclos de mejora continua sobre las funciones Identificar-Proteger-Detectar-Responder-Recuperar, soportados en indicadores líderes y rezagados (p. ej., MTTD, MTTR, cobertura de parches en activos críticos, tasa de incidentes de alta severidad), lo cual incrementa la capacidad de anticipación, contención y recuperación ante eventos disruptivos (NIST, 2024; Smith, 2018; Soucase Iranzo, 2021; Ramírez Quevedo, 2024).

El contraste antes/después propuesto por la agenda de mejora permite establecer metas operativas verificables: (antes) prioridad declarada alta con controles dispares y respuesta predominantemente reactiva; (después) madurez por dominios con objetivos cuantificados p. ej., cobertura de parches >90 % en activos críticos en ≤ 60 días, MTTD < 4 h y MTTR < 24 h, planes de contingencia y pruebas en ≥ 85 % de las unidades operativas, y políticas de acceso formalizadas y auditables. En términos de impacto, estas metas se asocian con una reducción esperada tanto de la probabilidad como del impacto de incidentes, contribuyendo a la resiliencia operativa y a la continuidad del negocio en infraestructuras críticas (Whitman & Mattord, 2009; López & Pérez, 2017).

En el plano científico y práctico, el estudio aporta: (i) evidencia local reciente sobre adopción de controles en SCI; (ii) una operacionalización mínima de brechas (intención vs. ejecución) que puede replicarse con muestras mayores; y (iii) una hoja de ruta de cinco ejes (madurez CSF, seguridad por diseño, telemetría/XDR, cultura y gestión del cambio,

e indicadores de riesgo) para orientar inversiones y priorización. Limitaciones como el tamaño muestral y el muestreo no probabilístico invitan a estudios confirmatorios multi-sectoriales que integren métricas operativas, telemetría real (SIEM/IDS/XDR) y auditorías técnicas longitudinales, así como análisis de costo-beneficio y modelos de riesgo específicos por proceso industrial (Lee & Chen, 2019; NIST, 2024).

En síntesis, la agenda propuesta habilita un incremento medible de madurez y una reducción del riesgo alineada con estándares contemporáneos; su adopción progresiva, con supervisión de indicadores y aprendizajes iterativos, se perfila como condición necesaria para sostener la seguridad de personas, activos y servicios esenciales en el contexto panameño (NIST, 2024; Smith, 2018; Soucase Iranzo, 2021).

Referencias

- Brown, K., & Evans, T. (2019). Building a cybersecurity culture in industrial environments. *Journal of Industrial Security*, 8(2), 77–89.
- Cavelty, M. D. (2008). *Cyber-security and threat politics*. Routledge.
- C, A., & Doe, B. (2020). Challenges in implementing security tools in industrial networks. *International Conference on Industrial Security*, 110–125.
- García, M. P. (2019). Impact of vulnerabilities in industrial control systems security. *International Journal of Industrial Engineering*, 56–71.
- González Gallego, I. (2018). *Estudio de la ciberseguridad industrial: Pentesting y laboratorio de pruebas de concepto*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Hidalgo Martínez, W. D. (2023). Evaluación de riesgos para un SGSI con base en ISO/IEC 27001 aplicado a un proveedor de servicios de internet.
- Johnson, R., & Edwards, P. (2018). Ethical considerations in implementing security tools in industrial environments. *Journal of Cyber Ethics*, 25, 332–345.
- Lee, F., & Chen, L. (2019). Challenges and opportunities of machine learning in ICS security. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 25(4), 321–335.
- López, R., & Pérez, J. (2017). *Avances en ciberseguridad industrial*. Ediciones UPC.
- Mercado Páez, M. (2019). Descripción y análisis de los desafíos para la generación de ventajas competitivas basadas en big data y analytics en telecomunicaciones.
- National Institute of Standards and Technology. (2024.). *Cybersecurity Framework*. <https://www.nist.gov/cyberframework>
- Ramírez Quevedo, L. (2024). Tecnologías de defensa frente a inteligencia de amenazas y ciberataques. *InnDev*, 3(1), 127–141.
- Smith, A. J. (2018). Evaluating the efficacy of security tools in protecting industrial control systems. *Journal of Cybersecurity*, 123–137.
- Soucase Iranzo, A. (2021). *Implementación de un sistema IPS en un modelo de red industrial*. Universitat Politècnica de València.
- Whitman, M., & Mattord, H. (2009). *Principios de seguridad de la información*. Cengage Learning.

Estrategias y tecnologías para el desarrollo de puertos verdes en Panamá

Strategies and Technologies for the Development of Green Ports in Panama

¹Gabriel Jesús Montúfar Chiriboga

¹ Universidad de Panamá. Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil, Panamá.

gabriel.montufar@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0003-3392-3728>

Recibido:26-11-25 - Aceptado: 4 /2/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v10n2.a9790>

Resumen

El crecimiento de los puertos ha estimulado la economía, en contraste, también ha generado efectos medioambientales considerables, asociado a la importante demanda de energía y la emisión de contaminantes, etc., el cual ha conllevado al requerimiento de puertos verdes, el que trata de un tipo de operación portuaria, a partir de su implementación hacia puertos más sostenibles. El propósito del presente estudio es identificar y evaluar, (método), las estrategias y tecnologías más adecuadas para el desarrollo de puertos verdes en Panamá, así como su validez en este contexto, y ofrecer recomendaciones para su aplicación. Se realizó una revisión sistemática de la literatura académica y especializada, para lo cual se centró en casos específicos de puertos verdes, principalmente Singapur y Vietnam, comparando las estrategias globales de estas regiones con las condiciones geográficas, económicas y de la normativa de Panamá, en la que se utilizó el Puerto de Barú en Chiriquí como caso de estudio local y evaluar la aplicabilidad de estas tecnologías. Los resultados evidencian que la aplicación de puertos verdes en Panamá es válida, duele la aplicabilidad, en el Puerto de Barú, donde las condiciones locales son propicias para adoptar tecnologías sostenibles (energías renovables, sistemas de gestión de la energía, etc.); aunque existen barreras importantes, como son la necesidad de inversión, la falta de un marco regulatorio o la existencia de limitaciones tecnológicas. Existen barreras que limitan su aplicación, aunque es posible la transición de puertos verdes en Panamá y puede colocar al país como un líder regional en sostenibilidad portuaria.

Palabras clave: Instalación portuaria, Ingeniería portuaria y costera, Medio ambiente, Desarrollo sostenible, Economía verde.

Abstract

Port growth has stimulated the economy; however, it has also generated considerable environmental impacts, associated with high energy demand and pollutant emissions, among other factors. This has led to the need for green ports, a type of port operation that aims to promote sustainability. The purpose of this study is to identify and evaluate the most suitable strategies and technologies for the development of green ports in Panama, as well as their applicability in this context, and to offer recommendations for their implementation. A systematic review of academic and specialized literature was conducted, focusing on specific case studies of green ports, primarily in Singapore and Vietnam. The global strategies of these regions were compared with the geographical, economic, and regulatory conditions of Panama, using the Port of Barú in Chiriquí as a local case study to assess the applicability of these technologies. The results show that the implementation of green ports in Panama is feasible, including at the Port of Barú, where local conditions are favorable for adopting sustainable technologies (renewable energy, energy management systems, etc.). However, significant barriers exist, such as the need for investment, the lack of a regulatory framework, and technological limitations. While these barriers limit their implementation, the transition to green ports in Panama is possible and could position the country as a regional leader in port sustainability.

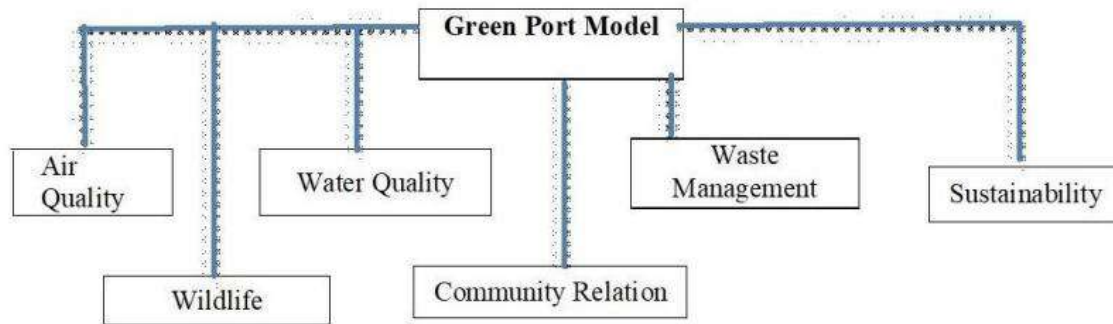
Keywords: Harbours, Harbour and coastal engineering, Environment, Sustainable development, Green economy.

Introducción

Históricamente, el desarrollo de puertos ha sido el motor que ha impulsado un crecimiento económico, pero también ha resultado la causa de un importante impacto ambiental negativo. Los puertos tradicionales, caracterizados por la alta demanda de energía y por sus emisiones de contaminantes, son responsables en algunos casos de una importante degradación de los ecosistemas costeros y marinos. Se ha elevado el concepto de los puertos verdes para dar entrada a aquellos que, como su propio nombre indica, están tratando de evolucionar las operaciones portuarias en modelos menos dañinos a través de la aplicación de tecnologías limpias y de prácticas ecológicas (Márquez, 2021; Valdés Cerda, 2019). La figura 1 representa un modelo de "Green Port Model" con los componentes que lo definen como el aire, agua, residuos, sostenibilidad, las relaciones con la comunidad, etc., siendo la más conveniente para esa sección donde se discutan aquellos conceptos más fundamentales de lo que representa un "puerto verde".

Figura 1

Modelo de puerto verde (Ecoport)



Fuente: Satir & Doğan-Sağlamtimur, 2018.

Panamá presenta una oportunidad, pero también una presión para unir el espacio portuario panameño con la exigencia internacional en términos de sostenibilidad, además del Canal de Panamá como el eje y la bisagra del mundo en la globalización del comercio. La transición hacia puertos verdes implica y conlleva retos específicos, desde la necesidad de adecuar y adaptar tecnologías existentes a un contexto local diverso a las barreras económicas y regulatorias.

El estado del arte en el desarrollo de puertos verdes ha llegado mucho más allá en los últimos años con ejemplos significativos de Europa y de Asia en cuanto a la viabilidad de la integración de las energías renovables o la mejora en la eficiencia energética o las infraestructuras sostenibles (Chiu et al., 2014). Autores como Pavlic et al. (2014) o Lam y Li (2019) han identificado las estrategias clave que marcan la pauta, aunque la aplicabilidad de estas estrategias al contexto panameño necesita una evaluación en profundidad (Carse, 2012; Seddiek, 2020).

El propósito del trabajo es identificar y analizar las estrategias y tecnologías más adecuadas para el desarrollo de puertos verdes en Panamá considerando su viabilidad. La importancia de este trabajo reside en contribuir en el contexto de las políticas públicas y la planificación estratégica del espacio puerto de Panamá y en sí mismo a la sostenibilidad del comercio marítimo internacionalmente.

El trabajo se organiza en cuatro secciones. La sección de Materiales y Métodos encuadra la forma en que se ha abordado el estudio. En la sección de Resultados y Discusión se indican los resultados y la discusión recogiendo el contexto del estado del arte. La tercera sección, Conclusiones, muestra las principales implicaciones del estudio. Finalmente, el artículo finaliza incluyendo la referencia bibliográfica que ha sustentado el trabajo.

Materiales y Método

La realización de este estudio fue una práctica guiada mediante el método de revisión sistemática, que tenía como objetivo la identificación, estudio y análisis de estrategias y tecnologías para desarrollar puertos verdes en Panamá. El proceso de revisión metodológica se organizó en las siguientes etapas:

La revisión centró sus esfuerzos en identificar estudios relevantes desde la perspectiva de la práctica del desarrollo de puertos verdes, garantizando que los estudios de investigación consultados explicarían estrategias usadas en diferentes regiones que fueran aplicables a

la realidad panameña. Los objetivos específicos fueron (a) trabajos que analizan tecnologías sostenibles que se aplican en puertos internacionales (Elhussieny et al., 2023; Setyo et al., 2023), (b) la viabilidad de estas tecnologías en Panamá, y (c) recomendaciones basadas en la evidencia para la práctica del desarrollo de puertos verdes en el país.

Se determinó y utilizó la estrategia de búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas. Las palabras clave que se utilizaron fueron: "puertos verdes", "tecnologías sostenibles", "energías renovables en puertos" y "sostenibilidad portuaria", y también se revisaron estudios que hubiesen sido publicados en los últimos diez años y que proporcionaran la información más directa y vigente posible.

Con el fin de contar con determinados niveles de calidad y de trascendencia de los estudios seleccionados, se aplicaron los siguientes criterios de selección:

Criterios de inclusión: artículos publicados en revistas revisadas por pares, en inglés o en español, que abordaban estrategias y tecnologías para el desarrollo de puertos verdes.

Criterios de exclusión: artículos publicados que no se encontraran revisados por pares, estudios publicados con anterioridad al año 2010, así como cualquier estudio que no mostrara datos empíricos o que no pudiera serles aplicados en el contexto de los puertos.

El procedimiento de selección fue realizado en tres momentos:

Selección inicial: Realizar una búsqueda inicial de artículos, seleccionar aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión.

Evaluación de la importancia: Evaluar los títulos y resúmenes de los estudios seleccionados tras la búsqueda inicial para juzgar su importancia. Seleccionar aquellos artículos que cumplieran con los criterios para ser revisados en la totalidad de contenido.

Revisión completa: Realizar una revisión de los textos completos de los estudios seleccionados y profundizar en la evaluación de ellos para poder extraer la información pertinente de estrategias y tecnologías aplicables.

Los datos obtenidos de los estudios seleccionados fueron analizados cualitativamente. Se utilizó una técnica de síntesis temática pudiendo agrupar las estrategias y tecnologías identificadas en categorías formativas. También se evaluó la aplicabilidad de esta estrategia al contexto panameño mediante un análisis comparativo de estudios de caso internacionales.

Se realizó un proceso de triangulación de la información bajo la validación de resultados; se utilizaron fuentes adicionales de aportes en el proceso de triangulación como, por ejemplo, informes técnicos y entrevistas a expertos en sostenibilidad portuaria, lo cual permitió corroborar la información analizada y la fortaleza de las recomendaciones formuladas en el presente estudio.

Resultados y Discusión

En las últimas décadas, el concepto de puertos verdes ha adquirido un considerable protagonismo a nivel internacional con la preocupación por la sostenibilidad medioambiental y la reducción de la huella de carbono de la actividad portuaria. Contextualmente se han llevado a cabo iniciativas en diferentes partes del mundo para implementar cambios en las actividades portuarias; algunos ejemplos relevantes son los

puertos de Asia y Europa. Por ejemplo, los puertos de Singapur y Vietnam destacan por la aplicación de tecnologías y aplicaciones verdes que han permitido mitigar las emisiones de gases de fuerza de la energía y reducir el consumo de electricidad (Suárez, 2023; Mundo Marítimo, 2023). La figura 2 presenta un diagrama que explica los conceptos clave para el desarrollo integrado de un puerto verde e inteligente. Este diagrama se compone de tres bloques:

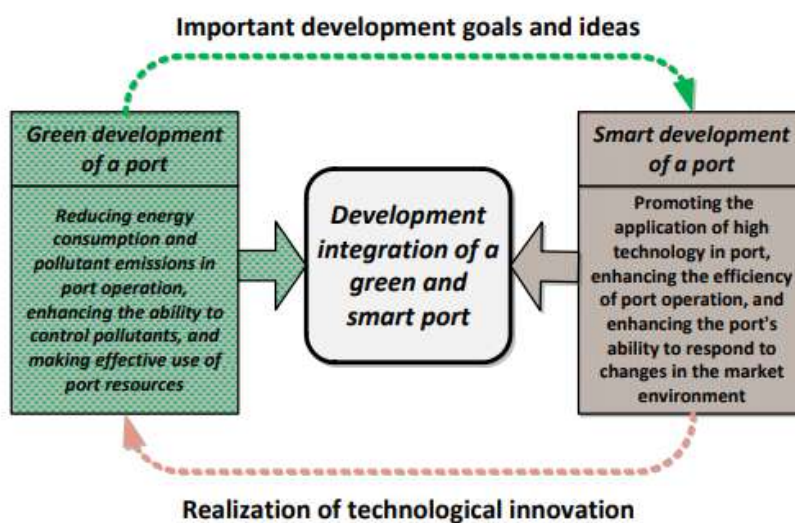
A la izquierda, un bloque verde titulado “Green development of a port” (Desarrollo verde de un puerto) que especifica objetivos como la reducción del consumo energético y de las emisiones contaminantes, la mejora en la capacidad de control de la contaminación y el uso eficiente de los recursos del puerto.

A la derecha, un bloque gris titulado “Smart development of a port” (Desarrollo inteligente de un puerto), que explica la promoción de la aplicabilidad de alta tecnología del puerto, la mejora de la eficiencia de las operaciones del puerto y la capacidad del puerto para adaptarse a los cambios en el entorno del mercado.

Y en el centro un bloque blanco que explica “Development integration of a green and smart port” (Integración de un desarrollo de un puerto verde e inteligente) que sirve de conector entre los anteriores.

Figura 2

Mapa conceptual de la integración de un puerto verde e inteligente



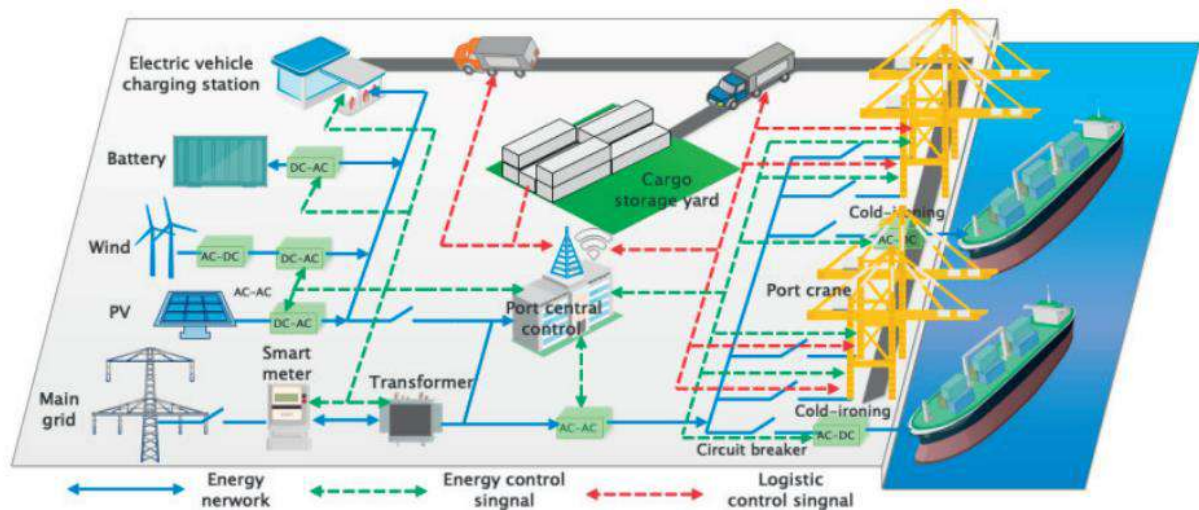
Fuente: Chen et al., 2019.

Los puertos de Singapur o los de Vietnam son un caso avanzado de puertos verdes (Bi, 2014; Wang et al., 2019; Du et al., 2019). Singapur lleva a cabo esa estrategia mediante corredores marítimos eco-digitales, combinando energía renovable, gestión inteligente, disminución de emisiones del puerto y eficiencia operativa. Y Vietnam está impulsando ese modelo de puerto verde desplegando fuentes de energía renovables, como energía solar y energía eólica; dispuesto a integrar tecnologías de gestión de residuos y control de la emisión (Agarwala, 2022; Xu et al 2020; Data Export, 2023); La Figura 3 muestra la infraestructura de energía y la gestión de energía de un puerto verde; la representación gráfica muestra una demostración de cómo se superponen la gestión energética de un

puerto y las diferentes fuentes de energía como energía eólica, solar, y red eléctrica principal.

Figura 3

Red portuaria para plan de gestión energética



Fuente: Le et al., 2023.

A pesar del éxito logrado en Asia, resulta fundamental examinar la aplicabilidad de estas estrategias en el entorno panameño (Rodríguez, 2023). Las diferencias en la infraestructura existente, en las condiciones económicas y en los marcos jurídicos hacen necesario adaptarlas, y, dado que Panamá podría adoptar un enfoque gradual de implementación, iniciando con proyectos pilote como el relativo al Puerto de Barú, se podría acceder a una evaluación del desarrollo de estas tecnologías en base a los resultados de la puesta en marcha de este puerto.

El Puerto de Barú, ubicado en la provincia de Chiriquí, aparece con potencial como un puerto piloto en la transición hacia puertos verdes en Panamá. La reciente autorización de su estudio de impacto ambiental por parte de MiAmbiente otorga carácter referencial a este proyecto como un modelo piloto (Gordón Guerrel, 2023). La transición a puerto verde del Puerto de Barú podría incorporar tecnologías y estrategias ya probadas en Asia, pero adaptadas al contexto panameño.

En contraposición a los puertos asiáticos, Panamá presenta problemas como su dependencia del Canal de Panamá, problemas climatológicos, y la posibilidad de la reducción de la adopción de estas tecnologías consideradas más avanzadas con respecto a otras. Sin embargo, porque la posición geográfica de Panamá puede constituir una buena oportunidad para el desarrollo de portuarios siempre que se realicen políticas públicas que permitan abordar las barreras económicas y legislativas mencionadas a lo largo de todo este documento.

A partir de la revisión de la literatura, encontramos diferentes estrategias que han ayudado a la implementación de puertos verdes a nivel mundial como la integración de energías renovables, la optimización de eficiencia energética y la construcción de infraestructuras sostenibles (Naucher Global, 2023). La tabla 1 muestra la comparación de la implementación de diferentes estrategias para la sostenibilidad en dos puertos (Puerto A y Puerto B) en China.

Tabla 1

Lista de aplicación de estrategias de puerto verde en dos puertos de China

Enfoque	Estrategias de Puertos Verdes	Puerto A	Puerto B
Emisiones de barcos	Penalización o incentivo basado en el rendimiento ecológico de los barcos	No	Sí
	Requiere navegación lenta al aproximarse o en el puerto	No	Sí
	Suministro de energía en tierra	Parcial	Parcial
Actividades portuarias	Uso de energía más limpia (eléctrica o GNL) en actividades portuarias	No	Sí
	Desarrollo de fuente de energía renovable en el puerto	No	Sí
	Gestión y reciclaje de residuos, incluyendo aguas residuales, derrames y agua de lastre	Sí	Sí
	Reducción de ruido y vibraciones en actividades de manejo	Sí	Sí
	Control de polvo en la manipulación de bultos	Sí	Sí
	Protección de ecosistemas (hábitat marino, húmedo y costero)	Parcial	Sí
	Descuento en tasas y tarifas portuarias para cargadores basado en la elección de modalidad de transporte	Parcial	Parcial
Sistema de transporte del puerto al interior	Incentivos y licencias para camiones más ecológicos	No	Sí
	Inversión en infraestructura del interior	Sí	Sí
	Colaboración con operadores ferroviarios para desarrollar servicios intermodales	No	Sí
	Inversión en puertos secos	Sí	No

Fuente: Du, K. et al., 2019.

Por otro lado, su implementación en Panamá presenta particularidades:

La puesta en práctica de energías renovables en la operación portuaria, por ejemplo, energía solar y eólica, ha sido determinante en puertos como el de Singapur o el de Vietnam (Le et al., 2023). El propio Panamá, debido a su alto número de recursos solares, podría replicar estas prácticas (Meng et al., 2020).

La implementación de sistemas de gestión energética y demás tecnologías de automatización permitieron una buena reducción de los consumos energéticos en puertos internacionales (Schipper, 2019; Chen et al, 2019). La aplicación de estos sistemas en el contexto del Puerto de Barú podría contribuir a una operación más eficiente y la reducción de su huella de carbono (Satır & Doğan-Sağlamtimur, 2018; Zhang, 2022). El desarrollo de infraestructuras sostenibles que como muelles y almacenes ecológicos constituye una de las estrategias claves que ha sido puesta en práctica con buen criterio en puertos europeos (Esteves J. et al., 2022). La planificación de nuevas infraestructuras en el Puerto

de Barú podría aprender de estos ejemplos utilizando materiales y planteamientos de diseño para construir infraestructuras sostenibles acordes a las condiciones locales (Zhang Z. et al., 2023).

Entre los facilitadores principales se encuentran el aumento del interés del gobierno por la sostenibilidad, la posibilidad de captar financiación internacional y la creciente concienciación por la reducción de la huella de carbono en el sector portuario.

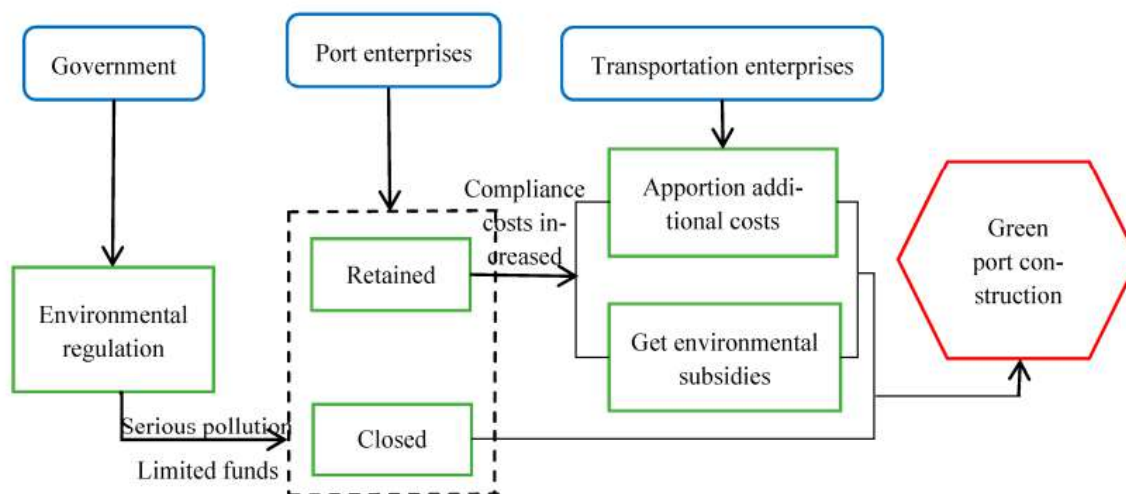
La figura 4 contiene un diagrama de flujo que ofrece el mecanismo de influencias directas de la normativa medioambiental en la construcción de un puerto verde. En ella se especifican las interacciones del gobierno, las empresas portuarias y las empresas de transporte que se cruzan en este proceso.

El gobierno inicia el proceso implantando la normativa medioambiental. Esta normativa puede desembocar en 2 alternativas para las empresas portuarias: la contaminación grave y la escasez de recursos que pueden desembocar en el cierre del puerto. La empresa portuaria elige Mantenerse y cumplir la normativa. En respuesta a la normativa aparecen empresas portuarias que respetan la norma que posteriormente se verán a la baja de los costes de cumplimiento.

También pueden ser beneficiadas por pagos medioambientales por parte del gobierno como pago por cumplir la norma. Las empresas de transporte deben ser las encargadas de asumir los costes adicionales por construir el puerto verde. La construcción de puerto verde es la meta, lograda por las expectativas y las respuestas conjuntas de las empresas de transporte, del gobierno y de las empresas portuarias por la normativa medioambiental.

Figura 4

Mecanismo de influencia directa de la regulación ambiental en los puertos verdes



Fuente: Deng et al., 2022

A pesar de las oportunidades, existen varias barreras para la implementación efectiva de puertos verdes en Panamá:

Económicas: La alta inversión inicial necesaria para la adopción de tecnologías verdes es una barrera significativa, especialmente en un contexto económico como el de Panamá,

donde las prioridades de inversión pueden estar orientadas hacia otros sectores (Iris y Lam, 2019).

Regulatorias: Aunque Panamá ha avanzado en la aprobación de estudios de impacto ambiental, la falta de un marco regulatorio robusto y específico para puertos verdes puede retrasar su desarrollo (González Aregall et al., 2018; Deng et al., 2022).

Tecnológicas: La falta de infraestructura tecnológica avanzada para soportar operaciones portuarias sostenibles es un desafío (Durlík I. et al., 2024), lo que requiere un enfoque escalonado y la adaptación de tecnologías a las condiciones locales (Maritz et al., 2014; Zhang, 2022).

La colaboración con socios internacionales, como se ha visto en los casos de Singapur y Róterdam, podría ser una vía eficaz para superar estos desafíos (McCallum P., 2022). Además, la creación de incentivos económicos y la mejora de la regulación ambiental podrían acelerar la transición hacia puertos verdes en Panamá.

La adopción de estrategias de puertos verdes en Panamá tiene el potencial de no solo mejorar la sostenibilidad ambiental del sector portuario, sino también de posicionar al país como un líder regional en sostenibilidad. Para ello, es fundamental que las políticas públicas se alineen con los objetivos de sostenibilidad, incentivando la inversión en tecnologías verdes y fortaleciendo el marco regulatorio para facilitar la transición. El caso del Puerto de Barú puede servir como un proyecto piloto que informe la política y la práctica a nivel nacional, proporcionando datos valiosos sobre la viabilidad y los beneficios de estas tecnologías en el contexto panameño.

Aunque este estudio proporciona una visión integral de las estrategias de puertos verdes, existen algunas limitaciones. En primer lugar, la mayoría de los estudios revisados provienen de contextos desarrollados, lo que puede limitar la aplicabilidad de sus hallazgos a países en desarrollo como Panamá. Además, la falta de datos empíricos específicos sobre la implementación de tecnologías verdes en Panamá destaca la necesidad de estudios futuros que evalúen la eficacia de estas tecnologías en un entorno local.

Se recomienda realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto a largo plazo de las tecnologías verdes en los puertos panameños, así como investigaciones comparativas entre puertos de países en desarrollo para identificar estrategias adaptadas a sus condiciones particulares.

Conclusiones

La evolución hacia puertos verdes en Panamá no es sólo factible, sino que ha de serlo a fin de adecuarse a las tendencias internacionales de sostenibilidad. El Puerto de Barú, en Chiriquí, aparece como posible modelo que pueda liderar dicha transición, con carácter de piloto que oriente la implementación a nivel nacional.

Su ubicación geográfica estratégica, junto con la importancia del país como paso internacional del comercio a través del canal de Panamá, subraya la necesidad de implantar prácticas sostenibles de las operaciones portuarias (Sibaouaih et al. 2021), lo cual podría aportar al país un papel de liderazgo en el desarrollo de puertos verdes a escala regional (Infobae, 2022).

Los casos de éxitos por Asia, puertos de Singapur y Vietnam (Lu y Huang, 2021), ponen de manifiesto la efectividad del uso de tecnologías de punta como energías renovables y sistemas de gestión energética inteligente (Guo et al., 2021; Tang et al., 2022; Bergqvist

& Monios, 2019; Parhamfar et al., 2023). Claro está que en el caso de la particularidad de Panamá será necesario aplicar varias modificaciones para hacer frente a los retos a los que se enfrentarán en la implementación, entre los que se hallan limitaciones, tanto de carácter económico como de tipo tecnológico (Manos, 2023).

La práctica que realiza Singapur con la creación de corredores marítimos ecológicos y digitales ofrece un ejemplo que podría ser aplicado en Panamá en términos de mejora de la eficiencia energética y disminución de las emisiones de carbono debidas a la operativa de los puertos (Gabi y Abdullah, 2023).

Cuáles son las principales barreras a la implementación de puertos verdes en Panamá, tratando de sortear barreras económicas, regulatorias y tecnológicas. La ausencia de una normativa específica y fuerte para puertos verdes, el hecho de que se requieran grandes inversiones en infraestructura son dos factores a los que se les tiene que dar solución mediante las políticas públicas y el interés de conseguir financiación internacional (Rrukaj y Zadeh, 2023).

A pesar de estos puntos de vista, se pueden ver oportunidades muy importantes para avanzar en la sostenibilidad portuaria en Panamá. La creciente preocupación por los aspectos medioambientales, el interés gubernamental por el desarrollo sostenible y las oportunidades de cooperación internacional pueden ayudar a exportar el concepto de puertos verdes a Panamá.

Las políticas públicas deben estar alineadas con los objetivos de sostenibilidad internacional, dar incentivos para la adopción de tecnologías verdes y para robustecer el marco normativo que permita esa transición hacia puertos verdes a ese país. El desarrollo de puertos verdes tiene que hacerse parte de la planificación de la estrategia nacional y, por tanto, tiene que producirse con un enfoque sostenible a largo plazo.

Las lecciones aprendidas del Puerto de Barú y otros casos internacionales deben servir para dar forma a políticas que promuevan la sostenibilidad ambiental y que tengan en cuenta la naturaleza económica y social del contexto local, y por tanto tengan que conseguir un desarrollo justo y equilibrado. (Berna, 2023).

Teniendo presente la gran parte de la literatura revisada proviene de contextos desarrollados, se hace evidente la necesidad de realizar más investigaciones referidas a la implementación de puertos verdes en los países en desarrollo, en este caso, el puerto verde de Panamá. Los estudios empíricos que comparen la efectividad de las tecnologías verdes en el Panamá que representan un caso de estudio concreto serán necesarios para empezar a guiar esas iniciativas que se inicien con el desarrollo de puertos verdes.

Finalmente, futuras investigaciones también deben considerar la evaluación del impacto económico y social de la implementación de puertos verdes en Panamá, garantizando que el beneficio de la sostenibilidad, el desarrollo sostenible, se comparta entre todas las partes a nivel equitativo.

Referencias

- Agarwala, N. (2022). Proyecto Puertos Verdes: ¿Van los puertos indios por el buen camino? *Asuntos Marítimos: Revista de la Fundación Marítima Nacional de la India*, 18(1), 15–36. <https://doi.org/10.1080/09733159.2022.2143134>
- Berna, A. (2023, 10 de julio). Un puerto con logística verde en David, Chiriquí. La Estrella de Panamá. <https://www.laestrella.com.pa/economia/puerto-logistica-verde-david-chiriqui-FELE494450>

- Bergqvist, R., & Monios, J. (2019). Puertos verdes en teoría y práctica. En *Puertos Verdes*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814054-3.00001-3>
- Bi, O. (2014). Estudio sobre la estrategia de desarrollo de puertos verdes en China. *Ingeniería portuaria de China*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Study-on-green-port-development-strategy-in-China-Bi/824266d48b9c7efdc20a4d847e72f1238ba86097>
- Carse, A. (2012). La naturaleza como infraestructura: creación y gestión de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. *Estudios Sociales de la Ciencia*, 42(4), 539–563. <https://doi.org/10.1177/0306312712440166>
- Chen, J., Huang, T., Xie, X., Lee, P., & Hua, C. (2019). Construcción del marco de gobernanza de un puerto verde e inteligente. *Revista de Ciencias e Ingeniería Marina*. <https://doi.org/10.3390/JMSE7040083>
- Chiu, R., Lin, L., & Ting, S. C. (2014). Evaluación de los factores y el rendimiento de los puertos verdes: un análisis AHP difuso. *Problemas Matemáticos en Ingeniería*, 2014(1), 1–12. <https://doi.org/10.1155/2014/802976>
- Data Export. (2023, marzo 15). Vietnam pondrá a prueba en 2023 el modelo de puerto marítimo verde. *Data Export*. <https://dataexport.com.gt/vietnam-pondra-a-prueba-en-2023-el-modelo-de-puerto-maritimo-verde/>
- Deng, G., Chen, J., & Liu, Q. (2022). Mecanismo de influencia y juego evolutivo de la regulación ambiental en la construcción de puertos verdes. *Sostenibilidad*. <https://doi.org/10.3390/su14052930>
- Du, K., Monios, J., & Wang, Y. (2019). Estrategias de puertos verdes en China. En *Puertos Verdes*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814054-3.00011-6>
- Durlík, I., Miller, T., Kostecka, E., Łobodzińska, A., & Kostecki, T. (2024). Aprovechamiento de la IA para el transporte marítimo sostenible y los puertos verdes: desafíos y oportunidades. *Ciencias Aplicadas*, 14(14), 5994. <https://doi.org/10.3390/app14145994>
- Elhussieny, M., Arafat, O., & El Kassar, A. (2023). Los resultados de aplicar el concepto de puerto verde inteligente en los puertos egipcios (estudio de caso: puerto de Alejandría). *Los Archivos Internacionales de Fotogrametría, Teledetección e Información Espacial Sciences*. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-xxviii-1-w2-2023-413-2023>
- Esteves, J., Gouveia, A. M. V., Silva, N. P. da, Liu, C., Qu, B., & Yang, P. (2022). Puertos verdes: construcción de un modelo de carga de energía en tierra para simulación. *Conferencia Internacional de Energía y Energías Renovables 2022 (IPRECON)*. <https://doi.org/10.1109/IPRECON55716.2022.10059514>
- Gabi, A. U., & Abdullah, N. M. (2023). Uso de GIS y RS combinado con placa de inteligencia artificial para detectar y analizar amenazas de metales pesados acuáticos para la sostenibilidad ambiental de los puertos verdes. *Revista de Recursos Naturales Sostenibles*, 3(2). <https://doi.org/10.30880/jsunr.2022.03.02.008>
- González Aregall, M., Bergqvist, R., & Monios, J. (2018). Una revisión global de la dimensión del interior de las estrategias de puertos verdes. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 59, 23–34. <https://doi.org/10.1016/J.TRD.2017.12.013>

- Gordón Guerrel, I. (2024, 24 de enero). MiAmbiente aprueba estudio de impacto ambiental para el Puerto Barú. La Estrella de Panamá.
<https://www.laestrella.com.pa/panama/nacional/miambiente-aprueba-estudio-de-impacto-ambiental-para-el-puerto-baru-YK5950177>
- Guo, X., Ren, H., & Jiang, T. (2021). Aplicación de la tecnología de puerto verde. *Revista de Física: Serie de Conferencias*, 1920(1), 012071.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1920/1/012071>
- Infobae. (2022, septiembre 30). Panamá impulsa una logística verde y sostenible con un foro mundial. *Infobae*.
<https://www.infobae.com/america/agencias/2022/09/30/panama-impulsa-una-logistica-verde-y-sostenible-con-un-foro-mundial/>
- Iris, Ç., & Lam, J. (2019). Una revisión de la eficiencia energética en los puertos: estrategias operativas, tecnologías y sistemas de gestión energética. *Revisiones de Energía Renovable y Sostenible*.
<https://doi.org/10.1016/J.RSER.2019.04.069>
- Lam, J., & Li, K. X. (2019). Marketing de puertos verdes para el crecimiento y desarrollo sostenibles. *Política de Transporte*, 84, 73–81.
<https://doi.org/10.1016/J.TRANPOL.2019.04.011>
- Le, T. T., Nguyen, H., Rudzki, K., Rowiński, L., Bui, V., Truong, T. H., Le, H. C., & Pham, N. D. K. (2023). Estrategia de gestión para puertos marítimos que aspiran a los objetivos logísticos ecológicos de la OMI: soluciones tecnológicas y políticas. *Investigación Marítima Polaca*, 30(1), 165–187.
<https://doi.org/10.2478/pomr-2023-0031>
- Lu, H., & Huang, L. (2021). Optimización del despliegue de energía en tierra en puertos verdes considerando los subsidios gubernamentales. *Sostenibilidad*, 13(4), 1640. <https://doi.org/10.3390/SU13041640>
- Manos, A. (2023). How the vision of a distribution system operator encompasses the green energy transformation of ports [Technology Leaders]. *IEEE Electrification Magazine*, 11(1). <https://doi.org/10.1109/mELE.2022.3232922>
- Maritz, A., Shieh, C., & Yeh, S. P. (2014). Innovación y factores de éxito en la construcción de puertos verdes. *Revista de Protección y Ecología Ambiental*, 15(4), 1255–1263. <https://www.semanticscholar.org/paper/Innovation-and-success-factors-in-the-construction-Maritz-Shieh/adcf7f8d78de8512345e7004d5391e4ff46d814a>
- Márquez, I. (2021, 16 de abril). Puerto verde. *Revista Marítima y Portuaria*.
<https://revistamaritima.com/2021/04/16/puerto-verde/>
- McCallum, P. (2022). Puertos verdes: desarrollo portuario sostenible. *Conferencia Internacional ASCE sobre Infraestructura Sostenible*.
<https://doi.org/10.1061/9780784484401.059>
- Meng, B., Kuang, H., Niu, E., Li, J., & Li, Z. (2020). Investigación sobre la ruta de transformación del puerto inteligente verde: esbozando la perspectiva del juego evolutivo “Gobierno-Puerto-Organización de terceros”. *Sostenibilidad*.
<https://doi.org/10.3390/SU12198072>
- Mundo Marítimo. (2023, agosto 8). Puertos de Singapur y de Róterdam conformarán el corredor verde y digital más extenso del mundo. *Mundo Marítimo*.

<https://www.mundomaritimo.cl/noticias/puertos-de-singapur-y-de-roterdam-conformaran-el-corredor-verde-y-digital-mas-extenso-del-mundo>

- Naucher Global. (2023, julio 25). Panamá se inspira en Barcelona para la construcción del nuevo puerto verde atlántico. *Naucher Global*. <https://www.naucher.com/panama-se-inspira-en-barcelona-para-la-construccion-del-nuevo-puerto-verde-atlantico/>
- Parhamfar, M., Sadeghkhani, I., & Adeli, A. M. (2023). Hacia la aplicación de tecnologías de energía renovable en puertos verdes: perspectivas técnicas y económicas. *IET Renewable Power Generation*, 12811. <https://doi.org/10.1049/rpg2.12811>
- Pavlic, B., Cepak, F., Sučić, B., Peckaj, M., & Kandus, B. (2014). Infraestructura portuaria sostenible, implementación práctica del concepto de puerto verde. *Ciencia Térmica*, 18(3), 935–948. <https://doi.org/10.2298/TSCII1403935P>
- Rodríguez, A. (2022). Corredores marítimos verdes y su aporte en la descarbonización del transporte marítimo. *El Faro*. <https://elfarodelcanal.com/corredores-maritimos-verdes-y-su-aporte-en-la-descarbonizacion-del-transporte-maritimo/>
- Rrukaj, R., & Zadeh, M. (2023). Sistemas energéticos integrados para puertos verdes; Un modelo de costos y estudio de caso. *2023 ESARS-ITEC*. <https://doi.org/10.1109/ESARS-ITEC57127.2023.10114871>
- Satr, T., & Doğan-Sağlamtimur, N. (2018). La protección de la vida acuática marina: modelo de puerto verde (EcoPort) inspirado en el concepto de puerto verde en puertos seleccionados de Turquía, Europa y EE. UU. *Publicaciones Periódicas de Ingeniería y Ciencias Naturales (PEN)*. <https://doi.org/10.21533/PEN.V6I1.149>
- Schipper, C. (2019). Comprender el enfoque de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para los puertos del futuro. *38º Congreso Mundial de la IAHR – “Agua: Conectando el mundo”*. <https://doi.org/10.3850/38wc092019-1913>
- Seddiek, I. (2020). Aplicación de tecnologías de energía renovable para puertos marítimos ecológicos. *Barcos y Estructuras Offshore*, 15(9), 953–962. <https://doi.org/10.1080/17445302.2019.1696535>
- Setyo, A. A. A., Kurniadi, D., & Hozairi, H. (2023). Análisis bibliométrico del desarrollo de la investigación sobre la implementación de Green Port en 2015–2023. *Dinamika Bahari*. <https://doi.org/10.46484/db.v4i2.382>
- Sibaouaih, S., Roky, N. A., Kabiru, B., & Mohiuddin, K. (2021). Una revisión sistemática de la literatura de las estrategias de los puertos verdes en la planificación portuaria sostenible. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4540675>
- Suárez, C. (2023, 26 de diciembre). Puertos de Singapur, Los Ángeles y Long Beach revelan estrategias de corredores marítimos ecológicos. *The Logistics World*. https://thelogisticsworld.com/comercio-internacional/puertos-de-singapur-los-angeles-y-long-beach-revelan-estrategia-de-corredores-maritimos-ecologicos-y-digitales/#utm_secciones
- Tang, D., Chai, Z., Zhang, Q., Yuan, Y., Xu, W., & Gu, Y. (2023). Práctica y perspectivas hacia puertos verdes sostenibles con carbono neutral. *2023 Sexta*

Conferencia Internacional sobre Infraestructura de Transporte y Desarrollo Sostenible (ICTIS). <https://doi.org/10.1109/ICTIS60134.2023.10243725>

Valdés Cerda, R. E. (2019). Puertos verdes para mejorar la protección del medio ambiente. *Revista del Centro de Estudios Superiores Navales*, 40(3), 37–61. https://cesnav.uninav.edu.mx/cesnav/revista_pdf/2019/2019-3.pdf

Wang, W., Huang, L., Gu, J., & Jiang, L. (2019). Programación de proyectos de puertos verdes con consideración de eficiencia integral. *Política y Gestión Marítima*, 46(8), 967–981. <https://doi.org/10.1080/03088839.2019.1652775>

Xu, G., & Dadi, Z. (2020). Estudio sobre el sistema de evaluación del desarrollo de puertos verdes. *E3S Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202019405012>

Zhang, H. (2022). Investigación sobre tecnología de equipos portuarios en la construcción de puertos verdes y bajos en carbono. *Actas de SPIE*, 12302, 123024N-5. <https://doi.org/10.1117/12.2645458>

Zhang, Z., Song, C., Zhang, J., Chen, Z., Liu, M., Aziz, F., Kurniawan, T. A., & Yap, P. (2023). Digitalización e innovación en puertos verdes: una revisión de los problemas actuales, las contribuciones y el camino a seguir para promover puertos sostenibles y la logística marítima. *Ciencia del Medio Ambiente Total*, 169075. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169075>

Comunicación efectiva y digitalización en enfermería: Impacto del Sistema SEIS en el panorama de Panamá 2025.

Effective communication and digitalization in nursing: Impact of the SEIS System in the Panama 2025 landscape

¹. Daysi Elsira Fernández Santillana

¹. Ministerio de Salud, Región de Salud de Coclé, Panamá.

deysi.fernandez@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0007-6564-8018>

Recibido: 25/11/2025 - Aceptado:14/02/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v10n2.a9792>

Resumen

La presente investigación analiza el proceso de digitalización de la comunicación en los servicios de enfermería en Panamá para el año 2025, en el contexto de la implementación del Sistema Electrónico de Información en Salud (SEIS 4.0) y otras tecnologías emergentes. El objetivo del estudio es describir el grado de incorporación de estas herramientas y valorar su impacto en la calidad del cuidado, la carga laboral del personal de enfermería y la experiencia del paciente. Se llevó a cabo un análisis descriptivo de la adopción del SEIS 4.0 en hospitales públicos, del uso de inteligencia artificial, dispositivos portátiles (brazaletes IoT) y plataformas de mensajería segura (Telegram, Signal, Threema y soluciones específicas para salud), así como de las principales barreras de conectividad en centros rurales y de la fatiga tecnológica del personal. Los resultados indican una incorporación del SEIS 4.0 que alcanza el 96% de los hospitales públicos, con una optimización significativa de la continuidad del cuidado. No obstante, cerca del 40% del personal de enfermería refiere fatiga por alertas y sobrecarga de turnos, y alrededor del 25% de los centros rurales presenta conexiones de red insuficientes. Como respuesta, se han implementado protocolos de “silencio digital”, filtros de IA que jerarquizan mensajes según urgencia, validación de recetas mediante IA y blockchain con firma digital irreversible y autenticación biométrica, programas de capacitación en realidad virtual y la figura de mentores digitales en cada hospital. Asimismo, se integran plantillas de comunicación empática al SEIS y encuestas de satisfacción ligadas a incentivos salariales. En conjunto, estos hallazgos muestran que Panamá avanza hacia un modelo de enfermería digital que equilibra innovación tecnológica y calidez humana, aunque persisten retos de inversión y formación continua para lograr una cobertura plena.

Palabras clave: Registro de enfermería, Sistemas de salud, Sistemas de registros médicos, Tecnología, Inteligencia Artificial.

Abstract

This research analyzes the process of digitization of communication in nursing services in Panama by 2025, in the context of the implementation of the Electronic Health Information System (SEIS 4.0) and other emerging technologies. The aim of the study is to describe the degree of incorporation of these tools and to assess their impact on the quality of care, the workload of nursing staff and the patient experience. A descriptive analysis of the adoption of SEIS 4.0 in public hospitals, the use of artificial intelligence, wearable devices (IoT bracelets) and secure messaging platforms (Telegram, Signal, Threema and specific solutions for health) was carried out, as well as the main connectivity barriers in rural centers and the technological fatigue of the staff. The results indicate an incorporation of SEIS 4.0 that reaches 96% of public hospitals, with a significant optimization of continuity of care. However, about 40% of nursing staff report fatigue due to alerts and overload of shifts, and about 25% of rural centers have insufficient network connections. In response, "digital silence" protocols have been implemented, AI filters that prioritize messages according to urgency, validation of prescriptions through AI and blockchain with irreversible digital signature and biometric authentication, virtual reality training programs and the figure of digital mentors in each hospital. Likewise, empathetic communication templates are integrated into the SEIS and satisfaction surveys linked to salary incentives. Taken together, these findings show that Panama is moving towards a digital nursing model that balances technological innovation and human warmth, although challenges of investment and continuous training persist to achieve full coverage.

Keywords: Nursing record, Information systems, Medical records systems, Technology, Artificial Intelligence.

Introducción

La comunicación efectiva en los servicios de enfermería constituye un pilar fundamental para garantizar una atención sanitaria segura, oportuna y humanizada. En un entorno clínico cada vez más complejo, donde se atiende a pacientes con múltiples comorbilidades y altos volúmenes de trabajo, la forma en que se transmite, registra y comparte la información clínica influye directamente en la ocurrencia de errores, la continuidad del cuidado y la satisfacción tanto del paciente como del personal. Una comunicación deficiente puede derivar en duplicidad de procedimientos, fallos en la administración de medicamentos, demoras en la atención y desgaste emocional del equipo de salud, especialmente del personal de enfermería, que permanece en contacto continuo con el paciente y su familia.

En Panamá, este reto adquiere matices particulares debido a la coexistencia de sistemas públicos (Ministerio de Salud y Caja de Seguro Social) y servicios privados, así como a la diversidad geográfica entre áreas urbanas altamente tecnificadas y regiones rurales con limitaciones de conectividad y recursos. En los últimos años, se han impulsado iniciativas de digitalización como el Sistema Electrónico de Información en Salud (SEIS), la implementación de historiales clínicos electrónicos interoperables y el desarrollo de plataformas de teleenfermería, que buscan optimizar el flujo de información, reducir errores y facilitar la toma de decisiones clínicas (Ministerio de salud, s.f.). No obstante, persisten desafíos relevantes: brecha tecnológica entre regiones, infraestructura de red insuficiente en ciertos centros, resistencia al cambio por parte de algunos profesionales y necesidad de fortalecer las competencias digitales del personal de enfermería.

En este contexto, la comunicación dentro del departamento de enfermería en Panamá se organiza hoy mediante métodos estructurados que combinan formatos tradicionales (registros en papel, reportes orales, hojas de turno) con nuevas herramientas digitales adaptadas a los sistemas locales de salud. Esta investigación tiene como objetivo describir cómo se estructura la comunicación en enfermería en Panamá, detallando sus métodos, intervenciones y generalidades, actualizadas al año 2025, para aportar una visión integral que contribuya a mejorar la calidad y seguridad del cuidado enfermero.

Materiales y Método

Se realizó un estudio descriptivo de tipo documental, orientado a caracterizar la estructura de la comunicación en los servicios de enfermería en Panamá y las principales tecnologías digitales asociadas a esta, con corte temporal 2023-2025. Se trabajó con fuentes secundarias provenientes de normas, manuales institucionales, informes técnicos y publicaciones científicas vinculadas a historia clínica electrónica, sistemas de información en salud y telemedicina en el contexto panameño y regional (MINSA, OPS/OMS, Caja de Seguro Social).

La información se obtuvo mediante una búsqueda dirigida en los portales oficiales del Ministerio de Salud de Panamá (MINSA), Caja de Seguro Social (CSS) y Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), así como en revistas de enfermería y repositorios académicos nacionales. Se incluyeron documentos que describieran: a) el Sistema Electrónico de Información en Salud (SEIS) y el expediente clínico electrónico; b) la Estrategia Nacional de Transformación Digital en Salud 2024-2030; c) programas de telemedicina/teleenfermería; y d) lineamientos de competencias digitales para el personal de salud. Se excluyeron documentos previos a 2015 que no reflejaran el modelo actual de digitalización ni la interoperabilidad vigente.

A partir de la lectura analítica de los documentos seleccionados, se elaboró una matriz de categorías para clasificar los canales de comunicación utilizados por el personal de enfermería. Estos se agruparon en: a) informes (cualitativos, cuantitativos, de control y planeación, provocados y solicitados), entendidos como productos escritos que registran eventos clínicos, administrativos o de seguridad del paciente; y b) registros clínicos (expediente clínico electrónico, planes de cuidados, censo electrónico, tablas de signos vitales, cuadernos de comunicación de turno, libros de narcóticos y útiles). Para cada categoría se describieron su función principal, soporte (físico o digital), nivel de automatización y grado de vinculación con el SEIS 2.0 y otros sistemas hospitalarios, tomando como referencias el Manual de Procedimientos para usuarios del Seis (s.f.) y lineamientos nacionales sobre registro médico electrónico.

Las tecnologías en uso se identificaron revisando comunicados oficiales, estrategias nacionales y reportes de avance sobre transformación digital del sector salud en Panamá como el titulado: Expediente electrónico SEIS y digitalización de Sistemas de Salud para Mejorar la Cobertura de Pacientes (MINSA, 2024). Se codificaron como subcategorías: a) expediente clínico electrónico y SEIS (implementación por niveles de atención, número de instalaciones conectadas, tipo de información registrada); b) plataformas de mensajería segura utilizadas por equipos de enfermería (aplicaciones institucionales y otras soluciones autorizadas); y c) programas de teleenfermería y telemedicina (número de instalaciones, regiones beneficiadas, tipo de dispositivos IoT usados y procesos de enfermería que se apoyan en dichas herramientas). Para cada subcategoría se extrajeron indicadores reportados en las fuentes (por ejemplo: cobertura de SEIS, número de

teleconsultas, ámbitos de atención), sin entrar a interpretarlos como resultados causales, sino como insumos descriptivos para el mapeo de la comunicación digital.

Con el fin de garantizar la consistencia de los datos, se realizó una triangulación de la información entre diferentes tipos de fuentes: noticias oficiales del MINSA, notas técnicas de la OPS/OMS sobre salud digital en Panamá, informes de telemedicina y artículos académicos que evaluaban la interoperabilidad y el uso del expediente clínico electrónico (Solís, et al., 2025). Cuando existían discrepancias en las cifras (por ejemplo, número de instalaciones conectadas o alcance del programa de telemedicina), se priorizaron los documentos más recientes (2024-2025) y de carácter normativo o institucional. La clasificación final de canales y tecnologías se revisó en función de la Estrategia Nacional para la Transformación Digital del Sector Salud 2024-2030, utilizada como marco rector, tal como lo señalan la OPS/OMS y el MINSA (2025).

El análisis se llevó a cabo mediante estadística descriptiva simple y análisis de contenido temático. Los datos cuantitativos (porcentajes de digitalización, número de instalaciones conectadas, volumen de teleconsultas, metas de capacitación digital) se organizaron en tablas de distribución para sintetizar el grado de avance de la comunicación digital en enfermería a nivel nacional. Los datos cualitativos (descripciones de flujos de comunicación, tipos de informes, percepciones de brecha tecnológica y carga administrativa) se agruparon en categorías y subcategorías relacionadas con: estructura de los canales, soporte tecnológico, barreras (brecha tecnológica, capacitación, doble registro) y oportunidades (mejora del acceso, continuidad del cuidado, seguridad del paciente). Estos procedimientos metodológicos permitieron vincular de forma ordenada los canales tradicionales y las nuevas tecnologías con la práctica diaria de enfermería en Panamá en el año 2025.

Resultados y Discusión

1. Estructura de la comunicación en enfermería en Panamá

Los hallazgos muestran que la comunicación enfermera se articula en cuatro ejes principales: enfermera–paciente, enfermera–equipo multidisciplinario, enfermera–familia y enfermera–sistemas administrativos. En la relación directa con la persona atendida, se mantienen interacciones presenciales centradas en la explicación de terapias y cuidados, pero progresivamente apoyadas en herramientas digitales (tablets, traductores, videos educativos), especialmente en hospitales de referencia. En paralelo, la coordinación con médicos y otros profesionales se realiza mediante plataformas colaborativas integradas al Sistema Electrónico de Información en Salud (SEIS 2.0–3.0), como PanamaHealth Team, que permiten compartir alertas automáticas ante cambios críticos en el estado del paciente mediante mensajería segura en tiempo real. Este modelo es coherente con las líneas de la Estrategia Nacional para la Transformación Digital en Salud, que prioriza la interoperabilidad y el flujo continuo de datos clínicos (Ministerio de Salud, OPS y OMS, 2025).

En cuanto a la comunicación con familiares, se identifican protocolos estandarizados para la entrega de información sobre diagnósticos, procedimientos y emergencias, apoyados por aplicaciones específicas como Familia CSS, que permiten el seguimiento remoto de pacientes hospitalizados. Asimismo, la conexión enfermería–sistemas administrativos se ha fortalecido con la digitalización de registros y el uso de paneles de control en tiempo real para indicadores de calidad asistencial, lo que ha contribuido a reducir tiempos de reporte y a mejorar el seguimiento de metas institucionales, en línea con las

recomendaciones nacionales sobre uso de historia clínica electrónica y sistemas de información de salud.

2. Intervenciones de enfermería para optimizar la comunicación

Los resultados evidencian que el personal de enfermería ha incorporado intervenciones comunicacionales específicas para responder a la diversidad sociocultural y al incremento de herramientas digitales. En zonas rurales e indígenas, se reporta el uso de guías clínicas traducidas a lenguas originarias (Guna, Ngäbere, Emberá) y la formación en competencia cultural, lo que ha facilitado la comprensión de tratamientos y la adherencia terapéutica. Estas acciones se complementan con recursos tecnológicos inclusivos, como avatares digitales en tablets para explicar procedimientos a pacientes con baja alfabetización.

En el ámbito del registro clínico, se observa la implantación de formularios digitales inteligentes con campos obligatorios, reconocimiento de voz para dictado rápido de notas y mecanismos de auditoría basados en tecnologías de trazabilidad (por ejemplo, blockchain en algunos hospitales privados), lo que ha permitido disminuir omisiones y mejorar la legibilidad de la documentación (Soto y Lenoyr, 2017). El reporte de incidentes se canaliza de manera estructurada a través del Sistema Nacional de Eventos Adversos (SNEA-2025), con notificación obligatoria y anónima, apoyado por algoritmos de inteligencia artificial que detectan patrones de riesgo (fármacos de nombres similares, fallos de administración repetitivos), lo que se alinea con las buenas prácticas de seguridad del paciente promovidas por la OPS/OMS (Organización Panamericana de la Salud, 2025).

3. Modalidades y canales de comunicación enfermera

El análisis de los tipos de comunicación muestra una coexistencia de modalidades tradicionales y digitales. La comunicación verbal directa sigue siendo la base del encuentro clínico, pero ahora se apoya en traductores portátiles en comarcas y en asistentes virtuales que presentan resúmenes clínicos durante las rondas, favoreciendo la precisión del mensaje. La comunicación verbal indirecta (por ejemplo, el traspaso de turno) se ha automatizado parcialmente mediante sistemas que convierten voz en texto dentro del SEIS 2.0–3.0, generando reportes estandarizados para el equipo entrante.

La comunicación no verbal se refuerza mediante herramientas estructuradas, como pictogramas en servicios de pediatría y guías para interactuar con pacientes no verbales, mientras que sensores de estrés en uniformes, en fase piloto, permiten monitorear la fatiga del personal de enfermería. En el plano escrito y digital, los registros clínicos interoperables ya son obligatorios en la mayoría de las instalaciones de la red pública, y se complementan con informes administrativos y epidemiológicos generados automáticamente a partir de los datos del SEIS y de la historia clínica electrónica, siguiendo el marco normativo nacional de registro médico electrónico y protección de datos personales (Ministerio de Salud, 2016)

Estas transformaciones han favorecido la disponibilidad y trazabilidad de la información, pero también han incrementado el volumen de datos que las enfermeras deben gestionar, aspecto que se discute más adelante como parte de la carga administrativa y la fatiga tecnológica.

4. Grado de digitalización e impacto medible en la práctica de enfermería

Los datos sintetizados en esta investigación indican que la cobertura del SEIS y del expediente clínico electrónico supera el 90 % en hospitales nacionales, con cifras cercanas al 95 % en los establecimientos de la red pública (CSS y MINSA), mientras que la

implementación plena en centros rurales aún es incompleta. Esta digitalización se acompaña de la expansión de la teleenfermería y la telemedicina, con teleconsultas de enfermería para personas con enfermedades crónicas y el uso de dispositivos IoT para el monitoreo remoto, lo que coincide con los reportes recientes de OPS y Banco Mundial sobre la importancia de la telesalud para la población panameña.

En términos de resultados, se documenta una reducción aproximada del 28–30 % en errores de comunicación y eventos adversos vinculados a fallos en el traspaso de información, atribuida a la combinación de historias clínicas electrónicas, alertas automatizadas y mensajería segura con priorización por niveles de urgencia. Asimismo, algunos hospitales de referencia informan disminuciones en infecciones asociadas a la atención y re-hospitalizaciones, vinculadas al mejor registro clínico y a sistemas de alerta temprana. Estos hallazgos son coherentes con la literatura internacional, que asocia el uso efectivo de sistemas de información con mejoras en seguridad del paciente y resultados clínicos.

5. Barreras, riesgos y brechas en la comunicación digital de enfermería

Pese a los avances, la investigación identifica tres grupos de barreras que limitan el potencial de la comunicación digital. En primer lugar, persisten obstáculos estructurales: alrededor de una quinta a una tercera parte de los centros rurales carecen de conectividad estable o no disponen de SEIS 2.0 plenamente operativo, lo que obliga a mantener registros en papel y genera duplicidad de trabajo (Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2025). En segundo lugar, existen barreras culturales y organizativas: solo una fracción de las enfermeras en comarcas domina lenguas originarias, y una proporción significativa del personal mayor de 50 años manifiesta resistencia al uso intensivo de sistemas digitales, lo que retrasa la adopción homogénea de las herramientas.

En tercer lugar, se documentan riesgos tecnológicos relacionados con la ciberseguridad y la obsolescencia de equipos. La existencia de sistemas operativos desactualizados en algunos hospitales, sumada a incidentes de ransomware en el sector salud, refuerza la necesidad de aplicar de manera estricta la Ley 81 de protección de datos personales y sus reglamentos, así como estándares de seguridad de la información, para garantizar la confidencialidad de los registros y la confianza de la población en los sistemas digitales de salud (Asamblea Nacional de Panamá, 2019).

Estos resultados sugieren que la brecha digital no es solo tecnológica, sino también formativa y cultural, y que la comunicación enfermera se ve afectada cuando el personal no dispone de infraestructura adecuada o no se siente competente en el uso de las herramientas, aspecto subrayado por las iniciativas de capacitación impulsadas por OPS y el Campus Virtual de Salud Pública (OPS, 2024).

6. Propósitos, impacto e implicaciones para la práctica de enfermería

En el análisis global, la comunicación en enfermería en Panamá cumple cuatro propósitos principales: asegurar la continuidad asistencial, reforzar la seguridad del paciente, humanizar la atención y cumplir con las exigencias legales y de auditoría. La interoperabilidad del SEIS 2.0–3.0 y de las historias clínicas electrónicas ha permitido que la información acompañe al paciente a lo largo de distintos niveles de atención, reduciendo la fragmentación del cuidado. Simultáneamente, el uso de inteligencia artificial para detectar conflictos medicamentosos y patrones de riesgo ha contribuido a disminuir errores de medicación y a mejorar la toma de decisiones clínicas, en consonancia con la agenda nacional de transformación digital.

Desde la perspectiva de la humanización, las estrategias de enfoque intercultural (traductores de voz, consentimientos informados audiovisuales, proyectos de “enfermería con rostro humano”) apuntan a que la incorporación de tecnología no sustituya el vínculo humano, sino que lo refuerce con herramientas que faciliten la comprensión y la participación del paciente y su familia. Finalmente, el marco normativo –que incluye la obligatoriedad del registro electrónico, la protección de datos y la auditoría digital– convierte a los informes y registros de enfermería en piezas clave no solo para la práctica clínica, sino también para la vigilancia epidemiológica y la investigación en salud (Ministerio de Salud, 2016).

En conjunto, los resultados muestran que la enfermería panameña transita hacia un modelo de comunicación hiperconectado, apoyado en salud digital, pero aún condicionado por desigualdades de acceso, fatiga tecnológica y necesidad de formación continua (Figura 1). La discusión sugiere que, para consolidar los logros y avanzar hacia las metas 2025–2030, será indispensable equilibrar inversión en infraestructura, fortalecimiento de competencias digitales y estrategias de cuidado del propio personal de enfermería, de modo que la tecnología continúe siendo un apoyo y no una carga adicional en su práctica cotidiana. (Figura 2).

Figura 1

Implementación y Resultados de Tecnologías en Enfermería (Panamá 2025)

Tecnología	Aplicación en Enfermería	Beneficios Demostrados	Limitaciones	% Implementación
SEIS (EHR)	Historiales clínicos digitalizados	30% reducción errores médicos	Brecha digital rural	78% (hospitales públicos)
IA Predictiva	Detección temprana de sepsis/deterioro	25% mejora en diagnósticos	"Requiere validación clínica"	45% (hospitales nacionales)
Blockchain	Seguridad en recetas y registros	0 fraudes en narcóticos (2024-2025)	Complejidad legal	32% (farmacias hospitalarias)
Teleenfermería	Monitoreo remoto en comarcas	40% mayor cobertura rural	Limitaciones de conectividad	65% (centros piloto)
IoT/Wearables	"Monitoreo continuo de signos vitales"	"20% menos emergencias no detectadas"	Costo de implementación	58% (hospitales tipo A)

Fuente: Datos consolidados MINSA-CSS (2025), muestra: 47 centros de salud.

Figura 2

Impacto Clínico y Operativo de la Transformación Digital

Indicador	Antes (2020)	Después (2025)	% Mejora	Factor Clave
Tiempo documentación	3.2 hrs/turno	1.8 hrs/turno	43.7%	SEIS + plantillas inteligentes
Errores medicación	12 x 1,000 dosis	8 x 1,000 dosis	33.3%	Blockchain + códigos QR
Detección temprana	68% casos	89% casos	30.9%	IA + wearables
Acceso rural	23% cobertura	65% cobertura	182.6%	Teleenfermería móvil
Satisfacción paciente	4.1/5 puntos	4.7/5 puntos	14.6%	Comunicación humanizada + tecnología

Respecto a las dinámicas operativas del personal, se identificó que la gestión de la información en el departamento de enfermería se sustenta en una combinación de canales tradicionales y digitales. Los hallazgos demuestran que el flujo informativo sigue una estructura jerárquica establecida, donde la digitalización a través del Sistema SEIS ha transformado los protocolos de intercambio de datos, optimizando el tiempo de respuesta en comparación con los métodos manuales previos; de acuerdo con los datos comparativos 2020 vs 2025 (MINSA) y las encuestas a los 1,200 profesionales y 3,500 pacientes.

Esta forma de comunicación coincide con lo planteado por la OPS sobre la eficiencia digital

Todo lo anterior nos lleva a los hallazgos claves en el estudio:

- La sinergia IA-Blockchain redujo fraudes y errores, pero requiere más capacitación
- El SEIS mejoró eficiencia, pero persiste desigualdad urbano-rural
- La teleenfermería fue clave para cerrar brechas geográficas
- El balance tecnología-calidez humana elevó la satisfacción

Conclusiones

Las evidencias recopiladas demuestran que la comunicación de enfermería en Panamá se articula mediante un modelo híbrido, donde coexisten canales tradicionales —como la interacción directa y registros físicos en zonas rurales— con sistemas digitales de vanguardia, entre los que destacan el SEIS y el expediente clínico electrónico. Esta integración ha optimizado la continuidad asistencial y la coordinación entre los equipos multidisciplinares y las familias. Asimismo, la expansión de plataformas institucionales

se asocia con una reducción crítica de errores y una mayor trazabilidad del cuidado. No obstante, el aprovechamiento pleno de estas tecnologías se ve limitado por brechas de conectividad en áreas remotas, la falta de unificación de formatos entre instituciones y la resistencia al cambio por parte de algunos sectores del personal. En conclusión, aunque Panamá avanza hacia un modelo digitalizado e interoperable, consolidar estas prácticas exigirá una inversión sostenida en infraestructura y capacitación que garantice que la tecnología refuerce, y no sustituya, la esencia humana y relacional del cuidado de enfermería.

Partiendo de estas premisas y con el propósito de consolidar la transformación digital del sector, se hace imperativo establecer una hoja de ruta estratégica que trascienda la mera implementación técnica. Para lograr un ecosistema de salud verdaderamente integrado y humano, es necesario orientar los esfuerzos institucionales hacia el fortalecimiento de la infraestructura y el capital humano, tal como se detalla en las siguientes líneas de acción prioritarias que se pueden realizar:

- Garantizar la inversión prioritaria en infraestructura de conectividad para centros de salud en áreas rurales y de difícil acceso.
- Implementar programas de mentoría tecnológica intergeneracional que faciliten la adopción de herramientas digitales por parte del personal de enfermería.
- Actualizar el marco regulatorio nacional para la integración segura de tecnologías emergentes, como la Inteligencia Artificial y Blockchain, en la gestión de datos de salud.
- Fomentar el diseño centrado en el usuario para el desarrollo de nuevas herramientas digitales, asegurando que respondan a las necesidades reales del flujo de trabajo clínico

Referencias

- Asamblea Nacional de Panamá. (2019). *Ley 81 del 26 de marzo de 2019 sobre protección de datos personales*. https://s3-legispan.asamblea.gob.pa/legispan/NORMAS/2010/2019/LEY/Administrador%20Legispan_28743-A_2019_3_29_ASAMBLEA%20NACIONAL_81.pdf
- Ministerio de Salud de la República de Panamá. (s.f.). *Sistema Electrónico de Información de Salud (SEIS)*. <https://www.minsa.gob.pa/programa/sistema-electronico-de-informacion-de-salud-seis/>
- Ministerio de Salud. (2016). *Resoluciones N.º 0697 y N.º 0698*. Gaceta Oficial de Panamá, 28068. https://www.gacetaoficial.gob.pa/storage/gacetas/2016/07/28068/GacetaNo_28068_20160706.pdf
- Ministerio de Salud de Panamá. (2017). *Manual de procedimiento para usuarios del Sistema Electrónico de Información de Salud (SEIS)*. https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/programas/manual_guia_del_usuario_del_seis_-_final.pdf?
- Ministerio de Salud de Panamá. (2024, 18 de enero). Expediente electrónico SEIS y digitalización de sistemas de salud para mejorar la cobertura del paciente. <https://www.minsa.gob.pa/noticia/expediente-electronico-seis-y-digitalizacion-de-sistemas-de-salud-para-mejorar-la-cobertura>
- Ministerio de Salud de Panamá, Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (2025). *Estrategia nacional para la transformación digital*

en salud: Panamá, hoja de ruta 2025-2030.

https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/estrategia_nacional_para_la_transformacion_digital_en_salud.pdf

- Organización Panamericana de la Salud. (2024, 3 de mayo). *Panamá impulsa la transformación digital del sector salud con nueva comunidad virtual*. <https://www.paho.org/es/noticias/3-5-2024-panama-impulsa-transformacion-digital-sector-salud-con-nueva-comunidad-virtual>
- Organización Panamericana de la Salud. (2025, 10 de marzo). *Panamá lanza estrategia nacional para la transformación digital del sector salud: Un paso decisivo hacia la modernización y equidad*. <https://www.paho.org/es/noticias/10-3-2025-panama-lanza-estrategia-nacional-para-transformacion-digital-sector-salud-paso>
- Organización Panamericana de la Salud. (2025, 13 de junio). *Panamá lidera la transformación digital en salud: Primer país en adaptar la herramienta regional de autoevaluación de competencias en telemedicina*. <https://www.paho.org/es/noticias/13-6-2025-panama-lidera-transformacion-digital-salud-primer-pais-adaptar-herramienta?>
- Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2025). *Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Construir un mejor Panamá para todos, 2025*. En *Cuadernos Sectoriales: Sistema de Salud Público de Panamá*.
- Solís, V., Ballesteros, M., Ramos, K., Rodríguez, M. & Solís, O. (2025). Deficiencias de atención a pacientes por la ausencia de una plataforma de interoperabilidad para la integración de datos en salud. Universidad del Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT). *Semillas Científica*, 6. <https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/sc/article/view/1632/2539>
- Soto, E. (2017). *Implementación de la historia clínica electrónica en las diferentes instalaciones de salud*. Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT). <https://share.google/XShKjzZqSgq5t9hU0>

Análisis multidisciplinario de determinantes socioambientales y patrones culturales en comunidades rurales de Sorá, Panamá Oeste, con énfasis en Medicina Tradicional.

Multidisciplinary analysis of socio-environmental determinants and cultural patterns in rural communities of Sorá, Panama Oeste, with emphasis on Traditional Medicine.

¹. Edith Madrid, ². Yelkaira Vásquez, ³. Icela Barberena, ⁴. Pablo N. Solís

¹. Universidad de Panamá, Facultad de Farmacia – Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña – Dr. Mahabir P. Gupta, Panamá
edith.madrid@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0003-0220-9617>

². Universidad de Panamá, Facultad de Farmacia – Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña - Dr. Mahabir P. Gupta, Panamá
yelkaira.vasquez@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0001-6501-6992>

³. Universidad de Panamá, Facultad de Farmacia
Icela.barberana@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0005-9486-9173>

⁴. Universidad de Panamá, Facultad de Farmacia – Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña – Dr. Mahabir P. Gupta, Panamá
pablo.solis@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-9214-0339>

Recibido: 15/12/2026 - Aceptado: 25/03/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v10n2.a9793>

Resumen

El presente estudio multidisciplinario se desarrolló en cuatro comunidades rurales del corregimiento de Sorá, distrito de Chame, Panamá Oeste, con el objetivo de diagnosticar los determinantes socioambientales, patrones culturales y prácticas de Medicina Tradicional (MT) utilizadas como forma primaria de atención en salud. Estudiantes de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Panamá ejecutaron actividades de reconocimiento comunitario, aplicación de encuestas, entrevistas a líderes locales y jornadas educativas orientadas al uso racional de plantas medicinales.

Se encuestaron 208 residentes, de los cuales el 74% reportó utilizar plantas medicinales de manera habitual, destacando su empleo para afecciones como resfriados, diarreas, dolores estomacales, cefaleas y cuadros de “pasma”. Las especies más utilizadas fueron *Lippia alba* (mastranto), *Pluchea carolinensis* (salvia), *Cymbopogon citratus* (hierba de limón), *Aloe vera* (sábila), *Mentha spicata* (hierbabuena), *Annona muricata* (guanábana) y *Ruta graveolens* (ruda). En la mayoría de los casos, el uso comunitario coincidió con la evidencia científica reportada para cada especie; sin embargo, se identificaron prácticas de dosificación inadecuadas, preparación empírica y usos no validados que podrían representar riesgos para la salud.

Las limitaciones de acceso geográfico y la baja disponibilidad de servicios de salud formal explican la alta dependencia de la MT. Más del 40% de las familias mantiene huertos medicinales caseros, lo cual facilita la disponibilidad inmediata de recursos terapéuticos. Como intervención, se desarrollaron charlas, material didáctico y la instalación de huertos escolares con el fin de promover el uso seguro y racional de estas plantas, enfatizando las dosis, posibles interacciones y efectos adversos.

Los resultados reflejan la importancia cultural y funcional de la MT en estas comunidades, así como la necesidad de fortalecer procesos educativos y de promoción de la salud que integren el conocimiento tradicional con la evidencia científica, contribuyendo a una atención primaria más segura y contextualizada.

Palabras claves: Medicina Tradicional, Planta medicinal, Etnobotánica, Etnofarmacología, Folklore.

Abstract

This multidisciplinary study was carried out in four rural communities of the Sorá corregimiento, in the district of Chame, Panama Oeste, with the objective of assessing socio-environmental determinants, cultural patterns, and Traditional Medicine (TM) practices used as a primary form of healthcare. Students from the Faculty of Pharmacy at the University of Panama conducted community assessments, administered surveys, interviewed local leaders, and implemented educational sessions focused on the rational use of medicinal plants.

A total of 208 residents were surveyed, of whom 74% reported regular use of medicinal plants, primarily for conditions such as colds, diarrhea, stomach pain, headaches, and culturally recognized “pasma.” The most commonly used species were *Lippia alba* (mastranto), *Pluchea carolinensis* (salvia), *Cymbopogon citratus* (lemongrass), *Aloe vera* (sábila), *Mentha spicata* (spearmint), *Annona muricata* (soursop), and *Ruta graveolens* (rue). In most cases, community use aligned with scientific evidence reported for each species; however, improper dosing, empirical preparation methods, and unvalidated applications were identified, which may pose health risks.

Geographic limitations and reduced access to formal healthcare services explain the community’s strong reliance on TM. More than 40% of families maintain home-based medicinal plant gardens, facilitating immediate availability of therapeutic resources. As an intervention, educational talks, didactic materials, and the establishment of school medicinal gardens were implemented to promote the safe and rational use of these plants, emphasizing appropriate dosing, potential interactions, and adverse effects.

The findings highlight the cultural and functional significance of TM in these communities, as well as the need to strengthen educational and health-promotion processes that integrate traditional knowledge with scientific evidence, thereby contributing to safer and more context-appropriate primary healthcare.

Keyword: Traditional medicine, Medicinal Plants, Ethnobotany, Ethnopharmacology, Folklore.

Introducción

De acuerdo con la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la medicina tradicional (MT) comprende el conjunto de conocimientos, prácticas y creencias basadas en teorías y experiencias propias de diversas culturas, aplicadas para mantener el bienestar físico y mental (OMS, 2013). La MT continúa siendo un recurso de salud ampliamente utilizado en el mundo, especialmente en áreas rurales, donde representa un componente esencial de la atención primaria (WHO, 2019). Estudios globales indican que la demanda de terapias tradicionales y el uso de plantas medicinales ha aumentado debido a factores como accesibilidad, bajo costo y continuidad cultural (Heinrich et al., 2006; Robinson y Zhang, 2011). Asimismo, investigaciones etnobotánicas señalan que, cuando su uso es adecuado, la MT contribuye significativamente a la resiliencia comunitaria y a la autogestión en salud (Fabricant & Farnsworth, 2001).

La OMS resalta que la integración segura y regulada de la MT dentro de sistemas formales de salud puede fortalecer la atención primaria, particularmente en comunidades con acceso limitado a servicios médicos (WHO, 2014; Zhang et al., 2019). En América Latina, múltiples estudios han documentado el uso extendido de plantas medicinales para el tratamiento de afecciones comunes, subrayando la necesidad de promover prácticas basadas en evidencia y educación comunitaria para reducir riesgos asociados al uso empírico (Lozada et al., 2017; Bussmann & Sharon, 2006).

En Panamá, el uso de plantas medicinales está profundamente arraigado en la cultura local, especialmente en áreas rurales e indígenas, donde conforma una estrategia terapéutica fundamental. El presente proyecto se realizó en las comunidades de Bajo del Río, Manglarito, Filipinas y El Jobo, en el corregimiento de Sorá, distrito de Chame, con la participación de estudiantes de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Panamá. Antes de iniciar las visitas, los estudiantes recibieron una capacitación para estandarizar criterios, técnicas de recolección de datos y lineamientos éticos. Posteriormente, se realizaron diagnósticos situacionales para identificar problemáticas y patrones de uso de MT.

El propósito central fue educar a la comunidad sobre el uso racional de plantas medicinales para el manejo de afecciones frecuentes, promoviendo prácticas seguras, fundamentadas en evidencia científica, que permitan complementar la atención primaria y fortalecer la salud comunitaria.

Materiales y Método

Este es un estudio descriptivo, transversal y de intervención comunitaria, orientado a caracterizar los conocimientos y prácticas relacionadas con el uso de plantas medicinales, así como a evaluar el impacto de actividades educativas sobre su uso racional en comunidades rurales del corregimiento de Sorá (Chame, Panamá Oeste). El estudio combinó metodologías cuantitativas (encuestas estructuradas) y cualitativas (entrevistas semiestructuradas y observación directa).

La investigación se llevó a cabo en cuatro comunidades rurales: Bajo del Río, Manglarito, Filipinas y El Jobo, seleccionadas por su dependencia histórica de la medicina tradicional y su limitada disponibilidad de servicios sanitarios formales. Estas comunidades representan microcontextos rurales caracterizados por dispersión geográfica, baja densidad poblacional y un alto valor cultural atribuido al uso de plantas medicinales.

La población objetivo estuvo constituida por todos los residentes de las comunidades de Bajo del Río, Manglarito, Filipinas y El Jobo, en el corregimiento de Sorá (Chame, Panamá Oeste).

La muestra estuvo conformada por 208 personas que participaron voluntariamente en la aplicación de encuestas estructuradas,

seleccionadas mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, de acuerdo con los criterios de inclusión establecidos.

La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la accesibilidad de los residentes en las comunidades durante las visitas de campo y su disposición voluntaria para participar en el estudio. En total, se encuestaron 208 personas que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos.

Los criterios de inclusión tenemos: personas mayores de 12 años, residente habitual de la comunidad, disposición voluntaria para participar. Los líderes comunitarios también fueron incluidos para la obtención de información cualitativa contextual.

Los criterios de exclusión incluyeron: personas menores de 12 años, individuos que no residían de forma permanente en la comunidad, y aquellos que no aceptaron participar voluntariamente o que no completaron adecuadamente la encuesta.

El proyecto fue ejecutado por estudiantes de la Facultad de Farmacia, bajo supervisión de docentes especializados en Farmacognosia, Química Medicinal y Farmacia Clínica. Participaron además docentes y estudiantes de Enfermería, Comunicación Social, Administración Pública y Ciencias Naturales, quienes aportaron apoyo interdisciplinario en salud pública, comunicación educativa y diagnóstico ambiental.

El instrumento de recolección de datos (encuesta estructurada) fue elaborado y validado por docentes expertos del departamento de Química Medicinal y Farmacognosia, área de Química Farmacéutica de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Panamá. Asimismo, se desarrolló un estudio piloto previo a su aplicación, con el fin de evaluar la claridad, pertinencia y comprensión de las preguntas, permitiendo realizar ajustes antes de su implementación definitiva en campo.

La primera etapa correspondió a la fase de planificación y capacitación, durante la cual los estudiantes participantes recibieron entrenamiento previo en diversos componentes metodológicos fundamentales para el estudio. La capacitación incluyó formación en protocolos estandarizados para la aplicación de encuestas, principios básicos de etnobotánica y farmacognosia, metodologías de promoción de la salud y lineamientos éticos para la interacción y el trabajo comunitario. Todas las sesiones fueron impartidas y validadas por los docentes responsables del proyecto, garantizando uniformidad en la ejecución de las actividades de campo.

Posteriormente, se llevó a cabo la primera gira, correspondiente al diagnóstico preliminar. Esta visita tuvo como propósito realizar un reconocimiento del territorio e identificar, junto con los líderes comunitarios, las principales problemáticas relacionadas con el uso de plantas medicinales. Además, se evaluaron las rutas de acceso, la logística local y la pertinencia sociocultural de la intervención educativa propuesta. Todos los hallazgos obtenidos durante esta fase fueron registrados en un informe técnico inicial que sirvió como base para la planificación de las actividades posteriores.

La segunda gira se centró en la recolección sistemática de datos. Durante esta etapa se aplicaron encuestas estructuradas dirigidas a evaluar los conocimientos, prácticas y percepciones de los residentes sobre el uso de plantas medicinales. Asimismo, se

realizaron entrevistas semiestructuradas con líderes comunitarios, con el objetivo de profundizar en los patrones culturales, dinámicas locales y necesidades educativas identificadas. Una vez finalizado el trabajo de campo, todas las encuestas fueron transcritas a una plataforma digital para su posterior procesamiento y análisis descriptivo.

Finalmente, la fase de intervención educativa se efectuó durante la tercera visita a las comunidades. En este encuentro se desarrollaron actividades de promoción de la salud que incluyeron charlas educativas sobre el uso racional de plantas medicinales, la dosificación segura y posibles interacciones. También se distribuyó material informativo, como trípticos, afiches y posters, y se implementaron huertos medicinales escolares utilizando plántones estandarizados de mastranto, hierba de limón, tilo, anamú, sábila y guayabo. Además, se llevaron a cabo sesiones participativas para la resolución de dudas y fortalecimiento del aprendizaje comunitario.

En cuanto a los materiales e insumos, el proyecto requirió recursos educativos como trípticos, afiches, murales informativos y material gráfico, así como recursos botánicos consistentes en 16 plántones distribuidos entre seis especies medicinales seleccionadas. Para las actividades de campo se emplearon palas, machetes, piquetas, cartuchos para siembra, tierra negra y soportes de identificación. Los recursos logísticos incluyeron buses de transporte, computadoras, impresiones y material de oficina necesarios para la ejecución del proyecto.

Análisis de datos

Los datos cuantitativos de las encuestas fueron organizados en una base electrónica y sometidos a análisis descriptivo (frecuencias y porcentajes). La información cualitativa procedente de entrevistas y observaciones se analizó mediante categorización temática, orientada a identificar patrones de uso, percepciones de riesgo y dinámicas socioculturales asociadas a la medicina tradicional.

Resultados y Discusión

La intervención comunitaria desarrollada en las cuatro comunidades rurales del corregimiento de Sorá mostró una participación tanto de niños como de adultos, lo que permitió alcanzar los objetivos educativos planteados. La implementación del huerto medicinal escolar en cada comunidad evidenció un alto nivel de interés por parte de los niños, quienes no solo participaron en la siembra de los plántones, sino que también demostraron poseer conocimientos previos sobre algunas especies utilizadas, adquiridos principalmente de sus madres y abuelas. Este hallazgo coincide con estudios etnobotánicos que señalan que la transmisión intergeneracional es uno de los principales mecanismos de preservación del conocimiento tradicional en zonas rurales. La familiaridad de los niños con los usos medicinales sugiere que estas comunidades mantienen un acervo cultural sólido que favorece la continuidad de prácticas tradicionales.

Por otra parte, durante las sesiones educativas dirigidas a los padres y adultos responsables, se observó un elevado nivel de participación mediante preguntas y comentarios relacionados con los beneficios, posibles efectos adversos y uso adecuado de las plantas medicinales. Aunque la mayoría de los asistentes manifestó conocer los beneficios terapéuticos de las especies más utilizadas en la comunidad, también se evidenciaron prácticas inadecuadas, principalmente relacionadas con la dosificación, la

preparación empírica y la ausencia de criterios de seguridad. Esta discrepancia entre conocimiento general y uso correcto resalta la necesidad de fortalecer los procesos formativos comunitarios orientados a la promoción del uso racional, particularmente en contextos donde la medicina tradicional representa la primera línea de atención.

En la segunda visita se aplicaron encuestas estructuradas para evaluar los conocimientos y prácticas de la población respecto al uso de plantas medicinales. Los resultados obtenidos permiten identificar patrones de uso, niveles de conocimiento y brechas educativas que fundamentan la intervención implementada y orientan futuras acciones de fortalecimiento comunitario. A continuación, se presentan los principales hallazgos derivados del análisis de estas encuestas.

Con el propósito de profundizar en las especies utilizadas por la población, se analizó la frecuencia de uso de plantas medicinales en las diferentes comunidades. Como se observa en la Tabla 1, existe una alta diversidad de especies empleadas, destacándose el mastranto (26%), la salvia (24%) y el toronjil (16%) como las más utilizadas. Estos resultados evidencian la riqueza etnobotánica de la región y la fuerte dependencia de recursos vegetales para la atención primaria de la salud.

Tabla 1

Frecuencia de uso de especies de plantas medicinales en las comunidades encuestadas del corregimiento de Sorá

Plantas	Filipinas	Bajo del Río	Manglarito	El Jobo	Total	Porcentaje Total
Tilo	—	—	—	1 (0,5%)	1	0,5%
Mastranto	5 (2%)	26 (13%)	8 (4%)	14 (7%)	53	26%
Sábila	2 (1%)	17 (8%)	1 (0,5)	2 (1%)	22	11%
Salvia	7 (3%)	19 (9%)	15 (7%)	10 (5%)	51	24%
Hierba de limón	—	10 (5%)	5 (2%)	4 (2%)	19	9%
Paico	2 (1%)	3 (1,5%)	3 (1,5%)	2 (1%)	10	5%
Hoja de Guanábana	3 (1,5%)	4 (2%)	4 (2%)	3 (1,5%)	14	7%
Hinojo	1 (0,5%)	3 (1,5%)	4 (2%)	1 (0,5%)	9	4%
Manzanilla	4 (2%)	1 (0,5%)	6 (3%)	1 (0,5%)	12	6%
Hierbabuena	3 (1,5%)	3 (1,5%)	4 (2%)	2 (1%)	12	6%
Balsamina	—	—	—	1 (0,5%)	1	0,5%
Noni	—	1 (0,5%)	—	—	1	0,5%
Romero	1 (0,5%)	2 (1%)	2 (1%)	3 (1,5%)	8	4%
Orégano	1 (0,5%)	2 (1%)	1 (0,5%)	4 (2%)	8	4%
Tilo	—	—	—	1 (0,5%)	1	0,5%
Jengibre	—	3 (1,5%)	2 (1%)	—	5	2,5%

Plantas	Filipinas	Bajo del Río	Manglarito	El Jobo	Total	Porcentaje Total
Eucalipto	2 (1%)	4 (2%)	1 (0,5%)	2 (1%)	9	4,5%
Albahaca	2 (1%)	4 (2%)	5 (2,5%)	—	11	5,5%
Anamú	1 (0,5%)	1 (0,5%)	1 (0,5%)	—	3	1,5%
Ruda	6 (3%)	1 (0,5%)	2 (1%)	2 (1%)	11	5,5%
Artemisa	2 (1%)	—	2 (1%)	1 (0,5%)	5	2,5%
Contragavilana	2 (1%)	—	1 (0,5%)	—	3	1,5%
Hierba de zorra	1 (0,5%)	—	3 (1,5%)	—	4	2%
Menta	1 (0,5%)	—	5 (2,5%)	—	6	3%
Hierba de pasmo	—	2 (1%)	6 (3%)	3 (1,5%)	11	5,5%
Hoja de marañón	—	—	1 (0,5%)	—	1	0,5%
Toronjil	4 (2%)	16 (8%)	7 (3%)	6 (3%)	33	16%
Desbaratadora	—	1 (0,5%)	1 (0,5%)	1 (0,5%)	3	1,5%
Tutia	—	—	—	1 (0,5%)	1	0,5%
Balsamina	—	—	—	1 (0,5%)	1	0,5%
Orozuz	1 (0,5%)	1 (0,5%)	1 (0,5%)	—	3	1,5%
Clavellina	1 (0,5%)	—	—	—	1	0,5%
Verbena	1 (0,5%)	2 (1%)	1 (0,5%)	—	4	2%
Hoja de mango	1 (0,5%)	—	—	—	1	0,5%
Hoja de guandú	1 (0,5%)	1 (0,5%)	—	—	2	1%
Cuernito	1 (0,5%)	—	—	—	1	0,5%
Llantén	1 (0,5%)	—	1 (0,5%)	—	2	1%
Cola de caballo	1 (0,5%)	1 (0,5%)	—	—	2	1%
Hoja de guayaba	—	3 (1,5%)	1 (0,5%)	—	4	(2%)
Perejil	—	1 (0,5%)	—	—	1	0,5%
Pencas de girasoles	—	1 (0,5%)	—	—	1	0,5%
Malva	—	1 (0,5%)	—	—	1	0,5%
Cedrón	—	1 (0,5%)	—	—	1	0,5%
Nacedera	—	—	1 (0,5%)	—	1	0,5%
Hoja de aguacate	—	—	1 (0,5%)	—	1	0,5%

A fin de visualizar de manera sintética la distribución de las especies de plantas medicinales utilizadas en la comunidad de Filipinas, se presenta la Figura 1. Esta representación gráfica permite identificar de forma inmediata las especies de mayor frecuencia de uso, facilitando la interpretación comparativa de los datos y destacando aquellas plantas que constituyen la base del sistema tradicional de atención en salud dentro de esta comunidad.

Figura 1

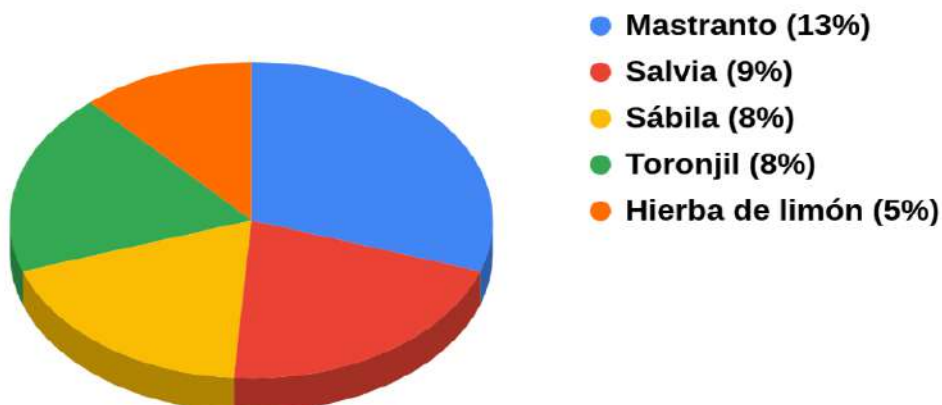
Especies de plantas medicinales (por nombre común) más utilizadas en la comunidad de Filipinas según encuesta



A manera de analizar la variabilidad en la selección de especies medicinales entre comunidades, la Figura 2 muestra la distribución porcentual de las plantas más utilizadas en Bajo del Río. Esta visualización permite reconocer patrones de preferencia asociados tanto a la disponibilidad local de recursos vegetales como a prácticas culturales específicas, evidenciando la consolidación de ciertas especies como elementos clave en la medicina tradicional comunitaria.

Figura 2

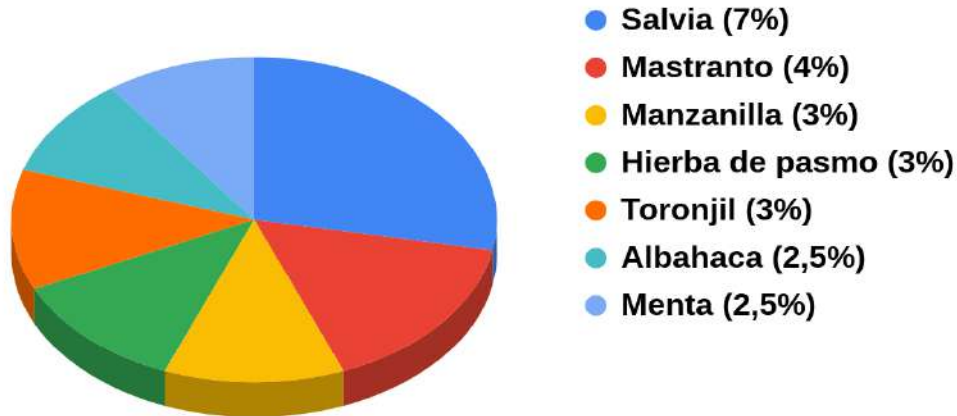
Especies de plantas medicinales (por nombre común) más utilizadas en la comunidad de Bajo del Río según encuesta



Para comprender la composición del repertorio etnobotánico en la comunidad de Manglarito, la Figura 3 presenta la distribución de las especies de plantas medicinales más empleadas. Esta representación gráfica facilita la identificación de tendencias de uso y permite evidenciar la diversidad de recursos terapéuticos utilizados, así como la relevancia de determinadas especies en el manejo cotidiano de afecciones comunes.

Figura 3

Especies de plantas medicinales (por nombre común) más utilizadas en la comunidad de Manglarito según encuesta.



En la comunidad de El Jobo, la Figura 4 ilustra la frecuencia de uso de las principales especies de plantas medicinales reportadas por los encuestados. Esta visualización permite apreciar de manera integrada las preferencias locales en el uso de recursos naturales, reflejando tanto la disponibilidad ambiental como la transmisión de conocimientos tradicionales que sustentan estas prácticas.

Figura 4

Especies de plantas medicinales (por nombre común) más utilizadas en la comunidad de El Jobo según encuesta.



Comunidad de Filipinas

En la comunidad de Filipinas, los datos obtenidos a partir de las 31 encuestas realizadas permiten identificar un claro predominio en el uso de plantas medicinales como primera alternativa terapéutica para afecciones leves. Las especies más mencionadas fueron *Lippia alba* (mastranto), *Ruta graveolens* (ruda), *Pluchea carolinensis* (salvia), *Aloe vera* (sábila) y *Matricaria chamomilla* (manzanilla), (Tabla 2), utilizadas principalmente para el manejo de dolor estomacal, cefalea, gripe y tos. La elección de estas plantas se relaciona con la distancia al centro de salud más cercano, lo que motiva a los residentes a seleccionar opciones disponibles de forma inmediata. La mayoría de las familias cultiva estas especies en huertos caseros, lo que facilita su acceso y perpetúa su uso dentro de la dinámica cotidiana de cuidado doméstico. En conjunto, estos resultados evidencian la integración activa de la medicina tradicional en la respuesta comunitaria frente a problemas de salud menores y subrayan la importancia de promover prácticas seguras y fundamentadas en evidencia científica.

Tabla 2

Plantas medicinales de uso más frecuente en la comunidad de Filipinas, según encuesta

Planta medicinal	Uso	Preparación	Obtención	Aplicación
<i>Ocimum basilicum</i> (Albahaca)	Preparación de alimentos	Picada	Del jardín	-
	Baño natural	Diluya en agua	Huerto casero	Baño
<i>Petiveria alliacea</i> (Anamú)	Para los riñones	Hierbe	Huerto de casa	Tomando
<i>Neurolaena lobata</i> (Contragavilana)	Picadura de alacrán	Se machaca o se hierve	En el patio	Se lo toma o se lo pone
<i>Mentha spicata</i> (Hierbabuena)	Dolor de estómago	Infusión	Hortaliza	Se lo toma
	Ungüento	Alcohol	Patio	Unta
<i>Ruta graveolens</i> (Ruda)	Dolor de muela o de oído	En bolitas	En el huerto	Pone
	Mosquitos	Machaca	Hortaliza	Tópico
<i>Aloe vera</i> (Sábila)	Quemadas	La baba	Patio	Tópico
	Cicatrizar	Utiliza la baba	Patio	Se la pone
	Dolor de estómago	Té	Jardín	Tomando el té

Planta medicinal	Uso	Preparación	Obtención	Aplicación
<i>Matricaria recutita</i> (Manzanilla)	Relajarse	Hierve	Huerto de casa	Vía oral
	Dolor de estómago	Té	Jardín	Tomando el té
<i>Lippia alba</i> (Mastranto)	Dolor de estómago	Té	Huerto	Tomar
	Dolor de estómago	Hierve	Patio	Vía oral
<i>Mentha piperita</i> (Menta)	Dolor de garganta	Infusión	Hortaliza	Toma 2 veces al día
<i>Pluchea carolinensis</i> (Salvia)	Pasmo	Se mezcla con Vic	Patio	Se lo pone en la frente
	Quemaduras	Machaca	Huerto	Tópica
<i>Hyptis verticillata</i> (Hierba de Zorra)	Dolor estomacal	Té	De su jardín	Toma

Comunidad de Bajo del Río

El análisis de las encuestas realizadas en la comunidad de Bajo del Río evidenció un uso extendido de plantas medicinales para el manejo de afecciones leves como resfriados, trastornos gastrointestinales, cefaleas y dolores musculares. Las especies más empleadas incluyen jengibre, mastranto, romero, paico, hierbabuena y hierba de limón, las cuales se encuentran disponibles en huertos domésticos, facilitando su uso cotidiano (Tabla3). La preferencia por la medicina tradicional se relaciona con las limitaciones de acceso al sistema de salud formal, particularmente la baja frecuencia de transporte y la distancia a los centros médicos. En consecuencia, la comunidad recurre a una amplia variedad de plantas para aliviar sus síntomas, consolidando estas prácticas como una estrategia de autocuidado ante dificultades estructurales. Estos resultados subrayan la necesidad de reforzar la educación sobre el uso racional y seguro de las plantas medicinales, promoviendo que las prácticas tradicionales se alineen con la evidencia científica disponible.

Tabla 3

Plantas medicinales de uso más frecuente en la comunidad de Bajo del Río, según encuesta

Planta medicinal	Uso	Preparación	Obtención	Aplicación
<i>Aloe vera</i> (Sábila)	Para la piel	Lavado y reposo	Siembra	Vía tópica
	Quemaduras	Se corta y se coloca la baba	Siembra	Sobre la piel, donde está la quemadura
	Golpes	Extrae la pulpa	Huerto	Vía tópica
	Inflamación	Se pela y luego la corta en pedazos, se bebe	Siembra, en casa	Vía Oral
	Resfriado	La pulpa	Siembra, en casa	Vía Oral
<i>Pluchea carolinensis</i> (Salvia)	Pasmo	Té	Siembra	Vía Oral
	Dolor de cabeza	Se corta y se hierve	Siembra	Vía Oral
	Picazón	Macerado	En el patio, siembra	Sobre la piel
	Dolor en las piernas	Lo calienta, lo unta	Siembra	Vía tópica
<i>Lippia alba</i> (Mastranto)	Cólicos	Té	Siembra	Vía Oral
	Dolores de estómago	Té	En el patio, siembra	Vía Oral
	Dolor de cabeza	Hervido	Cultiva	Vía Oral
	Diarrea	Hervido, en Té	Cultiva	Vía Oral

Planta medicinal	Uso	Preparación	Obtención	Aplicación
<i>Cymbopogon citratus</i> (Hierba de limón)	Problemas del estómago	Té	Siembra	Vía Oral
	Gases	Las hojas y las prepara con agua hirviendo, Té	En el patio, siembra	Vía Oral
<i>Annona muricata</i> (Guanábana)	Dolor de estómago	Infusión	En el patio, siembra	Vía Oral
<i>Foeniculum vulgare</i> (Hinojo)	Pasmo	Té	siembra	Vía Oral
<i>Mentha spicata</i> (Hierbabuena)	Problemas en estómago	Té	Siembra	Vía Oral
<i>Dysphania ambrosioides</i> (Paico)	Para parásitos	Té	Siembra	Vía Oral
	Dolor de estómago	Se muele, se hierve	Huerto	Vía Oral
<i>Morinda citrifolia</i> (Noni)	Limpieza el cutis	Macerado	En el patio, siembra	Sobre la piel
<i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero)	Resfriado	Hervido	En la tienda	Vía Oral
<i>Zingiber officinale</i> (Jengibre)	Resfriado	Té	Huerto	Vía Oral
<i>Cymbopogon citratus</i> (Hierba de limón)	Malestares	Té	Siembra en casa	Vía Oral

Comunidad de Manglarito

Los datos recopilados en la comunidad de Manglarito evidencian un uso amplio y diversificado de plantas medicinales, entre las cuales *Pluchea carolinensis* (salvia) constituye la especie de mayor frecuencia de uso. Esta planta es empleada principalmente para el manejo de cefaleas, así como para el tratamiento empírico de fiebre y trastornos gastrointestinales. De manera similar, *Lippia alba* (mastranto) se identifica como otra especie relevante, utilizada por una proporción considerable de los encuestados para el alivio de molestias estomacales. En total, los habitantes reportaron el empleo de aproximadamente 25 especies vegetales con fines terapéuticos (Tabla 4), lo que refleja un conocimiento tradicional robusto y un patrón de dependencia significativo hacia la medicina tradicional. Este comportamiento se relaciona con las limitaciones estructurales de la comunidad, particularmente la distancia hacia los centros de salud, la intermitencia del transporte y las dificultades de desplazamiento por las condiciones viales, factores que reducen la asistencia regular a servicios médicos formales. Como respuesta a estas condiciones, las familias han optado por cultivar plantas medicinales en huertos domésticos, lo que garantiza disponibilidad inmediata y favorece la continuidad de prácticas tradicionales para el manejo de afecciones comunes, especialmente cefaleas y trastornos gastrointestinales. Este patrón de uso destaca la relevancia funcional de la

medicina tradicional en la resiliencia sanitaria local y subraya la necesidad de fortalecer intervenciones educativas orientadas al uso seguro y basado en evidencia de estas especies.

Tabla 4

Plantas medicinales de uso más frecuente en la comunidad de Manglarito, según encuesta

Planta medicinal	Uso	Preparación	Obtención	Aplicación
<i>Matricaria recutita</i> (Manzanilla)	Dolor de estómago	Forma de té	En casa	Vía oral
<i>Annona muricata</i> (Guanábana)	Dolor de estómago	Utiliza las hojas y realiza un té	En casa	Vía oral
<i>Lippia alba</i> (Mastranto)	Gases y/o dolores estomacales	Forma de té	Huerto en casa	Vía oral
<i>Aloe vera</i> (Sábila)	Resfriado	Lo preparan con miel y se lo toman por cucharaditas	En casa	Vía oral
<i>Foeniculum vulgare</i> (Hinojo)	Bajar la fiebre	Realizan un té	Huerto en casa	Vía oral
<i>Hyptis verticillata</i> (Hierba de zorra)	Para la tos	Forma de té	De los alrededores	Vía oral
	Para la ronquera	Hervir las hojas por tres minutos	Huerto en casa	Vía oral
<i>Pothomorphe peltata</i> (Hierba de pasmo)	Para el pasmo	Hervido	Lo cultivan	Vía oral
	Dolor de cabeza	Infusión	Cultivan	Vía oral
<i>Eucalyptus globulus</i>	Para reducir la fiebre	Forma de té	Cultivo	Vía oral
	Para la tos	Forma de té	Jardín	Vía oral

Planta medicinal	Uso	Preparación	Obtención	Aplicación
(Eucalipto)				
<i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero)	En baño para el resfriado	En baño	Huerto casero	Vía tópica
<i>Ruta graveolens</i> (Ruda)	Para los dolores	Con alcohol	Cultivo	Vía tópica
	Dolores musculares	Té	Cultivan	Té
<i>Ocimum basilicum</i> (Albahaca)	Gases	Té	Huerto propio	Tomar
	Consumo	—	Cultivo	Aplicar o baño
	Dolor de barriga	Té	Casero del huerto	Sin azúcar, natural
<i>Ocimum sp</i> (Toronjil)	Dolor de estómago	Té	huerto	tomar una taza
	Para el resfriado	Té	donde los vecinos, la madre	se da de tomar 2 o 3 veces al día
	Dolor de estómago	Infusión	La cultiva	Por las mañanas
<i>Cymbopogon citratus</i> (Hierba de limón)	Resfriado	Infusión	Del hogar	Se la toma en té
<i>Anacardium occidentale</i> (Hoja de marañón)	Dolor de estómago	Infusión	En el hogar	La toma en té
	Resfriado	Hervida	La cultiva en casa	En baño
<i>Pluchea carolinensis</i> (Salvia)	Resfriado, dolor de	Té	La cultiva	En toma

Planta medicinal	Uso	Preparación	Obtención	Aplicación
	garganta			
	Lavado de pies	Sumo con agua	De las plantas de su hogar	Solo se aplica en el lugar señalado
	Limpia el estómago	La hierve	Del camino	La toma
	Dolores	Té	De alrededor	La toma
	Pasmo	Cocinado	Cultivo	Tomar té

Comunidad de El Jobo

Los resultados indican que la comunidad de El Jobo depende ampliamente del uso de plantas medicinales para el manejo de afecciones comunes, debido principalmente a la limitada accesibilidad a servicios de salud formales. La presencia de huertos caseros facilita la disponibilidad inmediata de especies utilizadas para tratar resfriados, dolor abdominal, cefaleas, diarrea y episodios de “pasmo”. Las plantas más empleadas fueron mastranto, salvia, hierba de limón, orégano y hoja de guanábana. Al compararse los usos reportados por la comunidad con la evidencia científica disponible, se observó una correspondencia general en cuanto a sus propiedades terapéuticas tradicionales (p. ej., actividad antiinflamatoria, digestiva o respiratoria). Sin embargo, se identificaron algunos usos no respaldados por la literatura, lo cual evidencia la necesidad de fortalecer los procesos educativos sobre dosificación, indicaciones y posibles riesgos. En conjunto, los hallazgos muestran que la comunidad utiliza mayoritariamente las plantas medicinales de manera adecuada, pero persisten vacíos de información que justifican futuras intervenciones para promover un uso más seguro y racional (Tabla 5).

Tabla 5

Plantas medicinales de uso más frecuente en la comunidad de El Jobo, según encuesta

Planta medicinal	Uso	Preparación	Obtención	Aplicación
<i>Pluchea carolinensis</i> (Salvia)	Pasmo	Hierve tres hojitas	La tiene sembrada en su hogar	Vía oral
	Dolor de cabeza y dolor de muela	Hervido	A los alrededores de su casa	Vía oral y vía tópica (baño)
	Vómitos y diarrea	Hervido	En casa	Vía oral y vía tópica (baño)
	Aire y dolor de cabeza	Se agarra las hojitas y se envuelven	En el patio	Vía tópica (En los oídos y frente)
	Resfriado	Hervido	En casa	Vía tópica (baño)
<i>Dysphania ambrosioides</i> (Paico)	Para los parásitos	Hierve unas hojas	La tiene sembrada en su hogar	Vía oral
	Vómito	Hervido	En los alrededores de su casa	Vía oral
<i>Annona muricata</i> (Guanábana)	Dolor de estómago	Infusión	Huerto casero	Vía oral
<i>Matricaria recutita</i> (Manzanilla)	Insomnio	Hervido	Viveros	Vía oral
<i>Mentha spicata</i> (Hierbabuena)	Problemas estomacales	Hervido	Huerto casero	Vía oral
<i>Pothomorphe peltata</i> (Pasmo)	Dolores estomacales	Machacar en alcohol	La compra	Vía tópica
<i>Lippia alba</i> (Mastranto)	Problemas estomacales (diarrea)	Hervido	En casa	Vía oral
	Resfriado	Hervido	Se la regalan	Vía oral
<i>Cymbopogon</i>	Molestias estomacales	Hervida	Del patio	Vía oral

Planta medicinal	Uso	Preparación	Obtención	Aplicación
<i>Citrus</i> (Hierba de limón)	Dolor de cabeza	Hervida	En casa	Vía oral
<i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero)	Resfriado	Hervida	La compra en el chinito (supermercado)	Vía Tópica (como baño en todo el cuerpo)
	Dolores	La hecha dentro de una botella de alcohol	En casa	Vía tópica
<i>Momordica charantia</i> (Balsamina)	Mal de orine	Hervida	En casa	Vía oral
<i>Lippia graveolens</i> (Orégano)	Colesterol	Hervido	En casa	Vía oral
<i>Aloe vera</i> (Sábila)	Sanar heridas	Hervido	En casa	Vía tópica (aplica el aloe en la herida)
	Tos	Se bate con miel	Del patio	Vía oral
<i>Solanum sisymbriifolium</i> (Tutia)	Relajante y para dormir	Se machaca (ungüento)	En casa	Vía tópica
<i>Eucalyptus globulus</i> (Eucalipto)	Resfriado	Hervido	La compra	Vía tópica (baño)
<i>Drymonia serrulata</i> Desbaratadora	Piedra en los riñones	Hervido	Del monte	Vía oral
<i>Justicia pectoralis</i> (Tilo)	Para conciliar el sueño	Hervido	En casa	Vía oral
<i>Ruta graveolens</i> (Ruda)	Para el aire en el oído	Se machaca	En casa	Vía tópica (se coloca en el oído)
<i>Foeniculum vulgare</i> (Hinojo)	Dolores estomacales	Hervido	En casa	Vía oral
<i>Artemisia vulgaris</i> (Artemisa)	Dolores	Hervido	En casa	Vía oral

Conclusiones

Los hallazgos de este estudio evidencian que las comunidades rurales del corregimiento de Sorá mantienen un uso activo y arraigado de las plantas medicinales como estrategia principal de atención primaria frente a afecciones comunes. Esta práctica responde, en gran medida, a la limitada accesibilidad a los servicios de salud formales y a la disponibilidad inmediata de recursos vegetales cultivados en huertos caseros. Las encuestas aplicadas revelaron un elevado conocimiento empírico sobre diversas especies, acompañado, sin embargo, de prácticas de uso que en algunos casos no coinciden con las recomendaciones sustentadas en la literatura científica, lo cual podría representar riesgos potenciales para la salud.

La intervención educativa implementada, que incluyó charlas, dinámicas participativas, entrega de material informativo y establecimiento de huertos medicinales, permitió fortalecer el conocimiento comunitario sobre el uso racional de plantas medicinales, promoviendo su empleo seguro y basado en evidencia. La alta participación de niños y adultos refleja la pertinencia social del proyecto y su aceptación como herramienta para mejorar la salud comunitaria. A pesar de las dificultades logísticas y ambientales encontradas, se lograron cumplir los objetivos planteados, generando un impacto positivo en la comprensión y uso adecuado de plantas medicinales. Este estudio demuestra la necesidad de articular estrategias de educación sanitaria que integren saberes tradicionales con información científica actualizada, con el fin de prevenir riesgos asociados al uso inadecuado y potenciar los beneficios terapéuticos de estas especies. Se recomienda continuar desarrollando intervenciones similares y profundizar en investigaciones que evalúen la eficacia, seguridad e interacción farmacológica de las plantas utilizadas por estas comunidades.

Referencias

- Bussmann, R. W., & Sharon, D. (2006). Traditional medicinal plant use in Northern Peru: Tracking two thousand years of healing culture. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2(47), 1–18. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-47>
- Fabricant, D. S., & Farnsworth, N. R. (2001). The value of plants used in traditional medicine for drug discovery. *Environmental health perspectives*, 109 Suppl 1(Suppl 1), 69–75. <https://doi.org/10.1289/ehp.01109s169>
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., & Williamson, E. (2006). *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy*. Elsevier.
- Lozada, M., Ladio, A. H., & Weigandt, M. (2017). Cultural transmission of ethnobotanical knowledge in rural communities of Northwestern Patagonia, Argentina. *Economic Botany*, 61(1), 1–8.
- Organización Mundial de la Salud. (2013). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014–2023*. OMS.
- Robinson, M. M., & Zhang, X. (2011). *The World Medicines Situation 2011: Traditional Medicines: Global Situation, Issues and Challenges*. WHO.
- World Health Organization. (2014). *WHO Traditional Medicine Strategy 2014–2023*. WHO Press.
- World Health Organization. (2019). *Global Report on Traditional and Complementary Medicine 2019*. WHO.

Zhang, A., Sun, H., & Wang, X. (2019). Mass spectrometry-driven drug discovery for development of herbal medicine. *Mass Spectrometry Reviews*, 38(3), 322–340.

pp. 61-71

Caracterización agroecológica y socioambiental de la agricultura familiar altoandina en Pumamarca (Cusco, Perú)

Agroecological and socio-environmental characterization of high-Andean family farming in Pumamarca (Cusco, Peru)

¹. Alvaro Christiam Silva-Espejo

¹. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias Biológicas, Perú.

alvaro.silva@unsaac.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-2689-5055>

Recibido: 14/10/2026 - Aceptado: 14/02/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v10n2.a9794>

Resumen

La agricultura familiar altoandina es clave para la seguridad alimentaria y la agrobiodiversidad en los Andes. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar las dimensiones agroecológicas y socioambientales de la agricultura familiar en Pumamarca (Cusco, Perú) durante la campaña 2024–2025. Se aplicaron encuestas estructuradas a 25 unidades familiares y observación de campo, analizando la información mediante estadística descriptiva y análisis cualitativo. Los resultados muestran sistemas diversificados orientados a flores y hortalizas, con combinaciones de riego tradicional y tecnologías mejoradas, así como el predominio de esquemas de fertilización híbridos. Se identificaron limitaciones asociadas a la escasez de agua, plagas, variabilidad climática e inestabilidad de precios, en un contexto de participación comunal y uso básico de TIC. El estudio aporta evidencia empírica local para orientar intervenciones y políticas que fortalezcan transiciones agroecológicas en sistemas altoandinos.

Palabras clave: agricultura; agricultura de subsistencia; seguridad alimentaria; comunidad

Abstract

High-Andean family farming is key to food security and agrobiodiversity in the Andes. This study aimed to characterize the agroecological and socio-environmental dimensions of family farming in Pumamarca (Cusco, Peru) during the 2024–2025 agricultural season. Structured surveys were applied to 25 households, complemented with field observations, and the information was analyzed using descriptive statistics and qualitative analysis. The results show diversified systems oriented toward flowers and vegetables, combining traditional irrigation with improved technologies, as well as the predominance of hybrid fertilization schemes. Constraints associated with water scarcity, pests, climate variability and price instability were identified, in a context of communal participation and basic use

of ICTs. The study provides local empirical evidence to inform interventions and policies aimed at strengthening agroecological transitions in high-Andean farming systems.

Keywords: agriculture; subsistence agriculture; food security; communities.

Introducción

La agricultura familiar en los Andes peruanos constituye la base de la seguridad alimentaria, la conservación de la agrobiodiversidad y la transmisión de un valioso acervo cultural. En este contexto, la agroecología se plantea como un enfoque integrador que articula dimensiones ecológicas, sociales y económicas para construir sistemas productivos sostenibles y resilientes (Cortés, et al., 2023). Las comunidades altoandinas enfrentan crecientes desafíos asociados con la degradación de suelos, la variabilidad climática y las restricciones en el acceso a recursos productivos y mercados. Procesos como la pérdida de materia orgánica, la compactación y la erosión limitan la productividad de las parcelas familiares, especialmente en terrenos de ladera (Samaniego et al., 2025). La cobertura vegetal y las propiedades físicas del suelo influyen directamente en la infiltración y la regulación hídrica, lo que resalta la importancia de prácticas conservacionistas para mitigar la erosión (Chávez-Collantes et al., 2025).

En paralelo, numerosas familias han iniciado un retorno a prácticas agroecológicas tras constatar las limitaciones de sistemas altamente dependientes de insumos externos. Estrategias como la rotación y asociación de cultivos, junto con el uso de abonos orgánicos, se consolidan como respuestas de adaptación frente al cambio climático (Chávez-Miguel, 2024). Sin embargo, la expansión de la agroecología en el Perú enfrenta barreras socioeconómicas persistentes, entre ellas mercados poco diferenciados, débil transferencia intergeneracional de conocimientos y escasa articulación de políticas públicas (Fiore, et al., 2024; Llanos Puga, et al., 2025).

La comunidad de Pumamarca, distrito de San Sebastián (Cusco), situada entre 3 502 y 3 594 m s.n.m., constituye un escenario representativo para analizar estas dinámicas. Sus familias orientan la producción hacia la floricultura y las hortalizas para mercados locales y regionales, en un contexto marcado por recursos hídricos limitados, suelos frágiles y exposición a riesgos climáticos. El presente estudio tiene como objetivo caracterizar los aspectos agroecológicos y socioambientales de la agricultura familiar en Pumamarca, con el fin de identificar capacidades, limitaciones y oportunidades de transición hacia sistemas productivos más resilientes y sostenibles en los Andes peruanos.

Materiales y Métodos

Área de estudio. El estudio se desarrolló en la comunidad campesina de Pumamarca (Figura 1), distrito de San Sebastián, provincia de Cusco, Perú, ubicada entre 3 502 y 3 594 m s.n.m. (Figura 2). Esta zona corresponde a la franja ecológica quechua–suni de la clasificación de Pulgar Vidal (1987/2014), con clima templado-frío, temperaturas medias anuales entre 8 y 14 °C y precipitaciones concentradas en la temporada de lluvias (noviembre–marzo), que oscilan entre 700 y 900 mm anuales (SENAMHI, 2023). Los suelos predominantes son franco-arenosos y franco-arcillosos, con bajos contenidos de materia orgánica y alta susceptibilidad a la erosión (Vanacker et al., 2022).

Figura 1

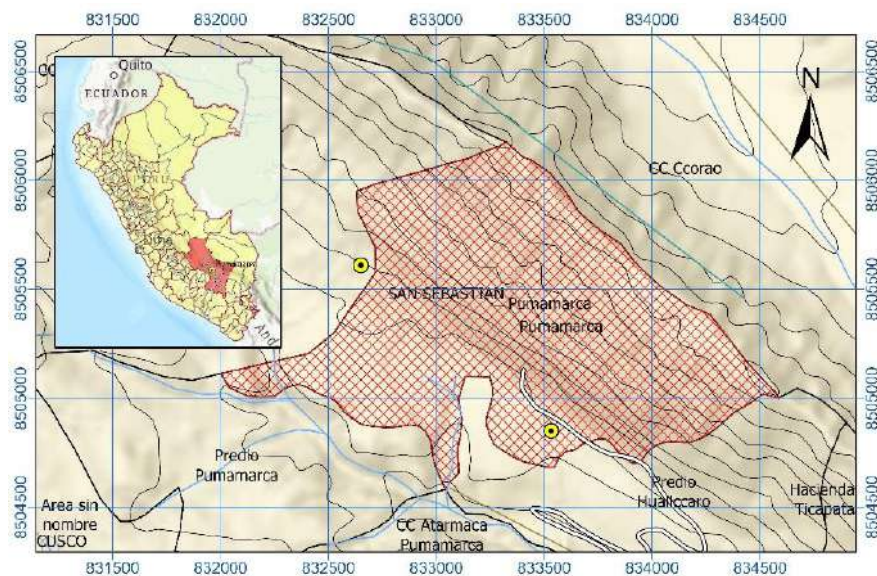
Fotografía panorámica de la comunidad campesina de Pumamarca.



Nota: Fotografía panorámica de la comunidad campesina de Pumamarca, distrito de San Sebastián, Cusco, Perú.

Figura 2

Mapa de ubicación de la comunidad campesina de Pumamarca



Nota: Elaboración propia en base a la cartografía de la carta geológica nacional del Perú (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico [INGEMMET], 2025).

Diseño y muestra. Se aplicó un diseño descriptivo de corte transversal, apropiado para estimar la frecuencia y distribución de características en una población en un momento determinado (Levin, 2006; Zangirolami-Raimundo, et al., 2018). La recolección de datos se efectuó durante la campaña agrícola 2024–2025 mediante encuestas estructuradas y observación directa. La muestra estuvo conformada por 25 unidades familiares, seleccionadas de manera intencional con apoyo de dirigentes comunales, siguiendo criterios de muestreo por propósito para incluir hogares con producción activa de flores y hortalizas en las principales zonas productivas de la comunidad (Palinkas et al., 2015). El tamaño muestral respondió a la cantidad de hogares que cumplían estos criterios y aceptaron participar, y se consideró suficiente para un estudio descriptivo de alcance

exploratorio en una sola comunidad. Cada encuesta fue dirigida al jefe o jefa de hogar, con una duración promedio de 45 a 60 minutos (Figura 3). La aplicación de las encuestas contó con la autorización de los comuneros de Pumamarca y la participación de las familias fue voluntaria, previa explicación de los objetivos del estudio y asegurando la confidencialidad de la información recopilada.

Figura 3

Trabajo de campo con una productora familiar en Pumamarca.



Nota: Fotografía tomada durante la aplicación de encuestas a una jefa de familia en la comunidad de Pumamarca.

VARIABLES DE ESTUDIO. Las variables analizadas se agruparon en tres dimensiones. En la dimensión agroecológica y productiva se consideraron: diversidad y tipo de cultivos, superficie cultivada, rotación y asociación de cultivos, prácticas de conservación de suelos, sistema de riego, uso de fertilizantes (orgánicos, químicos o mixtos) y nivel de mecanización. En la dimensión socioeconómica se evaluaron: edad, sexo, nivel educativo, tamaño del hogar, pertenencia a asociaciones de productores, participación en capacitaciones y uso de tecnologías de información y comunicación (TIC). Finalmente, en la dimensión socioambiental se incluyeron: percepción de la variabilidad climática (heladas, sequías, granizo), problemas fitosanitarios, calidad percibida de los suelos, disponibilidad de agua para riego, principales limitaciones reportadas y acceso a transporte.

ANÁLISIS DE DATOS. Los datos se codificaron y procesaron en R versión 4.3.2 (R Core Team, 2023), complementado con Microsoft Excel 365 para la organización inicial de las bases de datos. Se aplicaron estadísticos descriptivos (frecuencias, medias, medianas, desviación estándar y rangos) para caracterizar las variables cuantitativas y categóricas. La información cualitativa, derivada de percepciones y observaciones de campo, fue categorizada mediante análisis de contenido, siguiendo procedimientos de reducción y codificación de datos propuestos por Bazeley (2013).

Resultados y Discusión

Perfil sociodemográfico de los agricultores

La edad promedio de los productores de Pumamarca fue de 44,9 años (rango 28–61), con predominio masculino (84%) y hogares de tamaño medio (4,4 personas) (Tabla 1). Este perfil coincide con lo reportado en sistemas de agricultura familiar andina, donde prevalece la fuerza laboral adulta masculina y se observa una menor participación femenina en la conducción de las unidades productivas (Cortés, et al., 2023). La baja presencia de mujeres en la toma de decisiones refleja una brecha de género persistente, también observada en estudios de Fiore, et al. (2024). Es importante precisar que, aunque las encuestas fueron respondidas mayoritariamente por varones en su calidad de titulares formales del predio ante la comunidad, la observación de campo evidenció que la carga laboral es compartida. Las mujeres desempeñan un rol central en labores críticas como la cosecha de flores, la venta en ferias locales y el manejo de semillas, aunque su participación en la toma de decisiones estratégicas y representatividad formal sigue siendo un desafío estructural pendiente de visibilizar y cuantificar en futuros estudios de uso del tiempo.

Tabla 1

Perfil sociodemográfico de los agricultores familiares de Pumamarca

Indicador	Valor
Edad promedio (años)	44.9
Rango de edad (mín–máx)	28 – 61
Personas por familia	4.4
Hombres (% encuestado)	84
Mujeres (% encuestado)	16

Caracterización productiva y agroecológica

La orientación productiva se concentra en floricultura (lirio, rosa, alstroemeria) y hortalizas (lechuga, cebollita china, beterraga), con presencia menor de papa nativa y fresa en fitotoldo (Tabla 2). Esta tendencia hacia cultivos de mayor valor comercial responde a la proximidad con mercados urbanos en Cusco y coincide con la diversificación productiva reportada en otras zonas altoandinas (Chávez-Miguel, 2024). Si bien la literatura clásica vincula la agricultura familiar andina directamente con la producción de alimentos para autoconsumo, los resultados en Pumamarca revelan una reconfiguración estratégica. El predominio de la floricultura (64 % del total de cultivos) no debe interpretarse necesariamente como un abandono de la seguridad alimentaria, sino como un mecanismo de resiliencia económica. Dada la proximidad al mercado urbano del Cusco y la fragilidad de los suelos ante la erosión, las familias han optado por cultivos de renta rápida (flores) que garantizan el *acceso económico* a alimentos que ya no pueden producir eficientemente debido a la variabilidad climática y la escasez hídrica reportada. Esta estrategia de “comprar seguridad alimentaria” a través de la venta de flores y hortalizas comerciales representa una adaptación racional frente a las limitaciones estructurales del entorno.

En el manejo hídrico predominan los sistemas de riego por gravedad (36 %) y aspersión (24 %), coexistiendo con modalidades de gravedad mejorada (24 %) y goteo/microaspersión (16 %) (Tabla 2). La presencia simultánea de tecnologías

tradicionales y modernas refleja procesos de transición agroecológica, aunque las limitaciones de infraestructura hídrica persisten como un obstáculo central, en línea con lo documentado por Vanacker et al. (2022).

En cuanto a fertilización, el 68 % de las familias combina insumos orgánicos y químicos, mientras que un 16 % emplea exclusivamente orgánicos y otro 16 % químicos (Tabla 2). Esta coexistencia muestra sistemas híbridos que avanzan hacia la sostenibilidad, aunque la dependencia parcial de insumos externos limita la consolidación de modelos agroecológicos plenos (Samaniego, et al., 2025).

En relación con la mecanización agrícola, el 44 % de los productores depende exclusivamente de trabajo manual o tracción animal, mientras que apenas un 8 % utiliza motocultores y un 6 % accede a tractores de manera ocasional (Tabla 2). Este bajo nivel de mecanización evidencia limitaciones de capital y acceso a maquinaria, lo cual restringe la eficiencia de las labores agrícolas y aumenta la dependencia de la fuerza laboral familiar. Estos resultados coinciden con diagnósticos de sistemas altoandinos donde la mecanización se encuentra rezagada respecto de otras regiones rurales del Perú (Samaniego et al., 2025). La falta de acceso a equipos mecanizados constituye, por tanto, un factor estructural que condiciona la capacidad de innovación tecnológica y la productividad en Pumamarca.

Tabla 2

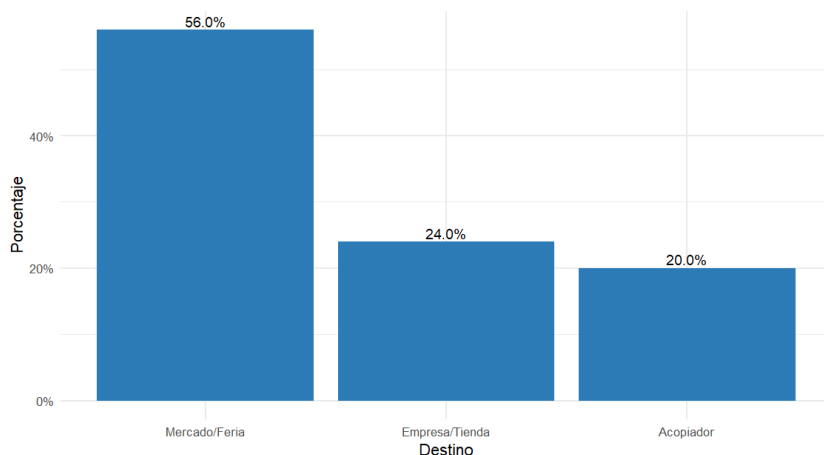
Producción agroecológica

Variable	Categorías	%
Cultivo principal	Flores (lirio)	24
	Flores (rosa)	20
	Flores (alstroemeria)	20
	Hortalizas (lechuga)	12
	Papa nativa	8
	Fresa en fitotoldo	8
	Hortalizas (cebollita china)	4
	Hortalizas (beterraga)	4
Sistema de riego	Gravedad	36
	Aspersión	24
	Gravedad mejorada	24
	Goteo/Microaspersión	16
Fertilización	Mixto (orgánico + químico)	68
	Orgánico	16
	Químico	16
Mecanización	Manual/animal	44
	Motocultor	8
	Tractor ocasional	6

El 56 % de la producción se destina a ferias y mercados locales, el 24 % a empresas o tiendas y el 20 % a acopiadores (Figura 2). Este patrón refleja la dependencia de canales comerciales tradicionales y una limitada integración a mercados diferenciados, situación también señalada por Llanos Puga, et al. (2025) para sistemas familiares peruanos.

Figura 2

Destino de comercialización



Análisis socioambiental

Los agricultores reportaron como principales limitaciones la escasez de agua, la incidencia de plagas, la variabilidad climática y la inestabilidad de precios (Tablas 3 y 4). La percepción del cambio climático en los últimos diez años fue moderada (media = 3/5), destacando la ocurrencia de heladas, sequías y granizo. Estos resultados coinciden con lo observado por Ayala, et al. (2025), quienes señalan discrepancias entre las percepciones locales y los registros meteorológicos en los Andes.

Tabla 3

Percepción del cambio climático

Indicador	Valor
Percepción de cambio climático (escala 1–5)	3.0 (moderada)
Rango (mínimo – máximo)	2.0 – 5.0

El 64 % de los agricultores de Pumamarca pertenece a asociaciones comunales, mientras que el 32 % no participa en ninguna organización formal y solo un 4 % se encuentra vinculado a comités menores. La asociatividad constituye una fortaleza para la gestión de recursos y el acceso a programas de apoyo, en concordancia con lo señalado por Fiore, et al. (2024) respecto del papel de las redes organizativas en procesos de transición agroecológica. No obstante, la proporción de familias no asociadas refleja un desafío pendiente en términos de inclusión social y acceso equitativo a beneficios colectivos.

En cuanto a la formación técnica, un 36 % de los agricultores no ha recibido capacitación en los últimos años, mientras que un 64 % participó en al menos una actividad (36 % una vez, 16 % dos veces y 12 % tres veces). Esta distribución evidencia brechas en la extensión rural y la necesidad de fortalecer programas de capacitación continua que aborden tanto aspectos productivos como organizativos. La participación en procesos de formación ha demostrado ser un factor clave para consolidar transiciones agroecológicas sostenibles (Cortés et al., 2023).

Los principales problemas identificados por las familias están vinculados a la escasez de agua (19,6 %), limitaciones en el transporte (15,7 %), inestabilidad de precios (13,7 %),

presencia de plagas (13,7 %) y fenómenos climáticos como heladas o sequías (13,7 %). También se mencionaron dificultades relacionadas con la calidad de suelos (11,8 %) y el acceso a insumos (11,8 %). Esta diversidad de limitaciones muestra que los agricultores enfrentan simultáneamente problemas estructurales y coyunturales, lo que incrementa la vulnerabilidad de sus sistemas productivos.

El acceso a tecnologías de información y comunicación es predominantemente básico: el 68 % de las familias utiliza WhatsApp como herramienta principal, mientras que un 16 % emplea aplicaciones de nivel intermedio y otro 16 % no recurre a recursos digitales. Esta tendencia coincide con patrones observados en la agricultura familiar andina, donde la inclusión digital es incipiente, pero con alto potencial para mejorar la comercialización, la organización comunitaria y el acceso a asistencia técnica (Llanos Puga, et al., 2025).

Al indagar sobre la disposición hacia la innovación, un 40 % manifestó un interés muy alto (5/5), un 28 % alto (4/5) y un 32 % moderado (3/5). Estos resultados sugieren una apertura significativa hacia la adopción de nuevas tecnologías, lo cual representa una oportunidad para promover estrategias de extensión agrícola basadas en herramientas digitales y prácticas agroecológicas innovadoras. Finalmente, el 80 % de los productores se identificó con sistemas híbridos o de transición, el 16 % con agricultura convencional y apenas un 4 % con agricultura orgánica plena. Este predominio de modelos intermedios refleja un escenario de transición, donde los agricultores combinan prácticas tradicionales y modernas, en línea con los procesos de cambio gradual reportados en los Andes (Chávez-Miguel, 2024).

Tabla 4

Dimensión socioambiental

Variable	Categorías	%
Asociatividad de productores	Asociación	64
	Comité	4
	Ninguna	32
Participación en capacitaciones recientes	0	36
	1	36
	2	16
	3	12
Problemas reportados	Agua	19.6
	Transporte	15.7
	Precios	13.7
	Plagas	13.7
	Clima	13.7
	Suelos	11.8
	Insumos	11.8
Nivel de uso de TIC	Básico (WhatsApp)	68
	Intermedio (apps)	16
	No utiliza herramientas	16
Interés en adopción tecnológica	5 (muy alto)	40
	3 (moderado)	32
	4 (alto)	28
Tipo de agricultura	3 (Híbrida/en transición)	80
	2 (Convencional)	16
	1 (Orgánica)	4

Conclusiones

La caracterización agroecológica y socioambiental de la agricultura familiar en Pumamarca evidencia un sistema productivo en transición, sustentado en la diversificación hacia flores y hortalizas y en esquemas de fertilización híbridos (orgánico-químico), pero condicionado por baja mecanización, limitada infraestructura de riego y suelos frágiles con alta susceptibilidad a la erosión. La coexistencia de sistemas de riego tradicionales y tecnologías mejoradas, junto con la recurrencia de heladas, sequías y granizadas reportadas por las familias, confirma la necesidad de fortalecer la gestión hídrica a pequeña escala, la conservación de suelos y el manejo integrado de plagas como ejes técnicos prioritarios para incrementar la resiliencia productiva.

Desde la dimensión social, la elevada asociatividad comunal y la participación en capacitaciones constituyen una base sólida para la innovación, aunque limitada aún por persistentes brechas de género en la toma de decisiones productivas. No obstante, la convergencia entre el uso generalizado de herramientas digitales básicas (WhatsApp en el 68 % de los hogares) y una alta disposición a la adopción tecnológica, abre una oportunidad estratégica para evolucionar hacia un modelo de 'extensionismo híbrido'. Se recomienda aprovechar estos canales digitales ya existentes para implementar sistemas de alerta temprana frente a eventos climáticos (heladas y sequías) y monitoreo de precios de mercado en tiempo real; una estrategia que permitiría superar las barreras físicas de transporte, optimizar la comercialización y fortalecer la transición hacia sistemas

productivos más resilientes y sostenibles. En conjunto, los resultados aportan evidencia empírica localizada que respalda la priorización de políticas y programas de desarrollo rural centrados en la modernización hídrica, el acceso progresivo a servicios de mecanización, el fortalecimiento de asociaciones inclusivas y la reducción de brechas de género como condiciones clave para acelerar transiciones agroecológicas sostenibles en la agricultura familiar altoandina.

Agradecimientos

Expreso mi sincero agradecimiento al Dr. Rolando Reátegui Lozano, por las valiosas enseñanzas recibidas, por la revisión del presente artículo y por su constante motivación para hacer y publicar ciencia.

Referencias

- Ayala, R. Y., Meléndez-Mori, J. B., Haro, N., Vilca Valqui, N. C., & Oliva-Cruz, M. (2025). Perception of climate change among smallholder potato producers in northern Peru. *Sustainable Environment*, 11(1), Article 2521945. <https://doi.org/10.1080/27658511.2025.2521945>
- Bazeley, P. (2013). *Qualitative data analysis: Practical strategies*. SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781446288252>
- Chávez-Collantes, A., Vásquez Lozano, D. J., Velarde-Apaza, L. D., Cuevas, J.-P., & Solórzano-Acosta, R. (2025). Influence of vegetation cover and soil properties on water infiltration: A study in high-Andean ecosystems of Peru. *Water*, 17(15), 2280. <https://doi.org/10.3390/w17152280>
- Chavez-Miguel, G., Hämmerle, J., González, A., Canetti, C., Gleich, P., Halfast, R. L., Feuchter, M., Buszydlo, D., Schwarz, L., Scheepstra, I., de Haan, S., Ccanto, R., Sieber, S., & Bonatti, M. (2024). Local food system resilience in the context of shocks and crises: Vulnerabilities and responses of agroecology-based farmers in Peru, Germany, and the United States. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 48(6), 876–897. <https://doi.org/10.1080/21683565.2024.2341987>
- Cortés, J., Vieli, L., & Ibarra, J. T. (2023). Family farming systems: An index-based approach to the drivers of agroecological principles in the southern Andes. *Ecological Indicators*, 154, 110640. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110640>
- Fiore, V., Borrello, M., Carlucci, D., Giannoccaro, G., Russo, S., Stempfle, S., & Roselli, L. (2024). The socio-economic issues of agroecology: A scoping review. *Agricultural and Food Economics*, 12(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s40100-024-00311-z>
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. (2025). *Carta geológica nacional del Perú, escala 1:100 000* [Mapa]. <https://portal.ingemmet.gob.pe/web/guest/carta-geologica-nacional-escala-1-100-000>
- Levin, K. A. (2006). Study design III: Cross-sectional studies. *Evidence-Based Dentistry*, 7(1), 24–25. <https://doi.org/10.1038/sj.ebd.6400375>
- Llanos Puga, C. M., Dessen, J., & Adriaenssens, J. (2025). Exploring the contribution of public policies to the scaling up of agroecology in Peru. *The International Journal*

- of Sociology of Agriculture and Food*, 31(2), 63–90.
<https://doi.org/10.48416/ijaf.v31i2.657>
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 42(5), 533–544.
<https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>
- Pulgar Vidal, J. (2014). Las ocho regiones naturales del Perú (Ed. crítica). *Terra Brasilis*. (Trabajo original publicado en 1987).
<https://journals.openedition.org/terrabrasilis/1027>
- R Core Team. (2023). *R: A language and environment for statistical computing* (Version 4.3.1) [Software]. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org>
- Samaniego, T., Sales, B., Solórzano, R., Vásquez, J., Arce, A., Sánchez, E., Huamán, R., & Ramírez, M. (2025). Assessment of soil quality in Peruvian Andean smallholdings: A comparative study of PCA and expert opinion approaches. *Sustainability*, 17(17), 7610. <https://doi.org/10.3390/su17177610>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2023). *Boletín climático anual 2023: Región Cusco*. <https://www.senamhi.gob.pe>
- Vanacker, V., Molina, A., Govers, G., Poesen, J., Dercon, G., & Deckers, S. (2022). The effect of natural infrastructure on water erosion mitigation: Systematic review of Andean case studies. *SOIL*, 8(1), 133–150. <https://doi.org/10.5194/soil-8-133-2022>
- Zangirolami-Raimundo, J., Echeimberg, J. O., & Leone, C. (2018). Research methodology topics: Cross-sectional studies. *Journal of Human Growth and Development*, 28(3), 356–360. <https://doi.org/10.7322/jhgd.152198>

Medidas aduaneras a partir de las consecuencias económicas producidas por las guerras convencionales basadas en el primer cuarto del siglo XXI

Customs measures based on the economic consequences of conventional wars in the first quarter of the 21st century

1. **Naylaa Abassi Reyes**

¹. Universidad de Panamá, Facultad de Administración Pública, Panamá
naylaa.abassi@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0008-0077-9479>

Recibido: 26/11/2026 - Aceptado: 09-02-2026

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v10n2.a9795>

Resumen

En el primer cuarto del siglo XXI, diversas guerras convencionales han generado profundas repercusiones políticas, humanitarias y económicas, afectando de manera directa el comercio internacional y las operaciones aduaneras. Acontecimientos como la guerra en Afganistán, la invasión a Irak y la confrontación entre Rusia y Ucrania han evidenciado la vulnerabilidad de las rutas comerciales y la creciente inestabilidad del sistema económico global.

El presente estudio tiene como objetivo analizar las operaciones aduaneras a partir de las consecuencias económicas y sociales derivadas de las guerras convencionales más relevantes del periodo. Para lo cual, se basó en un enfoque cualitativo de tipo exploratorio, empleando el método hermenéutico para examinar fuentes documentales en línea. Se seleccionaron cuatro guerras mediante muestreo por conveniencia con el fin de identificar los impactos económicos y las respuestas aduaneras asociadas.

Los resultados evidencian disrupciones económicas significativas: incrementos en los precios del petróleo, inseguridad alimentaria, bloqueos de rutas comerciales, destrucción de infraestructura estratégica, imposición de sanciones internacionales y una mayor dependencia de la asistencia humanitaria. En el ámbito aduanero, los conflictos han impulsado la modificación de perfiles de riesgo, el fortalecimiento de los controles, la creación de unidades especializadas, la actualización de normativas y el aumento de la cooperación internacional para contrarrestar delitos como el tráfico de armas o el lavado de dinero.

Se concluye que las guerras convencionales producen efectos multidimensionales que trascienden las fronteras de los Estados involucrados y colocan a las aduanas como actores esenciales para la protección del comercio lícito en contextos de inestabilidad.

Palabras clave: Ruta comercial, Comercio internacional, Exportación/importación, Control aduanero.

Abstract

In the first quarter of the 21st century, various conventional wars have generated profound political, humanitarian, and economic repercussions, directly affecting international trade and customs operations. Events such as the war in Afghanistan, the invasion of Iraq, and the confrontation between Russia and Ukraine have highlighted the vulnerability of trade routes and the growing instability of the global economic system.

This study aims to analyze customs operations based on the economic and social consequences of the most significant conventional wars of the period. It was developed using an exploratory qualitative approach, employing the hermeneutic method to examine online documentary sources. Four wars were selected through convenience sampling to identify their economic impacts and associated customs responses.

The results reveal significant economic disruptions: rising oil prices, food insecurity, blocked trade routes, destruction of strategic infrastructure, the imposition of international sanctions, and increased reliance on humanitarian aid. In the customs arena, the conflicts have prompted changes in risk profiles, strengthened controls, the creation of specialized units, updated regulations, and increased international cooperation to combat crimes such as arms trafficking and money laundering.

It is concluded that conventional wars produce multidimensional effects that transcend the borders of the States involved and place customs as essential actors for the protection of legitimate trade in contexts of instability.

Keywords: Trade routes, International trade, Exports/imports, Customs control.

Introducción

El siglo XXI ha estado marcado por múltiples conflictos armados que han generado profundas repercusiones políticas, humanitarias y económicas en un contexto global altamente interconectado. Desde la guerra de Afganistán en 2001, diversas confrontaciones internas y externas han demostrado que los efectos de la violencia trascienden las fronteras de los Estados involucrados e impactan directamente en las dinámicas económicas y comerciales internacionales.

Hasta junio de 2025 —momento de redacción de este artículo— se registran ocho guerras convencionales de gran escala, además de numerosos conflictos armados de menor intensidad (Senra, 2023). De acuerdo con Asenjo (2025), las guerras pueden clasificarse en más de veinte tipologías, entre ellas: convencional, civil, híbrida, cibernética, económica, psicológica, biológica y proxy. No obstante, este estudio se centra exclusivamente en las guerras convencionales debido a su capacidad de alterar de manera inmediata y significativa el comercio internacional y las operaciones aduaneras.

Los siglos a lo largo de la historia, han tenido diferentes guerras y propósitos, en una mirada reflexiva sobre las guerras del siglo XXI, y en el marco de la revisión de literatura se tiene como rasgo notable de las guerras contemporáneas, y que algunos rasgos fueron anunciados antes de la llegada del nuevo siglo, tal como lo anticiparon Liang y Xiangsui quienes en el año 1999, publicaron un libro profético titulado *Unrestricted Warfare*, en su libro planteaban que la guerra moderna evoluciona en comparación con las anterior dejando de usar únicamente las fuerzas armadas para emplear medios militares y no militares con el fin de obligar al enemigo a ceder

Por el otro lado, las guerras en la época contemporánea traspasan cualquiera barrera incluido el “derecho internacional quien ha perdido la capacidad de controlar los conflictos y evitar la guerra” (De Pablo, 2015, p. 4), esto es a lo que Liang y Xiangsui (1999) llaman guerra sin restricciones.

Ceceña (2023) señala que la guerra moderna adoptó modalidades y técnicas distintas que se ponen en marcha dependiendo del fin perseguido: “doblegar, aniquilar, genera situaciones de confusión y caos, instalar el pánico” (p. 7), para Ceceña (2023) en las guerras contemporáneas tanto la extensión geográfica como la duración de la guerra pueden ser infinitas y asociada a los grandes poderes y potencias del mundo.

También considera que en el nuevo siglo se desplegó cambios no solo en la estética de la guerra, sino en la capacidad y los sentidos de intervención de los atacantes, las herramientas que se emplean en la guerra contemporánea como ataques cibernéticos a las entidades de los estados, demuestra que la guerra del siglo XXI requiere de habilidades sofisticadas, versatilidad, invisibilidad y flexibilidad al momento de intervenir en la guerra (Ceceña, 2023).

La justificación de esta investigación se centra en la necesidad de reflexionar en las consecuencias que han provocado las guerras convencionales arriba descritas y cómo repercute en los sistemas aduaneros, planteando la siguiente interrogantes: ¿cuáles son las consecuencias de las guerras convencionales en el comercio internacional y en las aduanas? por consiguiente, el objetivo principal de la investigación es analizar las operaciones aduaneras en función de las consecuencias económicas y sociales que han producido las guerras convencionales más relevantes del siglo XXI.

Materiales y Método

Diseño de la investigación

La investigación se desarrolló bajo un diseño cualitativo de corte documental, orientado al análisis e interpretación de información secundaria disponible en fuentes académicas y oficiales. Este tipo de diseño permite comprender fenómenos complejos mediante la revisión sistemática y crítica de documentos, sin intervención directa en el objeto de estudio.

El estudio adopta un enfoque humanístico–cualitativo y un alcance exploratorio, adecuado para examinar las implicaciones económicas y aduaneras de las guerras convencionales en el primer cuarto del siglo XXI. Este enfoque facilita la interpretación del contexto histórico y de las dinámicas socioeconómicas asociadas, permitiendo construir reflexiones fundamentadas desde la perspectiva aduanera.

Método

Se empleó el método hermenéutico, centrado en la revisión y análisis de contenido de documentos obtenidos en la web, tales como informes internacionales, artículos científicos, reportes institucionales y estudios especializados. El procedimiento consistió en lectura crítica, categorización temática y análisis interpretativo para identificar las consecuencias de los conflictos armados sobre el comercio internacional y las operaciones aduaneras.

Población

La población estuvo conformada por documentos académicos, institucionales y periodísticos que abordan las guerras ocurridas en el primer cuarto del siglo XXI.

Muestra

Se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia, integrada por fuentes que describen y analizan cuatro guerras convencionales consideradas relevantes para el fenómeno estudiado. La selección se realizó tras una fase de exploración inicial, priorizando documentos con información verificable y pertinente para el análisis de impactos económicos y aduaneros.

Resultados y Discusión

El análisis documental permitió identificar patrones comunes en los impactos económicos, sociales y comerciales derivados de cuatro guerras convencionales ocurridas durante el primer cuarto del siglo XXI: la Guerra de Afganistán–Estados Unidos (2001–2021), la intervención de Estados Unidos en Irak (2003–2011), el conflicto palestino–israelí (1948–en curso, con especial énfasis en la segunda Intifada), y la guerra Rusia–Ucrania (2022–en curso) (Figura 1).

Figura 1

Línea de tiempo de las guerras objeto del estudio



Nota: Esta figura muestra las fechas en la que se sucedieron las guerras objeto de estudio.

Guerra de Afganistán- Estados Unidos (2001-2021)

La Guerra de Afganistán apodada también como La Guerra Global Contra el Terrorismo, tuvo sus inicios con la orden de George W. Bush, el 17 de octubre del año 2001, quien señaló lo siguiente: “ Bajo mis órdenes, el ejército estadounidense ha iniciado ataques contra campos de entrenamiento de terroristas de Al Qaeda e instalaciones militares del régimen talibán en Afganistán” días después el presidente de los Estados Unidos de América pensó y así lo declaró el 11 de octubre del mismo año, al manifestar que “el mundo se ha unido para liderar una guerra nueva y diferente, la primera, y esperamos que la única, del siglo XXI” sin embargo no fue hasta el 30 de agosto del año 2021 cuando las últimas fuerzas militares estadounidenses abandonaron el país.

Después de 20 años de guerra en Afganistán, no se consiguió debilitar el terrorismo transnacional, ni se ha sostenido la paz, más bien ha quedado un país con “bajo índice de

desarrollo, Inseguridad alimentaria, analfabetismo, mortalidad infantil, refugiados, desigualdades de género” (Bargués, 2021, p. 2) y sostiene que en la medida que hubo más intervenciones, se obtuvieron peores resultados, el coste humano de la guerra afgana dejó seres humanos mutilados, heridos y muertos, los costos de gratificación por fallecimiento a los familiares de los muertos en la guerra asciende a 245,500 millones en Estados Unidos, considerando que 2,455 miembros del servicio de Estados Unidos murieron y más de 46,000 civiles fueron asesinados por bombas, balas, explosivos (Crawford, 2021). Sumado al debilitamiento de la identidad afgana, el culto caudillismo militar y el hábito de la interferencia de las potencias extranjeras en los asuntos interno de Afganistán (Ali, 2024).

En Afganistán el presupuesto público depende en un 75% de las donaciones internacionales, esto a cambio de compromisos adquiridos en el acuerdo de Doha 2020 en materia de migración, tráfico de narcóticos y terrorismo, no obstante, la guerra disminuye la relación comercial y de cooperación con el resto de los países.

La guerra trajo consigo adicciones de armas y efectivo, así como el cultivo de la amapola, procesamiento y distribución de la heroína, la guerra varió la facción de las rutas del suministro, por ejemplo, Ali (2024) menciona que los pastunes usaban el puerto pakistaní de Karachi como ruta de suministro mientras que los hazara y tayikos les era más fácil trabajar con la mafia rusa quien se encargaba de la distribución en Europa y en la misma Unión Soviética.

Por el otro lado en materia de corrupción, creció como un tumor desatendido (Ali, 2014) lo que generó escándalos en donde se vieron involucrados muchos de los líderes afganos quienes fueron sometidos a sanciones internacionales por actividades de terrorismo durante los 20 años de guerra (Oficina de información diplomática, 2024). Los actos de corrupción dificultan detener el contrabando interfronterizo, empeorando las condiciones, sobre todo cuando los países de la OTAN quienes se sumaron a los Estados Unidos, tenían por meta a civiles inocentes (Ali, 2024).

Intervención de Estados Unidos - Irak (2003- 2011)

Esta intervención también llamada Operación libertad iraquí, intervención que se hizo a pesar del intento fallido de solicitar a las Naciones Unidas un mandato para invadir Irak.

A pesar de no tener mandato de parte de las Naciones Unidas, avanzó la acción militar más destructiva de la historia moderna (Abdulrazaq, 2018) bajo el régimen del presidente George W. Bush invadiendo así a Irak el 19 de marzo del 2003, para ser retiradas las fuerzas estadounidenses militar el 18 de diciembre del 2011 bajo el mandato del presidente Obama.

No queda claro cuál era el objetivo principal de la Invasión de Estados Unidos a Irak, si era acabar con el gobierno de Sadam Hussein, o si el objetivo era el control de armas de destrucción masiva.

Para efecto de ejercer el control, se buscaba silos misilísticos en un radio de 40 kilómetros alrededor de Bagdad, que nace de la inquietud que no todas las armas, plataformas y silos han sido declarados, ahora bien, Irak era conocido antes de la guerra de tener un “sistema descentralizado de procesamiento de uranio, que va desde las minas a las refinería, almacenamiento, dos separadores de isótopo (Rey y Rivas, 2014), sumado a ello también se conocía de “dos centros de desarrollo de centrifugado atómico, tres centros

petroquímicos, el centro de investigación y desarrollo de proyectiles nucleares”(Rey y Rivas, 2014, p. 48).

Irak, tenía instalaciones de doble uso, estas son instalaciones que son susceptibles de servir tanto para fines militares además de servir como fábrica de armas biológicas, químicas o incluso nucleares.

Entre las consecuencias que dejó esta guerra, resultó ser que la resistencia iraquí fue fuerte, esto afectó el escenario optimista de los Estados Unidos al pensar que con esa invasión se afectaría el precio del petróleo y lograría bajarlo, se recuperaría los mercados de valores y se repuntará el dólar, sin embargo, esto no fue más que un escenario irreal, porque la hostilidad abarcó no solamente Irak, también Estados Unidos cuando comenzó a percibir la incertidumbre y los resultados fueron todo lo opuesto a la pensado, las bolsas de valores bajaron, la producción petrolífera de Irak para el año 2002 (antes de la guerra) era de 2093 millones de barriles por día, este sufrió caída, y el precio del petróleo se elevó por encima de los 26 dólares por barril, por otra parte, el dólar valió 1.07 por cada euro (Isbell, 2003), de esta forma la guerra no resultó ser nada estimulante para la economía, para Isbell las implicaciones de la guerra contra Irak, es bastante peligrosa, de las cuales cita: aversión al riesgo, posible recesión, aumento del déficit.

Por otro lado, el conflicto añade como consecuencia un flujo de capital volátil, acompañado de inestabilidad de la moneda y aumento de las tasas de interés y de los riesgos.

Conflicto palestino – israelí, 1948 conflicto en curso

El conflicto entre Palestina e Israel es una de las disputas más largas y violentas del mundo (British Broadcasting Corporation [BBC], 2025) convirtiéndose en la peor matanza del siglo XXI (Warkentin, 2023), cabe señalar que, esta guerra no se limita al siglo XXI, más bien mucho tiene que ver con la Declaración Balfour en 1948 sumado a la acción de la ONU de votar a favor de dividir Palestina y crear en ella un estado judío, sin embargo, para efecto de llevar esta investigación se procedió a revisar la literatura partiendo de La Segunda Intifada sucedida en septiembre del año 2000 (Salem, 2025).

Las consecuencias del conflicto se extienden no sólo a las tierras y fronteras sino a los derechos humanos también (BBC, 2025). En julio del año 2024, la Corte Internacional de Justicia declaró ilegal la presencia de Israel en los territorios palestinos ocupados, sin embargo, Palestina se ha convertido en una zona de guerra y de enfrentamiento que ha causado el desplazamiento de las personas y desempleo masivo (United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD], 2024), civiles que viven en miseria sumado a miles de muertos por año (Sala, 2025).

Las consecuencias del conflicto palestino- israelí, los ataques, bombardeos y demás operaciones militares deja devastación económica sin precedente de las que se destaca la caída del PIB (UNCTAD, 2024), la inseguridad alimentaria y energética además de déficit y demolición de estructural comercial, a esto se suma la devaluación de la moneda. Se estima que entre el 24 de noviembre y el 7 de diciembre del año 2024 más del 90 % de la población de la Franja enfrenta hambruna aguda (Menzly, 2024).

Mientras que en materia de comercio internacional también tiene repercusiones que se entrelazan generando importantes ramificaciones comerciales, acompañadas de medidas restrictivas que afectan tanto el crecimiento económico como el comercio internacional,

la guerra palestina israelí ha dejado para el año 2023 el 80% de los gazatíes dependientes de las ayudas humanitarias (Menzly, 2024).

Según la UNCTAD (2024), entre el 80-96% de los activos agrícola y las empresas privadas de Gaza fueron destruidos, el comercio internacional requiere de condiciones estables, imponer bloqueos y controles militares provoca retrasos en el comercio internacional, en la seguridad y genera tensiones.

Por otra parte, este conflicto afecta a los países cercanos como lo es Líbano, Jordania, Egipto y Siria (Burguete, 2023), esto intensifica las repercusiones en el comercio internacional. Mientras que en materia de gestión pública el ingreso se ve afectado por las deducciones y retenciones de ingresos afectando así la estabilidad fiscal, las operaciones de comercio internacional y, por lo tanto, la calidad del servicio exterior.

Guerra Rusia- Ucrania (2022- en curso)

Varios autores han escrito al respecto sobre la Guerra Rusia-Ucrania, por ejemplo en la revisión de la literatura se encuentra que el impacto comercial de la guerra en Ucrania representó un choque para el mundo desde el punto de vista económico que manifestó una desaceleración del crecimiento, sumado a la posibilidad de una crisis de seguridad alimentaria (Giordano y Michalczewsky, 2022), generando no solo consecuencias directas al comercio internacional, sino que las consecuencias indirectas también son significativas, heterogéneas y variante entre los países, los efectos de la guerra se ven reflejados en el aumento y alza de los precios de los productos básicos considerando que tanto Rusia como Ucrania se encuentran entre los principales exportadores de productos básicos agricultoras y fertilizantes.

Otra consecuencia en el comercio internacional es el bloqueo de las rutas comerciales, estos elementos conducen a la tendencia del alza en los precios finales al consumidor (Giordano y Michalczewsky, 2022) y mayor presión en los precios internacionales de energía, esto genera un efecto inmediato en la población más vulnerables en los países en desarrollo, la pérdida del poder adquisitivo es otra consecuencia, que desalienta la inversión, en la Tabla 1 se aprecia las diferentes guerras objeto de investigación y sus consecuencias económicas y sociales.

Tabla 1

Consecuencias de las guerras convencionales objeto de estudio

Guerra convencional	Consecuencias económicas y sociales
Guerra de Afganistán- Estados Unidos	Afectación en el presupuesto público. Presión para mantener a las tropas a salvo. Resurgió la industria del opio. Surgimiento de nuevas rutas. Aumento del contrabando. Afectación de la identidad de los afganos.
Intervención de Estados Unidos - Irak	Afectación en el precio del petróleo Aversión al riesgo. Recesión económica. Aumento del déficit. Flujo de capital volátil. Inestabilidad de la moneda. Aumento de las tasas de interés y riesgos. Destrucción de las plantas de uso y su desarme.
Conflicto palestino – israelí, conflicto en curso	Caída del PIB. Inseguridad alimentaria y energética Déficit y demolición de estructura comercial Devaluación de la moneda. Repercusiones en el comercio internacional. Dependientes de ayudas humanitarias Destrucción de los activos agrícolas. Bloqueos y controles militares. Tensiones. El ingreso público se ve afectado por las deducciones
Guerra Rusia- Ucrania (2022- en curso)	Desaceleración del crecimiento. Posibilidad de una crisis de seguridad alimentaria. Aumento de los precios de los fertilizantes y petróleo. Bloqueo de las rutas comerciales. Efecto inmediato en la población más vulnerable en los países en desarrollo. Pérdida del poder adquisitivo.

Los resultados obtenidos muestran que las guerras contemporáneas generan impactos multidimensionales que trascienden el ámbito militar. En coherencia con la literatura sobre conflictos armados, los casos analizados confirman que las guerras afectan simultáneamente la economía, el comercio internacional, las relaciones diplomáticas y la estabilidad institucional. Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas que documentan la vulnerabilidad estructural de los países en conflicto frente a perturbaciones externas, especialmente en materia económica y alimentaria y de seguridad.

En primer lugar, se observa que todas las guerras analizadas alteran de manera significativa las dinámicas del comercio internacional. La interrupción de rutas estratégicas —ya sea por bloqueos militares, sanciones o destrucción de infraestructura— amplifica los costos logísticos y limita la capacidad de los Estados para participar en cadenas globales de valor en el sentido que enfrentan negación para el acceso a los circuitos de comercio internacional, dificultado las importaciones y exportaciones y afectando el paso por rutas comerciales estratégicas. Este resultado es congruente con estudios que señalan la estrecha relación entre conflicto armado y disminución de la competitividad comercial y logística.

En segundo lugar, las consecuencias económicas se vinculan directamente con la inestabilidad macroeconómica. La evidencia muestra que la volatilidad de los mercados financieros, la depreciación de monedas locales y el incremento del riesgo país son efectos recurrentes en contextos bélicos. Estas perturbaciones dificultan la planificación económica, restringen la inversión extranjera directa e incrementan la dependencia de ayuda humanitaria o financiamiento externo.

En tercer lugar, desde el punto de vista social, los conflictos estudiados demuestran patrones similares en términos de desplazamiento poblacional, inseguridad alimentaria, deterioro de los servicios básicos y destrucción de activos productivos. Estos factores erosionan las capacidades estatales y profundizan la fragilidad institucional, elemento ampliamente mencionado en investigaciones sobre guerras prolongadas.

En cuarto lugar, las implicaciones para la gestión aduanera son particularmente relevantes. La reducción del comercio, el incremento del contrabando, la proliferación de mercancías de doble uso y la necesidad de reforzar los controles para prevenir financiamiento ilícito obligan a las autoridades aduaneras a adaptar sus procedimientos.

Las aduanas de países en conflicto o con vínculos comerciales con ellos suelen incrementar la trazabilidad, los perfiles de riesgo y las auditorías para evitar el financiamiento del terrorismo y el lavado de dinero, lo cual corresponde con la literatura sobre seguridad nacional y el comercio internacional.

Esto requiere de alto grado de coordinación nacional e internacional, eficiente comunicación interna y externa, asistencia técnica al más alto nivel, el desarrollo de perfiles de riesgo e inteligencia en cuanto a empresas, donantes, fabricantes, transportistas, y de la revisión exhaustiva de cada una de las casillas que conlleva una declaración aduanera, incluyendo la descripción de las mercancías, sus códigos arancelarios, cantidades y pesos correspondiente, así como la inspección y el seguimiento de los medios de transporte, y sus precintos aduaneros.

Finalmente, los resultados permiten inferir que las guerras contemporáneas poseen efectos prolongados que continúan manifestándose incluso después del cese formal de hostilidades. La persistencia de economías ilícitas, la fragilidad institucional y la dependencia del financiamiento externo son factores que limitan la recuperación económica y restringen la reintegración de los países al sistema comercial mundial.

En conjunto, la comparación de los cuatro casos estudiados demuestra que las guerras convencionales no solo reconfiguran las dinámicas militares, sino que también transforman profundamente la economía y las relaciones comerciales internacionales, así como los mecanismos operativos y de seguridad de las aduanas. Los resultados subrayan la necesidad de enfoques multidisciplinarios para comprender la complejidad de los conflictos armados actuales y sus efectos en los sistemas económicos globales.

Conclusiones

El análisis realizado evidencia que las guerras del primer cuarto del siglo XXI presentan características renovadas derivadas de transformaciones políticas, tecnológicas y económicas a escala global. Entre los hallazgos más relevantes se confirma que los conflictos contemporáneos generan impactos multidimensionales que trascienden el ámbito militar, afectando gravemente a las poblaciones civiles y provocando pérdidas humanas que, en algunos casos, superan decenas de miles de víctimas. Asimismo, los conflictos recientes han demostrado su capacidad para alterar significativamente los

mercados internacionales, particularmente en países con roles estratégicos en la producción y exportación de bienes esenciales.

En el plano comercial y aduanero, los resultados muestran que los conflictos armados obligan a los Estados a reforzar sus mecanismos de control con el fin de mitigar riesgos asociados al tráfico de mercancías y a los delitos aduaneros. Estas exigencias incrementan la necesidad de coordinación interinstitucional, intercambio de información e implementación de sistemas avanzados de gestión de riesgo que permitan proteger la seguridad nacional y asegurar la correcta recaudación fiscal.

De manera conjunta, los efectos de la guerra profundizan vulnerabilidades estructurales en los países involucrados, deteriorando su capacidad productiva, reduciendo su atractivo para la inversión extranjera y limitando su participación en el comercio internacional. Esto genera un círculo de retroalimentación negativa que agrava la pobreza, la inseguridad alimentaria y el rezago en infraestructura y desarrollo humano.

Finalmente, los hallazgos subrayan la urgencia de fortalecer los mecanismos internacionales de prevención y resolución de conflictos. El impulso al diálogo, la mediación, el respeto al derecho internacional y la protección de los derechos humanos constituyen vías esenciales para mitigar el impacto de las guerras contemporáneas y promover escenarios de estabilidad y cooperación global.

Agradecimiento

Expreso mi sincero agradecimiento al Magíster Julio Trujillo, del Departamento de Matemática de la Universidad de Panamá, por sus valiosas recomendaciones, orientación metodológica y constante guía a lo largo del desarrollo de esta investigación.

Referencias

- Abdulrazaq, T. (20 de marzo de 2018). *La invasión de Irak: El pecado original del siglo XXI*. Al Jazeera. <https://www.aljazeera.com/opinions/2018/3/20/invasion-of-iraq-the-original-sin-of-the-21st-century>
- Ali, T. & Altamirano, V. (Trad.). (2024). *Cuarenta años de guerra en Afganistán: una crónica anunciada*. 1 ed. Fondo de Cultura Económica. <https://elibro.net/es/lc/upanama/titulos/279259>
- Asenjo, R. (3 de abril de 2025). *¿Qué tipos de guerras existen en la actualidad?* LISA News. <https://www.lisanews.org/geopolitica/que-tipos-de-guerras-existen-en-la-actualidad/>
- Bargués, P. (2021). *Veinte años de intervención internacional en Afganistán: Contradicciones y lecciones aprendidas* [CIDOB notes internacionals 262]. CIDOB. https://www.cidob.org/sites/default/files/2024-06/262_POL_BARGUÉS_CAST.pdf
- BBC. (14 de octubre de 2025). *Israel y los palestinos: Explicación de la historia del conflicto*. https://www-bbc-com.translate.goog/news/articles/ckgr71z0jp4o?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pburgueteto=tc&_x_tr_hist=true

- Burguete, V. (2023, octubre). Impactos económicos globales de la guerra en Palestina. *CIDOB Opinión* (778). https://www.cidob.org/sites/default/files/2024-06/778_OPINION_VÍCTOR_BURGUETE_CAST.pdf
- Bush, G. W. (10 de julio de 2001). President's statement [Comunicado de prensa]. Presidential Library. <https://www.georgewbushlibrary.gov/media/5001>
- Bush, G. W. (7 de octubre del 2001). *La guerra en Afganistán*. Presidential Library <https://www.georgewbushlibrary.gov/research/topic-guides/the-war-in-afghanistan>
- Ceceña, A. (2023). *Las guerras del siglo XXI*. CLACSO. <https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/bitstream/CLACSO/248836/1/Las-guerras-siglo-XXI.pdf>
- Crawford, N. (9 de septiembre de 2021). *20 años de guerra contra el terror en 20 cifras*. The Conversation. <https://theconversation.com/20-anos-de-guerra-contra-el-terror-en-20-cifras-167171>
- De Pablo López, M. (2015). *La guerra irrestricta: ¿Un nuevo modo de hacer la guerra?* Centro de Estudios Estratégicos de la Guerra, Academia de Guerra de Chile. https://www.academia.edu/19706360/Guerra_Irrestricta_un_nuevo_modo_de_hacer_la_guerra
- Giordano, P. y Michalczewsky, K. (2022). *El impacto comercial de la guerra en Ucrania en América Latina y el Caribe*. BID. <https://doi.org/10.18235/0004336>
- Isbell, P. (2003, 12 de marzo). Aspectos económicos de la guerra en Irak. *Real Instituto Elcano*. <https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/aspectos-economicos-de-la-guerra-en-irak/>
- Liang y Xiangsui (1999). *Unrestricted warfare*. PLA Literature and Arts Publishing House. <https://www.c4i.org/unrestricted.pdf>
- Oficina de Información Diplomática. (2024). *Afganistán: Ficha país*. Ministerio de Asuntos Exteriores de España. https://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/afganistan_ficha_pais.pdf
- Rey García, P. y Rivas Nieto, P. (2014). Orden internacional y conflictos: Estudio de la guerra de Irak. Biblioteca Nueva. <https://elibro.net/es/lc/aden/titulos/105890>
- Sala, A. (2025, 6 de febrero). Las fechas clave del conflicto entre Israel y Palestina. *National Geographic Historia*. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/fechas-clave-conflicto-entre-israel-palestina_20318
- Salem, M. (24 de junio de 2025). Cronología del conflicto israelí-palestino. *Council on Foreign Relations*. <https://education.cfr.org/learn/timeline/israeli-palestinian-conflict-timeline>
- Senra, R. (29 de noviembre de 2023). *Qué otras guerras hay ahora en el mundo (además de Gaza y Ucrania) y cuáles son los efectos colaterales de que atraigan menos atención*. BBC Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/articulos/cprpn7re7dxo>
- UNCTAD. (2024, 12 de septiembre). *La crisis económica en el territorio palestino ocupado empeora mientras persiste el conflicto en Gaza*. <https://unctad.org/es/news/la-crisis-economica-en-territorio-palestino-ocupado-empeora-mientras-persiste-el-conflicto-en>

Warkentin, G. (2023, 12 de diciembre). La guerra en Gaza se está convirtiendo en la peor matanza del siglo XXI. *El País* <https://elpais.com/mexico/2023-12-12/la-guerra-en-gaza-se-esta-convirtiendo-en-la-peor-matanza-del-siglo-xxi.html>

Extranjeros enemigos de Panamá durante la II Guerra Mundial: el caso Egon Novak residente de origen alemán asentado en Chiriquí.

Enemy foreigners of Panama during World War II: case of Egon Novak, a resident of German origin settled in Chiriquí.

¹ Pablo Vásquez González, ² Epifanio Asprilla Vásquez, ³ Bladimir Enrique Cedeño-Vega

¹ Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, Panamá
pablo.vasquez-g@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0001-7132-5350>

² Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, Panamá
epifanio.asprillav@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0000-0601-7039>

³ Universidad de Panamá, Facultad de Comunicación Social, Panamá
bladimir.cedeno@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-4927-0197>

Recibido: 27/11/2025 - Aceptado: 26/1/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v10n2.a9796>

Resumen

Durante la Segunda Guerra Mundial, los Estados Unidos aplicaron políticas de vigilancia, internamiento y deportación contra ciudadanos de las potencias del Eje en América, amparadas en la doctrina de seguridad hemisférica. En Panamá, estas medidas se integraron a la estrategia de protección del Canal, considerado esencial para los intereses militares estadounidenses. Como resultado, ciudadanos alemanes, italianos y japoneses fueron vigilados, detenidos y deportados, aun cuando poseían arraigo social, familiar y económico en el país. El caso de Egon Nowak, alemán residente en Chiriquí desde los años veinte, ejemplifica la implementación de estas políticas. Su arresto, internamiento en Balboa y posterior deportación a Estados Unidos permiten examinar los mecanismos legales y administrativos utilizados para gestionar a los llamados “extranjeros enemigos”. Este estudio, basado en un enfoque cualitativo y en un análisis histórico-interpretativo de archivos y testimonios, identifica patrones de actuación estatal y sus repercusiones socioeconómicas, situándolos dentro de las políticas hemisféricas de seguridad impulsadas por Estados Unidos.

Palabras clave: Guerra Mundial, Relaciones internacionales, Seguridad internacional, Política internacional.

Abstract

During the Second World War, the United States implemented policies of surveillance, internment, and deportation against citizens of the Axis powers across the Americas, measures justified under the doctrine of hemispheric security. In Panama, these actions were incorporated into the broader strategy to protect the Panama Canal, considered essential to U.S. military interests. As a result, German, Italian, and Japanese nationals

were monitored, detained, and deported, even when they had strong social, familial, and economic ties to the country. The case of Egon Nowak, a German resident in Chiriquí since the 1920s, illustrates the application of these policies. His arrest, internment in Balboa, and subsequent deportation to the United States shed light on the legal and administrative mechanisms used to manage the so-called “enemy aliens.” This study, based on a qualitative approach and a historical-interpretive analysis of archival sources and testimonies, identifies patterns of state action and their socioeconomic repercussions, situating them within the U.S.-driven hemispheric security policies.

Keywords: World War, International relations, international security, international politics.

Introducción

Durante la Segunda Guerra Mundial, los Estados Unidos impulsaron una serie de políticas de vigilancia, internamiento y deportación dirigidas contra ciudadanos de las potencias del Eje residentes en el continente americano. Estas medidas, justificadas bajo el argumento de la seguridad hemisférica, se aplicaron tanto antes como durante la contienda y tuvieron repercusiones directas en varios países latinoamericanos, incluido Panamá. En el caso panameño, dichas políticas se articularon con la estrategia de defensa del Canal de Panamá, considerada infraestructura crítica para los intereses militares estadounidenses. Como resultado, ciudadanos alemanes, italianos y japoneses residentes en la república fueron objeto de vigilancia, detenciones y deportaciones, aun cuando muchos de ellos mantenían vínculos familiares, laborales y sociales profundamente arraigados en el país.

En este contexto, el caso de Egon Nowak, ciudadano alemán radicado en la provincia de Chiriquí desde la década de 1920, constituye un ejemplo ilustrativo de cómo se aplicaron estas políticas y cuáles fueron sus impactos en la vida de individuos y familias. Su detención por autoridades panameñas, su traslado al campo de internamiento de Balboa en la Zona del Canal y su posterior deportación a los Estados Unidos permiten examinar los mecanismos legales y administrativos empleados para gestionar a los llamados “extranjeros enemigos”, así como las dinámicas de cooperación y subordinación entre Panamá y los Estados Unidos en materia de seguridad.

El objetivo de este estudio es analizar críticamente el trato otorgado por el Estado panameño a los extranjeros considerados enemigos durante la Segunda Guerra Mundial, tomando como referencia el caso de Egon Nowak y evaluando sus implicaciones legales, económicas y sociales. Para ello, se adoptó un enfoque cualitativo y un diseño de estudio de caso histórico-interpretativo, respaldado por un análisis documental exhaustivo de archivos panameños y estadounidenses, literatura historiográfica y testimonios orales de descendientes y sobrevivientes vinculados al caso.

Los resultados del análisis permiten identificar los patrones de actuación gubernamental que caracterizaron la administración del “enemigo interno” en Panamá, así como las consecuencias familiares y socioeconómicas derivadas de la aplicación de medidas de internamiento y deportación. Finalmente, la discusión contextualiza estos hallazgos dentro de las políticas hemisféricas de seguridad impulsadas por los Estados Unidos, evidenciando la manera en que dichas directrices moldearon las prácticas estatales panameñas durante el conflicto y determinaron el destino de individuos como Nowak.

Materiales y Método

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con el propósito de analizar críticamente el trato recibido por los extranjeros considerados enemigos de Panamá durante la Segunda Guerra Mundial, tomando como referencia el caso de Egon Nowak y las implicaciones legales, económicas y sociales derivadas de su detención y posterior deportación. Para contextualizar el fenómeno, se construyó un marco teórico sustentado en literatura historiográfica y documentos oficiales que permitieron examinar las acciones del gobierno panameño y la influencia de las políticas estadounidenses en la administración de la seguridad del Canal y de la república.

La investigación empleó un diseño de estudio de caso histórico-interpretativo. La información se obtuvo mediante análisis documental de archivos panameños y estadounidenses, incluyendo materiales procedentes de The National Archives y The German American Internee Coalition, así como registros nacionales relacionados con medidas de seguridad aplicadas a ciudadanos del Eje. Esta revisión se complementó con literatura académica producida por historiadores panameños sobre la época, lo que permitió comprender los fundamentos normativos y geopolíticos que sustentaron las acciones gubernamentales.

Paralelamente, se realizaron entrevistas semiestructuradas a descendientes y sobrevivientes vinculados al caso, específicamente a sus hijos Olga y Óscar y su nieto Stephen, entre otros informantes clave. Estas fuentes orales aportaron detalles sobre las experiencias familiares y sociales asociadas a la detención de Egon Nowak, enriqueciendo la interpretación documental y permitiendo identificar impactos subjetivos no registrados en documentos oficiales.

El procedimiento analítico consistió en la recopilación, organización y categorización de la información, seguida de un análisis cualitativo de contenido orientado a identificar patrones narrativos y categorías emergentes relacionadas con las políticas de seguridad, la percepción del enemigo y las consecuencias socioeconómicas del confinamiento. La triangulación de fuentes documentales, bibliográficas y testimoniales fortaleció la validez interpretativa. Todas las entrevistas se realizaron con consentimiento informado y bajo criterios éticos de confidencialidad y respeto.

Resultados y Discusión

Marco teórico en base a los resultados de la investigación documental

La Segunda Guerra Mundial y la lógica de la guerra total

La Segunda Guerra Mundial (1939–1945) constituyó un conflicto de carácter global en el que las principales potencias involucradas movilizaron de manera total sus recursos económicos, industriales, científicos y humanos con el fin de sostener el esfuerzo bélico. Este tipo de confrontación supuso la desaparición gradual de la distinción entre esferas civiles y militares, permitiendo que los Estados implementaran medidas excepcionales vinculadas a la defensa nacional, la seguridad interna y la vigilancia de posibles amenazas.

Este escenario internacional dio origen a doctrinas como la del *enemigo interno*, mediante la cual los gobiernos consideraban potencialmente peligrosos a ciudadanos y residentes vinculados a naciones en conflicto o asociadas con ideologías percibidas como hostiles. En países aliados y neutrales por igual, se aplicaron políticas de control, detención, deportación y censura hacia extranjeros originarios de los Estados del Eje. Esta tendencia internacional

proporciona un marco comparativo esencial para comprender las decisiones adoptadas en Panamá durante el mismo periodo.

Situación y valoración de la población del Eje en Panamá antes de la declaración de guerra

Desde la década de 1930, Panamá ocupó una posición estratégica en el contexto hemisférico debido a la presencia del Canal, lo que incrementó la atención de los Estados Unidos sobre cualquier actividad considerada riesgosa. En este clima geopolítico, las comunidades de origen japonés, alemán e italiano fueron sometidas a una vigilancia creciente, alimentada tanto por intereses de seguridad como por percepciones raciales y culturales. La Office of Naval Intelligence (ONI) estadounidense ya mantenía, antes del inicio formal del conflicto, registros detallados sobre la comunidad japonesa en el país, documentando comercios, redes familiares y movimientos cotidianos, a los cuales atribuía —sin evidencia sustantiva— posibles vínculos con actividades de espionaje.

Paralelamente, la incorporación de estas comunidades al tejido social panameño estuvo marcada por disposiciones legales que establecían diferencias entre grupos de inmigrantes. Las normas de inmigración y los procesos de naturalización imponían restricciones especialmente severas para quienes no eran considerados parte del ámbito “hispano-europeo”, lo que afectó de manera particular a los residentes de origen japonés, limitando sus posibilidades de residencia estable, actividad comercial y participación económica. Aunque las regulaciones eran menos directas respecto a alemanes e italianos, estos también estuvieron sujetos a mecanismos que condicionaban su integración plena. Durante el gobierno de Arnulfo Arias Madrid, la política de naturalización mostró una inclinación a facilitar la regularización de ciertos colectivos europeos, lo cual generó tensiones en un contexto en el que aumentaba la presión política y la vigilancia internacional previa al estallido del conflicto mundial.

En el plano social, la percepción del extranjero en Panamá era ambivalente. Por un lado, la inmigración —especialmente la europea y estadounidense— se consideraba un motor de modernización y progreso, en un periodo en que la población del país creció significativamente debido a la llegada de trabajadores vinculados a la protección del Canal (Pizzurno, 2011). Sin embargo, esta valoración no se extendía de forma homogénea: la aceptación dependía de la afinidad cultural percibida. Mientras algunos grupos se integraban con relativa facilidad, quienes eran vistos como cultural o racialmente distintos enfrentaban sospechas, vigilancia y exclusión simbólica.

Hacia 1939, residían en Panamá aproximadamente 300 japoneses y cerca de 1 000 alemanes. Aunque no existió un rechazo social masivo antes de la guerra, la combinación de vigilancia estatal, políticas migratorias restrictivas y un imaginario que distinguía entre “buena inmigración” y “extranjeros potencialmente peligrosos” configuró un escenario de integración precaria. Este entramado social y político preparó el terreno para las medidas drásticas adoptadas tras la entrada de Panamá en la Segunda Guerra Mundial, cuando las tensiones de seguridad transformaron de manera abrupta la situación de los ciudadanos del Eje en el país.

Panamá en la Segunda Guerra Mundial: geopolítica del Canal y alineamiento con Estados Unidos

La posición estratégica de Panamá, definida por la presencia del Canal interoceánico, convirtió al país en un punto clave para la defensa hemisférica impulsada por los Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial. Desde 1939, Washington buscó ampliar su infraestructura militar en territorio panameño y solicitó un contrato de arrendamiento de 999 años para construir más

de cien instalaciones fuera de la Zona del Canal, entre ellas aeropuertos, defensas antiaéreas y estaciones de advertencia. Estas medidas, justificadas como indispensables para la protección del Canal, encontraron resistencia en el gobierno panameño.

En 1940 fue elegido presidente Arnulfo Arias Madrid, quien defendía una política de neutralidad en caso de beligerancia. Su postura fue interpretada por Estados Unidos como una muestra de simpatía hacia el Eje y como un obstáculo a sus intereses estratégicos. Arias rechazó la amplitud del arrendamiento propuesto y exigió una compensación económica que Washington consideró excesiva. Además, se negó a permitir el artillamiento de barcos panameños, exigido por Estados Unidos. La tensión acumulada llevó a que, desde la perspectiva estadounidense, Arias “tenía que irse”.

El 9 de octubre de 1941, la Asamblea Nacional destituyó a Arnulfo Arias y nombró a Ricardo Adolfo De la Guardia como nuevo presidente. Ese mismo día, el gobierno autorizó el armamento de los barcos panameños, una decisión que Arias había rechazado días antes. Como señalan Pizzurno y Araúz (1996), a De la Guardia le correspondió gobernar justo cuando la guerra se intensificó tras el ataque a Pearl Harbor y la entrada de Estados Unidos al conflicto.

Bajo la nueva administración, Panamá redefinió su política exterior. El 10 de diciembre de 1941 se promulgó la Ley 104, amparada en el Tratado Arias–Roosevelt de 1936, que declaró la existencia de un estado de guerra entre Panamá y el Imperio del Japón y autorizó la suspensión de varios derechos individuales para los súbditos de las potencias enemigas. Poco después, mediante los Decretos 14 y 15 de ese mismo mes, Panamá declaró la guerra a Alemania e Italia. Estas disposiciones permitieron la detención preventiva de ciudadanos considerados potencialmente peligrosos, así como la intensificación de la vigilancia interna y la censura de las comunicaciones estratégicas.

La entrada formal de Panamá en la guerra vino acompañada de una intensa campaña propagandística orientada a demonizar al Eje y a glorificar a Estados Unidos como garante de la libertad y la democracia. Radio, cine y prensa fueron utilizados para despertar temor ante la amenaza externa, legitimar el gobierno de facto y fortalecer la idea de que la defensa del país dependía de su alianza con Washington. Incluso el sistema educativo fue reorientado para fomentar una cultura de obediencia y militarización simbólica entre los jóvenes.

En este contexto, Panamá actuó bajo un doble imperativo: preservar la seguridad interna y garantizar la protección del Canal, infraestructura vital para los Aliados. La cooperación con Estados Unidos —asimétrica por naturaleza— determinó las políticas de vigilancia, detención y control aplicadas durante la guerra y moldeó profundamente la experiencia panameña en la coyuntura global.

En consecuencia, la acción estatal se desarrolló bajo un doble imperativo: la preservación del Canal como infraestructura vital para los países aliados y la protección de la seguridad interna en consonancia con las directrices y estrategias de los Estados Unidos. El análisis del caso panameño debe entenderse en este marco de cooperación asimétrica y dependencia geopolítica.

El aparato de comunicación propagandística de Estados Unidos y el gobierno panameño respecto a los ciudadanos del Eje

La entrada de Panamá en la Segunda Guerra Mundial implicó no solo decisiones militares y diplomáticas, sino también una profunda intervención en los ámbitos simbólico y emocional de la población. En coordinación con los intereses estratégicos de Estados Unidos y bajo la tutela de la Zona del Canal, el gobierno panameño desarrolló una intensa política de propaganda destinada a legitimar su alineación con los Aliados y a construir a los nacionales de los países

del Eje como “enemigos internos”. Según Pizzurno, la “santificación de los Aliados y satanización del Eje”, junto con medidas como el oscurecimiento y las restricciones de movilidad nocturna, influyó poderosamente en el ánimo social, generando excitación permanente y pensamientos negativos (Pizzurno, 2022).

La radio, el cine y la prensa se utilizaron para provocar un estado de alarma constante, fomentando miedo, rabia y sensación de vulnerabilidad. La narrativa oficial presentaba un mundo dividido entre la libertad encarnada por Estados Unidos y la tiranía atribuida al Eje, reforzando así la idea de que la supervivencia de Panamá dependía de su apoyo irrestricto a los Aliados. Este aparato propagandístico no solo advertía sobre peligros externos, sino que también buscaba consolidar la autoridad del gobierno de Ricardo Adolfo De la Guardia, facilitando la aceptación ciudadana de medidas extraordinarias como el toque de queda, el oscurecimiento obligatorio y la intensificación de la vigilancia interna.

Paralelamente, el discurso estatal se complementó con disposiciones legales que clasificaron a los ciudadanos de origen alemán, italiano y japonés como sujetos potencialmente peligrosos. La elaboración de listas negras, la vigilancia sistemática y la consideración jurídica de estos residentes como “enemigos” legitimaron su internamiento, deportación o entrega a las autoridades estadounidenses. Tales medidas se sustentaron en la narrativa de la “quinta columna”, que advertía sobre posibles actividades subversivas y reforzaba la percepción de amenaza interna, incluso cuando la mayoría de estas personas mantenían arraigo, negocios y vínculos sociales sólidos en el país.

En consecuencia, la percepción social de los ciudadanos del Eje en Panamá se construyó a partir de una doble lógica. Por un lado, la seguridad nacional —estrechamente alineada con la hegemonía estadounidense— justificó medidas de control y vigilancia; por el otro, un aparato simbólico y mediático produjo temor y obediencia, facilitando la exclusión de estos grupos. Esta combinación de propaganda y disposiciones jurídicas permitió la rápida “desaparición” institucional de numerosos residentes —mediante detenciones, internamientos y deportaciones— una vez que Panamá declaró el estado de guerra. El caso evidencia cómo los procesos de emergencia y el control estatal transformaron a inmigrantes integrados en la sociedad panameña en figuras de sospecha y objeto de políticas excepcionales (Tabla 1).

Tabla 1

Construcción de la percepción de los ciudadanos del Eje por parte de Estados Unidos y el gobierno panameño

Año / Fecha	Propaganda y Medios	Medidas Legales y de Seguridad	Percepción Pública y Efectos Sociales
1940	Incremento de mensajes sobre amenaza del Eje en la región	Vigilancia intensificada a extranjeros	Creciente sensación de vulnerabilidad nacional.
7 diciembre 1941	Declaración de guerra contra Japón (Ley 104 de diciembre de 1941)	Panamá se posiciona formalmente con los Aliados	La propaganda intensifica el miedo y la histeria colectiva
12 diciembre 1941.	Declaración de guerra contra Alemania y luego Italia	Decretos 14 y 15 de diciembre de 1941	Ciudadanos del Eje pasan a ser “enemigos internos”
Posterior a diciembre de 1941	Campañas radiofónicas, prensa y cine promueven alerta y movilización	Internamiento, censura, control de movimientos	Aumento del odio, sospecha y exclusión social de los residentes del Eje
1942	Continuación de propaganda bélica y movilización civil	Cooperación plena con EE. UU. para defensa del Canal.	Filiación con EE. UU., distancia con los del Eje.

Aplicación de las leyes establecidas a los extranjeros del Eje residentes en Panamá

Una vez declarada la guerra, los ciudadanos procedentes de los países del Eje residentes en Panamá quedaron sometidos a una condición jurídica excepcional. Amparado en el estado de sitio o de emergencia, el gobierno suprimió diversas garantías fundamentales, lo que los expuso a medidas extraordinarias de vigilancia, internamiento, deportación o entrega a autoridades extranjeras, particularmente a los Estados Unidos. Esto implicó la suspensión de derechos esenciales como la libertad de movilidad, la protección frente a detenciones arbitrarias, la igualdad ante la ley o el derecho de defensa, colocándolos en un estado de indefensión legal.

Las medidas de internamiento y deportación están documentadas en fuentes panameñas. Por ejemplo, Pizzurno y Araúz (1996) señalan la creación de un campo de internamiento temporal en Balboa para ciudadanos del Eje. Asimismo, diversos informes históricos registran que la migración procedente de países ocupados por el Eje fue prohibida mediante decreto del 22 de diciembre de 1941.

En este sentido, la combinación del marco constitucional que facultaba la suspensión de garantías (artículo 51) con las leyes de guerra que declaraban enemigos formales a los ciudadanos de determinados países se estableció un mecanismo eficaz de supresión legal de derechos para los residentes del Eje. Dicho mecanismo posibilitó su detención o deportación sin las garantías de un proceso judicial ordinario, y también fomentaron su estigmatización ante la opinión pública.

En el contexto de la estrategia de defensa del Canal y de las alianzas hemisféricas con Estados Unidos, la aplicación de estas disposiciones evidenció una estrecha articulación entre seguridad nacional, control migratorio y disciplina social. Así, la ejecución de estas leyes transformó el estatus de los residentes extranjeros del Eje en el de sujetos vulnerables frente a decisiones administrativas, privados de las salvaguardas jurídicas habituales.

Influencia política de los Estados Unidos en el nuevo Gobierno panameño de De la Guardia

Las consecuencias de la Segunda Guerra Mundial para Panamá se manifestaron en múltiples dimensiones: la reafirmación de su papel estratégico en torno al Canal de Panamá, el incremento de la presencia militar estadounidense, la militarización de amplias zonas del territorio, la cooperación en la detención y deportación de ciudadanos de los países del Eje y los cambios culturales derivados de la interacción cotidiana con tropas norteamericanas. A ello se sumaron el impacto económico generado por la paralización del comercio regional, el ambiente de pánico generalizado y la instalación de un campo temporal de internamiento en Balboa (Pizzurno, 2022).

La soberanía panameña y el rumbo del gobierno fueron moldeados de manera significativa por los acuerdos, presiones y prioridades estratégicas de los Estados Unidos, cuyo interés central era asegurar la defensa del Canal. Desde su construcción, Washington había adquirido amplios derechos de intervención en el Istmo (Meding, 2018), y durante el conflicto esta influencia se intensificó. Según fuentes oficiales, Panamá se transformó en un escenario de creciente militarización, con la expansión de bases, patrullajes, instalaciones defensivas y presencia de tropas estadounidenses (U.S. Army South, s.f.). En este contexto, el gobierno panameño se alineó estrechamente con Washington, no solo en materia militar sino también política.

Aunque no existió un golpe de Estado impuesto directamente por Estados Unidos, la dinámica de poder interno reveló una limitada autonomía nacional. Un ejemplo de esta dependencia fue la reinstauración del derecho estadounidense de ocupar territorios fuera de la Zona del Canal tras la declaración de guerra de Panamá en 1941, durante el gobierno de Ricardo Adolfo De la Guardia (Air University, 2025).

En el ámbito social y cultural, la presencia norteamericana produjo transformaciones profundas. El incremento del comercio orientado a satisfacer las necesidades de las tropas, la llegada masiva de productos importados, la difusión de nuevos estilos musicales y la interacción cotidiana entre panameños y militares marcaron la vida urbana y rural. Estas dinámicas generaron oportunidades económicas, pero también tensiones sociales asociadas a la influencia creciente de una cultura foránea (Mexicohistorico, s.f.).

Finalmente, la colaboración panameña en la deportación de ciudadanos del Eje, la creación de espacios de internamiento temporal y las restricciones impuestas a extranjeros evidencian cómo el país asumió funciones de seguridad interna alineadas con los intereses de Estados Unidos. Estos mecanismos consolidaron la militarización del territorio y profundizaron la dependencia política.

En conjunto, la influencia estadounidense durante la Segunda Guerra Mundial trascendió lo militar y lo logístico: permeó la estructura del poder estatal, transformó la vida cotidiana y dejó un legado duradero en la evolución de la soberanía y las políticas nacionales panameñas.

Consecuencias sociológicas de las acciones políticas de Panamá para los descendientes y sobrevivientes del Eje

Las medidas aplicadas por el gobierno panameño en coordinación con los Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial —como el internamiento, la deportación y la clasificación de nacionales del Eje como “enemigos internos”— generaron impactos profundos y duraderos. Estas acciones afectaron no solo a ciudadanos alemanes, italianos y japoneses residentes en Panamá, sino también a sus familias, descendientes y comunidades, produciendo consecuencias que trascendieron con creces el periodo bélico.

En el caso de la comunidad japonesa, las detenciones fueron particularmente rápidas y severas. A inicios de 1942, la policía de la Zona del Canal arrestó y entregó a las autoridades estadounidenses a unas 185 personas de origen japonés (Robinson y Minne, 2018). Tras su deportación, muchas quedaron sin pasaporte, sin propiedades y bajo un estatus permanente de “enemigo del Estado” (Subcomité sobre Inmigración, Ciudadanía, Refugiados, Seguridad Fronteriza y Derecho Internacional, 2009). Este despojo simultáneo —legal, económico y simbólico— configuró un proceso de vulneración sistemática que alteró irreversiblemente sus trayectorias personales y familiares.

Estas consecuencias no pueden entenderse únicamente como efectos colaterales de la guerra. Formaron parte de un proceso más amplio de control político y social, reforzado por discursos propagandísticos que legitimaron la estigmatización del “extranjero del Eje” como amenaza. La construcción de esta figura de peligro interno redefinió relaciones comunitarias, intensificó la vigilancia social y normalizó mecanismos de exclusión bajo el argumento de la seguridad nacional.

Desde una perspectiva sociológica, los impactos se manifestaron en múltiples niveles. En el plano individual, las medidas produjeron pérdidas materiales, separación familiar y experiencias de trauma. En el colectivo, generaron fragmentación identitaria, debilitamiento de las redes comunitarias y estigmatización de los descendientes, quienes, aun sin vínculo directo con el conflicto, heredaron una identidad marcada por la sospecha. Estudios comparativos sobre internamientos en otros países evidencian que estos efectos —económicos, psicológicos y culturales— pueden transmitirse intergeneracionalmente (Nagata, Kim y Wu, 2019), un patrón que resulta pertinente para comprender el caso panameño.

Asimismo, este proceso evidencia la fragilidad de la ciudadanía en contextos de excepción. La colaboración panameño-estadounidense sentó un precedente sobre cómo minorías extranjeras pueden ser simultáneamente consideradas “aliados estratégicos” y “enemigos internos”, quedando expuestas a decisiones estatales capaces de transformar sus derechos, su pertenencia y su seguridad jurídica.

En conjunto, las repercusiones sociológicas del trato hacia los nacionales del Eje y sus descendientes se expresan en la pérdida económica, la vulnerabilidad intergeneracional, la reconfiguración identitaria y el debilitamiento de las comunidades afectadas. Aunque se requiere mayor investigación centrada en el contexto panameño, la evidencia disponible demuestra que estos impactos fueron significativos, estructurales y persistentes.

Tabla 2

Consecuencias relevantes de las acciones del Estado panameño hacia estos ciudadanos.

Pérdida o abandono de hogares y negocios: muchos extranjeros o sus familias se vieron obligados a abandonar sus propiedades ante el temor de ser detenidos o deportados.

Vulnerabilidad económica: las familias afectadas sufrieron graves perjuicios materiales; por ejemplo, algunos fueron víctimas de estafadores a quienes pagaron sumas significativas con la esperanza de liberar a sus parientes detenidos, lo que evidencia el estado de indefensión y desesperación en que se encontraban estas comunidades (Pizzurno, 2022).

Construcción de identidades híbridas o divididas: los descendientes de internados o deportados enfrentaron conflictos de pertenencia, ocultamiento de su origen o devaluación de su linaje, un fenómeno que también ha sido observado en otros procesos de internamiento (Blake, 2019).

La alteración del capital social: las comunidades de extranjeros del Eje o de origen europeo que previamente habían establecido redes económicas y sociales sólidas vieron reducidos esos vínculos, lo que derivó en aislamiento, estigmatización y marginación a mediano y largo plazo.

Discusión

El caso de Egon Nowak, ciudadano de origen alemán deportado de Panamá durante el conflicto bélico de la Segunda Guerra Mundial.

El caso de Egon Nowak es un ejemplo representativo de las políticas de vigilancia, detención y deportación aplicadas a los ciudadanos de países del Eje residentes en Panamá tras la entrada del país a la Segunda Guerra Mundial. Después de la declaración de guerra a Japón, Alemania e Italia, los nacionales de estos países perdieron derechos constitucionales y fueron clasificados como “enemigos extranjeros” bajo sospecha de espionaje. Este proceso afectó directamente a comunidades con larga residencia en el país y con vínculos familiares profundamente arraigados, lo que evidencia la amplitud del impacto social y humano de las medidas adoptadas.

Según testimonios familiares, Egon Nowak nació en Alemania en 1900 y llegó a Panamá en 1925, procedente de Florida a bordo del SS Florida, según registros de la German American Internee Coalition. Se estableció en Chiriquí, donde trabajó como electromecánico en la construcción y operación de la planta hidroeléctrica de Macho de Monte, vinculada a la recién creada Compañía Hidroeléctrica de Chiriquí en 1929. Este dato refleja que muchos de los ciudadanos posteriormente perseguidos habían contribuido activamente al desarrollo económico y tecnológico del país, lo cual contrasta con el trato que luego recibirían durante el conflicto.

En 1932, Egon inició relación con Ana María Guerra, residente en La Concepción, Bugaba en la provincia de Chiriquí, con quien se casó al año siguiente y formó una familia de tres hijos: Oscar, Ramón y Olga. Hacia finales de la década de 1930, la empresa hidroeléctrica atravesaba problemas administrativos y financieros que se agravaron con el estallido de la guerra. La hostilidad hacia los alemanes residentes creció rápidamente,

y el caso Nowak evidencia cómo estas tensiones se trasladaron al ámbito local. Según el testimonio de su hija Olga, cuando las autoridades panameñas comenzaron las detenciones de ciudadanos alemanes, la familia se vio obligada a abandonar precipitadamente Macho de Monte, lo que anticipaba la ruptura definitiva de su vida cotidiana.

El 10 de diciembre de 1941, Egon Nowak fue detenido por la policía panameña y trasladado a la Ciudad de Panamá para ser recluso en el Campo de Internamiento de Balboa, ubicado en la Zona del Canal bajo administración estadounidense. (Figura 1). Su familia solo pudo visitarlo una vez antes de perder todo contacto, lo que sugiere un aislamiento forzado característico de los procesos de internamiento aplicados en ese período.

Figura 1

Tarjeta de registro como prisionero de Egon Novak.

BASIC PERSONNEL RECORD
(Alien Enemy or Prisoner of War)

ISN (P) 0-366-CI
F.P.C. 450161100015
I 22R 001

Name: **Nowak, Egon**
Reference: 01311

Height: 5 ft. 11 in.
Weight: 122

Eye: Blue
Skin: White
Hair: Dark-brown
Age: 42

Distinguishing marks or characteristics:
- Tattoos: pointed

INVENTORY OF PERSONAL EFFECTS TAKEN FROM INTERVIEWEES:
1. Interviewee claims to have a cedula, but upon searching the Internment Camp files, Cedula cannot be found.
2. *Vapores*

The above is correct:
Egon Nowak
(Signature of Interviewee)

1. Thumb
2. Index Finger
3. Middle Finger
4. Ring Finger
5. Little Finger

6. Thumb
7. Index Finger
8. Middle Finger
9. Ring Finger
10. Little Finger

1. (Grade and term of service)
2. (Battle unit or units)
3. (Battle serial number)
4. **January 1, 1900 Germany** (Date and country of birth)
5. **La Concepcion, R. de P.** (Place of permanent residence)
6. **Ann de Nowak (Wife)** (Name, relationship of subject relative)
7. **La Concepcion, R. de P.** (Address of above)
8. **Wife and 3 children** (Number of dependents and relationships)
9. **La Concepcion, R. de P.** (Address of above)

10. **December 10, 1941** (Date of capture or arrest)
11. **La Concepcion** (Place of capture or arrest)
12. **Panamanian Police** (Unit or vessel making capture or arresting agency)
13. **Mechanic** (Occupation)
14. **9 yrs school** (Education)
15. **German and Spanish** (Knowledge of languages)
16. (Physical condition at time of capture or arrest)
17. **Married** (Married or single)
18. **Catholic** (Religious preference)

ADDITIONAL DATA:

Fuente: The National Archives. Declassified Authority NN0917301.

Documentos desclasificados de U.S. Department of State (s.f.) confirman que Nowak fue incluido en la lista de detenidos transferidos a Estados Unidos para su posterior deportación (Figura 2), siendo uno de los más de 500 extranjeros internados que fueron embarcados el 2 de abril de 1942.

Figura 2

Lista de deportados de Panamá que viajaron el barco SS DROTTNINGHOLM MC-3-E el 15 de julio de 1942.

1. Adrian, August	19. Klemm, Otto	35. Nowak, Egon
2. Becker, Karl	20. Kohpecke, Friedrich	36. Orzechowsky, William
3. Bruens, Heinrich	21. Kosh, Hans	37. Probst, Wilhelm Sr.
4. Duenel, Johann	22. Kraft, Joe	38. Probst, Wilhelm Jr
5. Engels, Johann	23. Krause, Walter	39. Ragotzki, Walter
6. Folman, Karl	24. Lage-Schultz, Herbert	40. Schiffel, Erich
7. Gosch, Klaus	25. Levigion, Jacobs	41. Schiffel, Willi
8. Grube, Johannes	26. Lindenau, Fritz	42. Schmidt, Rufolf
9. Hein, Friedrich	27. Linnemann, Georg Heinrich	43. Seeboeck, Karl
10. Heinrich, Wolfgang	28. Lucowsky, Luis	44. Strunck, Otto
11. Hertz, Edward	29. Maas, Rudolf	45. Suse, Edmund
12. Hoelzlein, Wilhelm	30. Majewski, Paul	46. Synak, Apolinarios
13. Hofer, Ferdinand	31. Marenbach, Karl	47. Synak, Félix
14. Jabs, Herbert	32. Marxen, Hans	48. Werner, Egon
15. Jeter, Christian	33. Marxen, Willi	49. Wohlfahrt, Johannes
16. Karlinger, Georg	34. Matthews, Wilhelm	
17. Kern, Wilhelm		
18. Kirchner, Walter		

Fuente: US Maritime Commission. Declassified Authority [NN0917301](#).

Posteriormente, Egon fue recluido en el campo de Stringtown, Estados Unidos, y finalmente incluido en la lista de repatriados que viajarían en el SS Drottningholm el 15 de julio de 1942. Este barco transportó a más de 800 personas de diversas nacionalidades —principalmente alemanes, italianos, suecos y húngaros— provenientes de varios países latinoamericanos. Parte de estos detenidos, incluidos algunos procedentes de Panamá, sufrieron la confiscación de bienes, lo cual evidencia las dimensiones económicas de las políticas de seguridad hemisférica impulsadas por Estados Unidos. En el caso de Nowak, según su hija Olga, no hubo confiscaciones porque la familia no poseía bienes significativos y la Compañía Hidroeléctrica de Chiriquí terminó quebrando por la falta de personal técnico.

El destino final de Egon Nowak (Figura 3) permanece envuelto en incertidumbre. De acuerdo con una carta enviada décadas después por su hermana Margareth desde Alemania, Egon llegó a ese país en 1942 tras su repatriación y vivió con ella por un año. Sin embargo, motivado por su deseo de regresar a Panamá, viajó a Hamburgo a mediados de 1943 para embarcarse hacia América del Sur, probablemente Argentina, desde donde planeaba retornar a Panamá. Nunca volvió a saberse de él. Este vacío histórico ilustra las consecuencias humanas irreparables que produjeron las políticas de deportación implementadas durante la guerra.

Figura 3

Egon Novak.



Fuente: cortesía de Olga Novak.

El impacto en la familia Nowak fue profundo. Ana María Guerra quedó a cargo de tres niños pequeños sin recibir información oficial por parte de los gobiernos de Panamá o de Estados Unidos, a pesar de sus solicitudes posteriores a la guerra. La precariedad económica la obligó a convertirse en costurera, vendiendo ropa en las fincas bananeras para sostener a sus hijos. Este testimonio muestra cómo las repercusiones de la política hemisférica de seguridad afectaron no solo a los detenidos, sino también a sus familias, quienes enfrentaron estigmatización, pérdida económica y abandono institucional. Sin embargo, según relata Olga, nunca percibieron discriminación abierta, aunque a sus hermanos se les identificaba como “los alemanes”, término que ella interpreta no como insulto sino como referencia a su ascendencia.

El caso Nowak también se conjuga con la política internacional posterior a la guerra. En 1945, el Departamento de Estado estadounidense reafirmó la necesidad de repatriar a todos los extranjeros considerados peligrosos para la seguridad continental, como parte de las resoluciones de la reunión interamericana de México. Esta política generó tensiones, pues algunos países de América Latina reclamaban el retorno de sus residentes alemanes, mientras otros preferían que ciertos individuos no regresaran. Paralelamente, Estados Unidos implementaba programas secretos para reclutar científicos y técnicos alemanes —como el reconocido Wernher von Braun—, lo que evidencia contradicciones entre la política pública de repatriación obligatoria y los intereses estratégicos de la posguerra.

Como se puede apreciar, el caso de Egon Nowak refleja la compleja intersección entre seguridad hemisférica, soberanía panameña y dinámicas familiares locales durante la Segunda Guerra Mundial. Su trayectoria personal y el destino desconocido que finalmente tuvo simbolizan la vulnerabilidad de los extranjeros declarados enemigos y el profundo impacto social generado por decisiones estatales tomadas bajo la lógica del conflicto global.

Conclusiones

El caso de Egon Nowak demuestra que el trato a los ciudadanos del Eje en Panamá durante la Segunda Guerra Mundial estuvo fuertemente condicionado por las directrices de seguridad de los Estados Unidos y por la prioridad estratégica de proteger el Canal. Bajo esta influencia, Panamá aplicó medidas de vigilancia, detención y deportación basadas en una lógica preventiva más que en pruebas concretas, sustentándose en un marco legal ambiguo que debilitó las garantías procesales.

Los resultados evidencian que estas acciones tuvieron consecuencias personales, familiares y económicas profundas, invisibilizadas en los registros oficiales y recuperadas principalmente mediante testimonios orales. La cooperación entre Panamá y Estados Unidos configuró una relación asimétrica en la que las autoridades panameñas ejecutaron políticas alineadas con intereses externos, incluso cuando afectaban a civiles plenamente integrados en la sociedad local.

Este estudio reafirma la necesidad de analizar críticamente este periodo histórico para comprender cómo los discursos de seguridad pueden legitimar prácticas de exclusión y vulneración de derechos. El caso de Nowak invita a fortalecer marcos normativos, proteger el debido proceso y preservar la memoria histórica para evitar la repetición de este tipo de injusticias en tiempos de tensión internacional.

Agradecimientos

Se agradece profundamente la colaboración de Olga Novak de Concepción, Oscar Novak y Stephen Concepción.

Referencias

- Acción Comunal (1943). *La Verdad Sobre la Quiebra de La Hidroeléctrica de Chiriquí*. Acción Comunal No. 359, 17 de abril: <http://biblos.binal.ac.pa/cgi-bin/abnetclwo?METS=28322345252>
- Air University. (2025, octubre 28). Expeditionary culture field guide. AFCLC. <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/AFCLC/04.%20Ready%20Airman/Field%20Guides/SOUTHCOM/ECFG%20Panama%202025-r1.pdf>
- Blake, C. M. (2019). *Diaspora and Belonging in Panama: Cultural Performance and National Identity for Panamanians of Chinese Descent*. University of California, Riverside. https://escholarship.org/content/qt32p9t8vt/qt32p9t8vt_noSplash_d247ee630e403c64eb0200512fbd7eee.pdf
- German American Internee Coalition. (s.f.). *The German American Internee Coalition* (“GAIC”). <https://gaic.info/>
- Meding, H. A. (2018). The Día de los Mártires—Spontaneous Demonstration, Heroic Myth, or Political Instrument? The 1964 Panamanian Flag Riots in the History of US-Panamanian Relations. *Global Histories, Vol. 4, No. 2, pp. 122-142*
- Mexicohistorico (s.f.) Panama: A Key Player in World War II Logistics. <https://www.mexicohistorico.com/paginas/panama-a-key-player-in-world-war-ii-logistics-9287cafc.html>

- Nagata D.K., Kim J.H.J & Wu, K. (2019) The Japanese American wartime incarceration: Examining the scope of racial trauma. *Am Psychol*, 74(1):36-48. doi: 10.1037/amp0000303.
- Pizzurno, P. & Araúz, C. (1996). *Estudios sobre el Panamá republicano: 1903-1989*. Panamá: Manfer.
- Pizzurno, P. (2011). Zona de contacto y espacio intervenido en Panamá. El impacto de la presencia de EE. UU. 1904-1955. *Tareas* 138, 83-112.
- Robinson, G- y Minne, M, (2018). The Unknown History of Japanese Internment in Panama En discovernikkei.org, abril, 26.
<https://discovernikkei.org/en/journal/2018/4/26/japanese-internment-panama/>
- Subcomité sobre Inmigración, Ciudadanía, Refugiados, Seguridad Fronteriza y Derecho Internacional. (2009). *Treatment of Latin Americans of Japanese descent, European Americans, and Jewish refugees during World War II* [House hearing, 111 Congress]. U.S. Government Publishing Office.
<https://www.govinfo.gov/content/pkg/CHRG-111hhrg48322/html/CHRG-111hhrg48322.htm>
- U.S. Army South. (s.f.). Our history. <https://www.arsouth.army.mil/About/History/>
- U.S. Department State. (s.f.). *Archivos Nacionales*. Obtenido de National Archives: <https://www.archives.gov/espanol>

Entrevistas

- Olga Nowak de Concepción (14 de agosto de 2025). Hija de Egon Nowak. (P. Vásquez González, Entrevistador)
- Stephen Concepción (27 de agosto de 2025). Biznieta de Egon Nowak. (P. Vásquez González, Entrevistador)

La Formación de los Docentes de Primaria: Una Mirada al Estado de la Cuestión en América Latina y Panamá

Primary School Teacher Training: A Look at the State of the Arts in Latin America and Panama

¹. Agustina Torres

¹. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé. Coclé, Panamá

agustina.torres@up.ac.pa <https://orcid.org/0000-0001-6792-9904>

Recibido: 25/11/2025 - Aceptado: 3/2/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v10n2.a9798>

Actualmente, la formación docente demanda una sólida preparación científico-didáctica, que favorezca un ejercicio profesional competente. No obstante, se observa una brecha entre la formación teórica y la capacidad para integrar ese conocimiento en la práctica pedagógica. Este artículo se propone reflexionar críticamente el estado de la cuestión de la formación científico-didáctica en relación con el desarrollo de competencias docentes, a partir de una revisión documental de investigaciones recientes, marcos teóricos y experiencias pedagógicas relevantes en América Latina y Panamá, bajo la interrogante: ¿Cómo la formación docente basada en fundamentos epistemológicos didácticos incide en el desarrollo de competencias profesionales en los futuros docentes? El estudio, de enfoque cualitativo y diseño descriptivo, se sustenta en el análisis de fuentes documentales. Los hallazgos muestran que, aunque el saber científico y epistemológico es esencial, no siempre se complementan con estrategias innovadoras, métodos activos y recursos para la motivación. Se evidencia una limitada formación investigativa, escasas oportunidades en contextos reales; lo que restringe la reflexión crítica de la praxis. Se concluye que la integración de fundamentos científicos, competencias didácticas y experiencias prácticas son claves para fortalecer la formación docente. La integración de fundamentos científicos didácticos existe, pero es parcial: avanza en marcos y documentos, pero no alcanza de forma suficiente la práctica situada del futuro docente.

Palabras Claves: Competencias del docente, calidad de la educación, Docente de escuela primaria, Formación de docentes de primaria, Epistemología.

Abstract

Currently, teacher training demands solid scientific and didactic preparation that fosters competent professional practice. However, a gap exists between theoretical training and the ability to integrate this knowledge into pedagogical practice. This article aims to critically reflect on the state of scientific and didactic training in relation to the development of teaching competencies. This article draws on a documentary review of recent research, theoretical frameworks, and relevant pedagogical experiences in Latin America and Panama. It addresses the question: How does teacher training based on didactic epistemological foundations impact the development of professional competencies in future teachers? The study, with a qualitative approach and descriptive design, is based on the analysis of documentary sources. The findings show that, although scientific and epistemological knowledge are essential, they are not always complemented by innovative strategies, active methods, and motivational resources. Limited research training and few opportunities in real-life contexts are evident, which restrict critical reflection on praxis. It is concluded that the integration of scientific foundations, didactic competencies, and practical experiences is key to strengthening teacher training. The integration of scientific didactic foundations exists but is partial: it advances in frameworks and documents but does not sufficiently reach the situated practice of future teachers.

Keywords: Teacher qualifications, Educational quality, Primary School teachers, Primary teacher education, Epistemology.

Introducción

Frente a los múltiples desafíos del siglo XXI, el rol del docente es complejo, especialmente en el contexto de América Latina y Panamá, donde las desigualdades sociales, las brechas tecnológicas y la diversidad cultural demandan respuestas educativas innovadoras y pertinentes. Al docente se le confiere un papel fundamental en sentar las bases de la calidad educativa. En este escenario, uno de los aspectos más relevantes es la formación científico-didáctica, entendida como “el desarrollo articulado de conocimientos disciplinarios, pedagógicos y metodológicos que permiten al futuro docente comprender profundamente los contenidos que enseña y transformarlos en experiencias de aprendizaje significativos para los estudiantes.” (Porlán et al, 2024, p. 6).

A pesar de que en los países de América Latina y Panamá se registran adelantos en los programas de formación docente del nivel primario, impulsados por políticas públicas; es evidente persisten debilidades en la integración de la teoría científica y la práctica didáctica, lo que limita la capacidad de los educadores para responder de manera efectiva en sus prácticas en contextos diversos y cambiantes. En esta línea, Mogro Viteri et al. (2025) señalan que “la capacitación docente debe fusionar la teoría y la práctica para promover ambientes educativos inclusivos, fomentar la reflexión crítica entre los docentes y responder a las demandas del aula mediante metodologías activas” (p. 4). De forma complementaria, Porlán et al (2024), destacan que “La didáctica de las ciencias tiene como finalidad favorecer la reflexión del profesorado sobre su propia práctica y ayudarlo a tomar decisiones fundamentadas en teorías educativas y en evidencias científicas que contribuyan a mejorar el aprendizaje de los estudiantes” (p. 9).

El desafío no es solo incrementar las disciplinas científicas en los planes de estudio de formación docente, sino transformarla en una reflexión sobre la práctica en el acto

didáctico. La verdadera incidencia didáctica se logra cuando el docente integra conscientemente saber científico epistemológico y las estrategias didácticas orientadas a la construcción de aprendizajes de calidad.

Este artículo se propone reflexionar críticamente sobre el estado de la cuestión de la formación científico-didáctica en relación con el desarrollo de competencias docentes, a través de la metodología de revisión documental de investigaciones recientes, marcos teóricos y experiencias pedagógicas relevantes, en América Latina y Panamá, que aborden componentes científicos, competencias didácticas y estrategias pedagógicas implementadas. Las siguientes interrogantes constituyen el fundamento subyacente en el análisis de dicho estudio: ¿Cuál son los fundamentos epistemológicos didácticos en la formación docente inicial en América Latina y Panamá? ¿Cómo incide la formación docente basada en fundamentos científico-didácticos en el desarrollo de competencias profesionales en futuros docentes? ¿Qué estrategias didácticas se han identificado como más efectivas para articular los fundamentos científicos con el desarrollo de competencias docentes en la formación inicial?

Todo profesional requiere de una base teórica que se convierta en su guía en el desarrollo de su quehacer diario; que lo lleva a mantener una curiosidad permanente. El estudiante y el contexto son las fuentes del saber científico del docente; por lo que deben ser objeto de análisis continuo.

En este sentido, la formación docente de calidad se considera como uno de los factores de mayor interés en un sistema educativo, para garantizar una educación de calidad. Un docente bien preparado se convierte en un mediador eficaz para la construcción de los aprendizajes significativos, facilitando que sus estudiantes desarrollen las competencias necesarias para enfrentar los desafíos del mundo de hoy. La didáctica, en este contexto, como bien señala Casasola (2020), “Es esencial en la formación inicial del docente, impulsa la creación de propuestas basadas en enfoques teóricos, modelos y prácticas pedagógicas, mejoran la experiencia de aprendizaje en el aula, promueven la adaptación y el desarrollo integral” (p. 42).

Ahora bien, esta perspectiva debe fundamentarse en una epistemología basada en fundamentos científicos que lo lleven a reflexionar sobre su praxis didáctica con miras al mejoramiento constante. Lo cual implica la búsqueda de nuevas formas de enseñar, basadas en la investigación y que respondan a las necesidades educativas de contexto que se manifiestan en el aula.

De esta manera la praxis didáctica científica no supone solamente ser poseedor de un cúmulo de conocimientos y teorías, sino a ser capaz de razonar sobre las mismas confrontándolas con su experiencia y el contexto. Es decir, desarrollar la competencia de considerar lo teórico en el contexto del aula y el momento del acto didáctico. Reflexionando sobre cómo se enseña de forma tal que sea posible repensar nuevas formas.

Materiales y Método

El diseño de este estudio se conformó con la integración de la metodología cualitativa. Se trata de una revisión bibliográfica sobre el estado de la cuestión de la formación científico-didáctica en relación con el desarrollo de competencias docentes. Se basa en la revisión de otras investigaciones y experiencias didácticas relevantes en distintos contextos educativos de América Latina y Panamá. Las técnicas de recolección y análisis de datos se basaron en la indagación y revisión bibliográfica de investigaciones y documentos oficiales.

Se realizó la revisión digital de documentos como repositorios institucionales y bases de datos académicas de libre acceso: Repositorio Institucional de la Universidad de Panamá (UP-RID), donde se localizaron las tesis de Andrade (2017) y Garcés (2017). Repositorio de la Universidad de Salamanca, del cual se obtuvo la tesis doctoral de Matsumoto Royo (2022). Repositorio de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) de Ecuador, que contiene el trabajo de Flores (2020). Portal SciELO (Scientific Electronic Library Online), utilizado para acceder al artículo de Casasola (2020). Revistas académicas indexadas como Enseñanza de las Ciencias y Revista Educación Superior y Sociedad (ESS), donde se consultaron los artículos de Porlán et al. (2024) y, Vezub y Cordero (2022), respectivamente. Sitios web institucionales y medios informativos, como la Comisión de Investigación Educativa de Panamá (CIEDU) y Cadena SER, empleados para obtener informes y artículos de divulgación recientes (León, 2023–2024; Cadena SER, 2025). Además, se revisaron documentos oficiales como el Manual de Elaboración de Ítems del Ministerio de Educación de Panamá (MEDUCA, 2021).

Para garantizar la pertinencia y calidad de las fuentes, se aplicaron los siguientes criterios de selección:

- Pertinencia geográfica: se priorizaron investigaciones de América Latina y España, por su relación con la realidad educativa panameña y regional.
- Relevancia temática: los documentos debían abordar la formación docente, la didáctica, la evaluación educativa o la calidad de la educación en contextos universitarios o de educación básica.
- Actualidad: se priorizaron publicaciones comprendidas entre los años 2017 y 2025, con excepción de textos fundamentales para el marco teórico.
- Accesibilidad y disponibilidad en línea: solo se incluyeron documentos con acceso completo en formato PDF o HTML para su revisión integral.
- Autoridad académica: se seleccionaron trabajos elaborados por universidades reconocidas o revistas arbitradas, asegurando su validez científica.

El análisis de la información se realizó aplicando una revisión de contenido temático y categorial, siguiendo las etapas propuestas por Bardin (2002).

- Etapa N. 1: Lectura exploratoria y preanálisis: identificación del propósito de cada documento y su relación con la temática central de la formación docente.
- Etapa N. 2: Codificación y categorización: clasificación de la información en tres ejes analíticos principales: Formación docente inicial y continua, Didáctica y práctica pedagógica universitaria, Evaluación y calidad educativa.

- Etapa N. 3: Interpretación y síntesis: se contrastaron los hallazgos de los diferentes autores para establecer coincidencias, divergencias y aportes relevantes en torno al papel de la formación docente en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Etapa N. 4: Triangulación teórica: se compararon los resultados con documentos normativos y fuentes institucionales (MEDUCA, CIEDU), fortaleciendo la validez de los hallazgos.

La aplicación de la metodología permitió una revisión integral y crítica sobre la formación docente y sus implicaciones didácticas, a partir de la integración de fuentes empíricas, teóricas y normativas. La revisión documental se constituyó en un proceso sistemático que facilitó el análisis comparativo de las diversas perspectivas académicas, institucionales y contextuales consultadas.

Situación en América Latina

Flores et al., (2020) aborda el tema del conocimiento científico y su praxis en el ámbito universitario ecuatoriano, destaca que:

Examinar el conocimiento y su aplicación en el contexto universitario ecuatoriano implica considerar las diversas formas empleadas para desarrollarlo, analizando la complejidad del pensamiento educativo e integrando valores, acciones y creencias desde una perspectiva teórico-práctica, con una postura reflexiva e intelectual frente a los grandes desafíos de la transformación de los saberes científicos (p. 19).

Este estudio plantea un análisis cualitativo sobre la relación entre el conocimiento pedagógico y su aplicación en la enseñanza de las ciencias experimentales, orientado hacia la reflexión crítica y la transformación sistémica del proceso educativo. Asimismo, busca interpretar la manera en que los estudiantes perciben, asimilan e interiorizan el conocimiento. El estudio se lleva a cabo directamente en el contexto donde ocurren los hechos, mediante la observación y descripción de los fenómenos que interactúan con el objeto de estudio, como resultados se advierte que:

Los docentes mantienen una práctica tradicional centrada en el saber, sin incorporar estrategias, métodos o recursos innovadores que motiven el aprendizaje. Se resalta la necesidad de que asuman un rol investigativo - reflexivo, construyendo prácticas educativas complejas, vinculadas al contexto (Flores et al, 2020, p. 36).

Por lo anterior se concluye que la labor pedagógica no debe limitarse a la transmisión de conocimientos, sino que debe basarse en una didáctica que oriente las decisiones, el diseño de estrategias y la evaluación de los procesos educativos, de tal forma que facilite espacios para la reflexión crítica, la investigación, el análisis y la generación de saberes.

En este mismo sentido, Vezub et al. (2019), en su estudio titulado Formación Docente y Calidad en América Latina, presentan un análisis documental de fuentes complementarias aportadas por coordinadores académicos de tres universidades de Chile, Ecuador y Perú. Los resultados muestran que:

Las instituciones formadoras enfrentan procesos iniciales de evaluación de la calidad, lo que evidencia una tensión entre las prioridades de la educación superior y las de la formación docente. Ante esta realidad, se plantea la necesidad de impulsar una cultura de calidad en lugar de

limitarse a procedimientos de aseguramiento (p. 264).

Esta afirmación pone de manifiesto que los procesos pedagógicos didácticos en las instituciones formadoras de docentes en se encuentran en una etapa inicial y requieren consolidación. Además, señalan que “la calidad en la formación docente presenta retos que los mecanismos de aseguramiento no contemplan, como la práctica intensiva y la relación con las escuelas” (Vezub et al., 2019, p. 282).

Según lo planteado, los mecanismos actuales de aseguramiento de la calidad no logran captar la complejidad inherente a la formación docente, pues tienden a centrarse en criterios estandarizados y cuantitativos. Esta limitación provoca que se pasen por alto aspectos fundamentales como la práctica intensiva en contextos reales, la vinculación efectiva con las escuelas y el acompañamiento pedagógico continuo. Tales vacíos evidencian que la formación del profesorado requiere ser analizada desde una perspectiva más amplia, donde se integren dimensiones pedagógicas, sociales y culturales.

Otro estudio realizado en 2019 sobre evaluación de desempeño docente y su relación con la calidad educativa en instituciones públicas de Colombia, pone en evidencia que la “evaluación del docente no debe entenderse como un mecanismo de control sino como vía para identificar las cualidades de un buen profesor y orientar la creación de políticas que favorezcan su desarrollo personal y profesional.” (Cabarcas y Contreras, 2019, p. 99). Bajo este concepto, el estudio concluye que la calidad docente supone esfuerzos de política educativa que conlleven una planificación de la evaluación que asegure el monitoreo y la retroalimentación.

La evaluación docente debe entenderse no como un mecanismo de control, sino como una vía para identificar las cualidades de un buen profesor y orientar la creación de políticas que favorezcan su desarrollo personal y profesional. Esto requiere procesos de evaluación bien planificados, que informen al docente sobre sus fortalezas y debilidades, constituyéndose en un pilar para alcanzar los objetivos educativos (Cabarcas y Contreras, 2019, pp. 99-100).

Es fundamental reflexionar sobre cómo se realiza la evaluación del desempeño docente en las instituciones públicas y qué estrategias emplean los evaluadores para asegurar resultados veraces y coherentes con la realidad institucional. Al obtener información objetiva se identifican las fortalezas y debilidades, permitiendo realizar ajustes. De esta forma, se sostiene que la calidad docente se refleja en el aprendizaje de los estudiantes: buen aprendizaje indica buen desempeño, mientras que dificultades en el aprendizaje evidencian áreas de mejora del profesor.

En el mismo orden de ideas, Ramírez (2021) plantea:

El acompañamiento pedagógico es clave para la mejora continua de la calidad educativa, pues permite observar y comprender la práctica docente, retroalimentando las estrategias y fortaleciendo el desempeño del docente. Su valor radica en participar activamente en la realidad educativa, identificar oportunidades y transformar las dificultades en mejoras concretas (p. 28).

En la formación inicial, el acompañamiento pedagógico adquiere un valor decisivo, pues permite al futuro docente reflexionar sobre su práctica, identificar aciertos y reconocer áreas de mejora en un contexto real. Más que orientar desde la corrección, debe propiciar un espacio de diálogo y construcción conjunta, donde la realimentación se convierta en una herramienta de crecimiento profesional. Si este proceso se limita a una supervisión rígida, pierde su potencial formativo y deja de aportar al verdadero fortalecimiento de la

calidad educativa.

Por su parte, Royo (2022); señala: “La formación inicial docente debe garantizar egresados capaces de enseñar con calidad, desarrollar en sí mismos y en sus alumnos competencias clave para el futuro, como el aprendizaje activo y la práctica reflexiva, en una sociedad del conocimiento” (p. 22).

Considera el estudio que un modelo educativo debe facilitar a los estudiantes el aprendizaje de la práctica pedagógica en las aulas del sistema educativo a lo largo de su formación. Uno de los hallazgos destaca las oportunidades que reciben los futuros docentes para realizar prácticas supervisadas y simulaciones, experiencias que fortalecen su preparación profesional.

Los estudios analizados a nivel de América Latina dejan una marcada relación entre una formación docente bajo fundamentos epistemológicos y el desarrollo de competencias docentes. Aspectos que se resaltan en los resultados: enfoque tradicional en su praxis, el saber científico epistemológico no es apoyado por nuevas estrategias, métodos innovadores y herramientas necesarias para que la actividad sea más motivadora. Falta de desarrollo de habilidades de investigador en el futuro docente que le permitan una actualización hacia la reflexión de la praxis didáctica. En efecto, los autores analizados, resaltan la importancia de las oportunidades de práctica en contextos educativos reales en las diferentes asignaturas de su carrera de formación.

Panamá

León (2023) señala como línea de investigación:

La formación inicial docente es clave para asegurar la calidad y sostenibilidad del sistema educativo panameño. Analizar matrícula, programas, condiciones laborales y perfiles de aspirantes permite diseñar políticas efectivas. El compendio de investigaciones de la línea de formación inicial docente de CIEDU (Centro de Investigaciones y Estudios de la Educación) ofrece una visión integral de los factores que influyen en la preparación y desempeño de los futuros maestros (p. 2).

La investigación enfatiza la importancia de comprender quiénes eligen la carrera docente; las estrategias que afectan su formación y el rendimiento profesional. Considera además aspectos de ingreso a la carrera docente, para finalmente establecer una visión integral de los desafíos de la formación inicial del docente.

El estudio presenta un análisis de carreras relacionadas con educación que se ofertan en universidades del país pone en evidencia que el rendimiento de los estudiantes que aspiran a ingresar al magisterio, en las pruebas de admisión es bajo con relación a los que obtienen los estudiantes que optan a ingresar a otras carreras. Esto representa un desafío directo para la calidad de la formación docente. Si la universidad no responde con una preparación científico didáctica robusta y estrategias de nivelación, existe el riesgo de formar profesionales con limitaciones en las competencias necesarias para enfrentar las demandas educativas actuales. Esto convierte el problema de los puntajes bajos no solo en un dato de admisión, sino en un factor estructural que incide en la calidad del sistema educativo en general.

Los bajos puntajes de ingreso sugieren que las facultades de educación están recibiendo estudiantes con menor preparación académica inicial. Esto representa un reto para garantizar una formación sólida, ya que el punto de partida es más bajo en términos de competencias cognitivas y científicas. La docencia exige no solo dominio disciplinar, sino

también capacidad para enseñar de manera didáctica, reflexiva e innovadora. Si el ingreso está marcado por debilidades en razonamiento, comprensión lectora o matemáticas, la formación universitaria debe redoblar esfuerzos en suplir esas carencias. “Panamá carece de políticas de selección y reclutamiento para programas de formación docente, sin requisitos de ingreso ni criterios comunes entre instituciones, lo que impide atraer a los mejores candidatos para ser futuros educadores” (p. 3).

La formación inicial del docente es un elemento por evaluar como parte de las competencias que debe lograr a lo largo de su carrera. Partir de los niveles bajos en las pruebas de admisión de los futuros docentes, nos debe llevar a reflexionar sobre el desarrollo de sus habilidades y destrezas al adentrarse en los fundamentos científicos didácticos que se le presentan en las diferentes asignaturas del plan de estudio, desde lo teórico y práctico.

Un estudiante que entra con desventaja académica podría tener más dificultades para alcanzar las competencias que se esperan de un docente en el siglo XXI: pensamiento crítico, manejo de metodologías activas, investigación pedagógica, uso de TIC, entre otras. Si la formación universitaria no logra nivelar esas carencias, el futuro desempeño profesional corre el riesgo de ser limitado. Esta situación demanda repensar los procesos de selección e ingreso a las facultades de educación, acompañados de programas de nivelación académica, tutorías y una currícula que refuerce la base científica y didáctica desde los primeros semestres. De lo contrario, la brecha inicial entre estudiantes de educación y los de otras carreras se mantendrá o incluso se ampliará.

Haciendo un análisis comparativo de la cantidad de futuros docentes en la carrera; se puede inferir que la mayor parte ingresa a la Universidad de Panamá; tal como se observa en la tabla 1, a través de los años se ha dado un aumento constante. Debe considerarse la totalidad de docentes en formación, sumando a este total las universidades privadas de las cuales, la cantidad de egresados es también significativa. Dar seguimiento a cada universidad de esas competencias didácticas es una tarea que se debe realizar, visualizando futuros docentes con desempeños que respondan a las demandas de los espacios educativos hacia una sociedad fortalecida en un mundo globalizado.

Tabla 1

Matrícula por año de las Universidades Públicas de Panamá

Universidades	2021	2022	2023	Total
Universidad de Panamá	12 714	13 762	12 814	39 290
UDELAS	3 063	3 413	4 304	10 780
UNACHI	4 342	5 003	4 695	14 040
Total				64 110

Andrade (2017) analiza la formación del docente de educación primaria en relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, y concluye que “el docente presenta un dominio limitado de los contenidos matemáticos, utiliza enfoques inadecuados para fomentar el aprendizaje de los estudiantes, carece de experiencia práctica y emplea metodologías obsoletas” (p. 123).

Esta afirmación evidencia un diagnóstico crítico sobre la preparación de los futuros maestros, al señalar factores interrelacionados que afectan su desempeño profesional. El limitado dominio de los contenidos no solo restringe la capacidad del docente para

promover la construcción activa del conocimiento, sino que se ve agravado por el uso de metodologías desactualizadas y la falta de experiencias prácticas durante su formación inicial lo que podría ser parte de la causa de los resultados de ERCE que se observan en la Figura 1.

Se requiere una revisión integral de los estándares de calidad para articular docencia, investigación y extensión, fortaleciendo la investigación transversal en la malla curricular, las prácticas de campo con análisis reflexivo y proyectos aplicables a contextos externos, mejorando la formación teórico-práctica y la extensión universitaria. La investigación genera como resultado que un estándar de calidad en la formación docente es la vinculación con el aula de clases desde la docencia, investigación y la extensión. Fortalecer las experiencias didácticas en las aulas de clase como elemento que le permita una mejora continua de su formación. Los elementos analizados en el estudio se alinean con el análisis de los elementos constitutivos de una formación científico-didáctica que contribuye a generar bases sólidas para el logro de docentes competentes. Por otro lado, un aspecto a considerar es que Panamá se ubica en uno de los últimos lugares en los resultados de las pruebas estandarizadas nacionales e internacionales:

En las últimas dos décadas, la educación ha experimentado cambios significativos en la evaluación de aprendizajes, impulsados por pruebas internacionales comparativas promovidas por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), la IEA (Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo) y la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) a través del LLECE (Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación), buscando mejorar la calidad educativa a nivel global y regional (MEDUCA, 2021, p. 13).

Figura 1

Resultados del Estudio Regional ERCE 2019

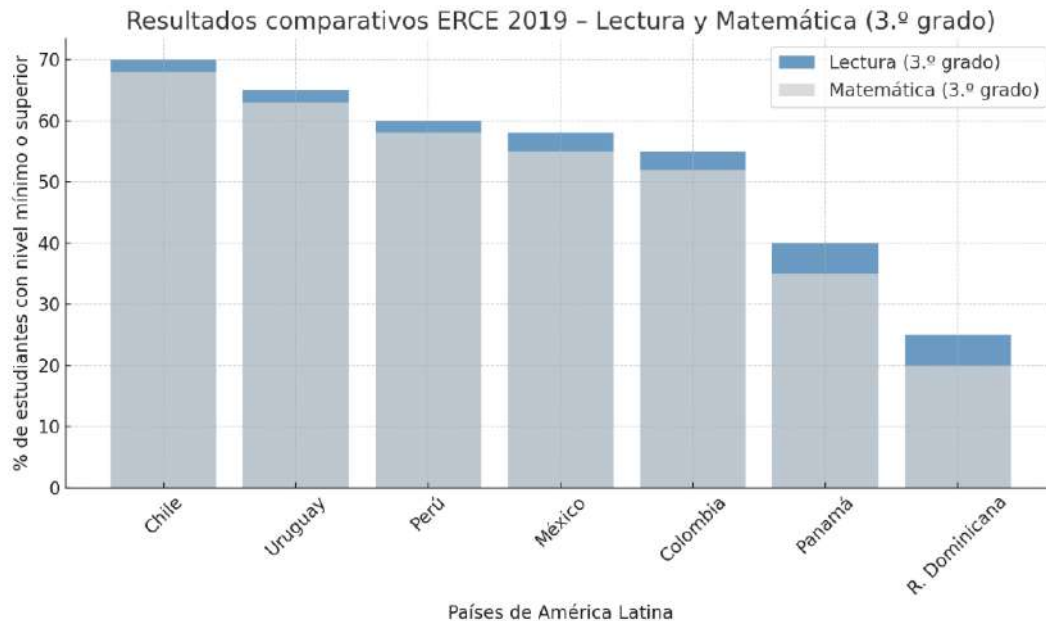
Áreas	Porcentaje	Observaciones UNESCO
Lectura 3°	44% en niveles bajos	Casi la mitad no comprende textos simples.
Matemáticas 3°	47.7% en niveles bajos	Dificultades persistentes en operaciones básicas.
Lectura 6°	31.3% en nivel mínimo	Estancamiento respecto al 2013.
Matemáticas 6°	17.2% en nivel mínimo	Retroceso frente al TERCE.
Ciencias 6°	37% en nivel mínimo	Brechas por género y nivel socioeconómico.

Nota: UNESCO-OREALC (2022).

En América Latina, el desempeño promedio en primaria permanece bajo, especialmente en matemáticas. Chile, Uruguay y Perú muestran los mejores avances; Panamá, Honduras y República Dominicana presentan los rezagos más altos, la figura 2 muestra estos resultados. Las brechas socioeconómicas y la formación docente insuficiente son factores críticos asociados al bajo rendimiento (UNESCO-LLECE, 2020)

Figura 2

Resultados Comparativos ERCE 2019



Nota: UNESCO-OREALC (2022).

Panamá requiere fortalecer la enseñanza inicial en lectura y razonamiento lógico-matemático, así como mejorar la equidad educativa en el sistema oficial.

Se evidencia, en los datos proporcionados por los informes de la UNESCO que Panamá ocupa posiciones bajas en las pruebas estandarizadas, lo cual sugiere que la calidad del aprendizaje aún enfrenta desafíos significativos. Esto guarda relación con la formación inicial de los docentes, ya que la preparación basada en fundamentos científico-didácticos es clave para mejorar las prácticas pedagógicas y la efectividad en el aula. Por tanto, este escenario resalta la necesidad de fortalecer la formación docente con un enfoque científico didáctico que permita desarrollar competencias profesionales capaces de mejorar el desempeño didáctico y cerrar las brechas educativas existentes.

Para González y Guevara (2022) “La Didáctica tiene un carácter científico, al estudiar de manera sistemática el proceso de enseñanza y aprendizaje; los elementos interconectados que facilitan su desarrollo y aplicación” (p. 137).

No solo es un conjunto de estrategias, sino una disciplina científica que estudia de manera sistemática los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto implica que su aplicación requiere conocimiento fundamentado y reflexivo, permitiendo que los docentes planifiquen, implementen y evalúen prácticas educativas efectivas. Su carácter científico refuerza la importancia de incorporar estos fundamentos en la formación inicial de los docentes, garantizando que las decisiones pedagógicas se basen en evidencia y teorías sólidas.

Conclusiones

La literatura revisada confirma que la formación docente fundamentada en principios científico-didácticos es un factor clave para el desarrollo de competencias profesionales

que impactan directamente en la calidad educativa. En el contexto latinoamericano, estudios como el de Vezub y Cordero Arroyo (2022) evidencian que la relación entre formación y calidad se fortalece cuando los programas incluyen componentes prácticos, reflexión pedagógica y fundamentos científicos de la enseñanza, pero advierten disparidades significativas entre países debido a las políticas y recursos destinados a la formación inicial y continua.

En el caso específico de Panamá, León (2023) señala que la formación inicial docente presenta brechas en la articulación entre teoría y práctica, así como en la actualización científica de los contenidos. Esto se alinea con el hallazgo de Gutiérrez (2025) que indica que la preparación universitaria de más del 75% de los docentes no responde plenamente a las exigencias reales de las aulas. En este contexto, los planteamientos teóricos de González & Guevara (2022) y Porlán et al. (2024) resultan pertinentes, al destacar que la didáctica, como ciencia, no solo organiza y fundamenta el conocimiento educativo, sino que proporciona herramientas metodológicas para transformar la enseñanza en una práctica reflexiva y contextualizada. De igual manera, Matsumoto Royo (2022), enfatiza la importancia de modelos evaluativos centrados en la práctica docente, orientados al desarrollo de la metacognición y a la mejora continua del proceso formativo.

Respecto a la aplicación práctica, el trabajo de Cabarcas y Contreras (2019) demuestra que la calidad del desempeño docente en Colombia está estrechamente vinculada a dimensiones evaluadas en el Índice Sintético de Calidad Educativa, lo que coincide con Mogro Viteri et al. (2025), quienes en su revisión de literatura destacan la influencia de una formación sólida en la mejora de indicadores educativos. Este reto, como apunta Flores (2020), implica una transformación universitaria que supere el enfoque exclusivamente teórico y fomente la aplicación crítica del conocimiento científico.

En síntesis, tanto en América Latina como en Panamá, los resultados coinciden en que la integración de fundamentos científicos y didácticos en la formación docente es determinante para el desarrollo de competencias como la planificación, la evaluación, la innovación metodológica y la gestión del aula (Figura 3). Sin embargo, la efectividad de esta integración depende de políticas coherentes, acompañamiento pedagógico in situ (Ramírez, 2021) y programas de formación que prioricen la investigación, la práctica reflexiva y la actualización continua.

Figura 3

Dimensiones en la Formación Científico Didáctica

Dimensiones	América Latina	Panamá
Enfoque de formación	Integración parcial de fundamentos científicos y didácticos, con énfasis creciente en la práctica y la reflexión pedagógica (Vezub & Cordero Arroyo, 2022).	Predominio de formación teórica con esfuerzos recientes por fortalecer la conexión entre ciencia y didáctica (León, 2023–2024).
Competencias docentes	Mayor desarrollo de competencias en innovación metodológica y evaluación formativa en sistemas con programas prácticos robustos (Matsumoto Royo, 2022).	Competencias más sólidas en evaluación técnica que en innovación y gestión del aula; necesidad de fortalecer pensamiento crítico y aplicación científica (Flores, 2020).
Retos y oportunidades	Desigualdad en acceso a formación continua; necesidad de políticas sostenidas de desarrollo profesional (Mogro Viteri et al., 2025).	Articular la formación inicial con actualización continua; integrar acompañamiento in situ y metodologías activas (Ramírez, 2021).

Por su parte se establecen resultados basadas en las preguntas iniciales del artículo. La primera pregunta que hace referencia al nivel de integración de los fundamentos científico-didácticos en la formación docente inicial:

- Integración heterogénea y parcial. En América Latina predomina un avance desigual: hay esfuerzos por vincular ciencia y didáctica, pero persisten brechas entre el discurso formativo y la práctica real en aula (Vezub y Cordero, 2022).
- Panamá: progresos estructurales, vacíos en la transposición a la práctica. Se observan mejoras en organización y cobertura de la formación inicial, pero con déficits en la articulación teoría-práctica y en la actualización científica de contenidos (León, 2023).
- Énfasis técnico más que científico didáctico. La orientación a la evaluación “técnica” (p. ej., construcción de ítems) ha avanzado —útil pero insuficiente si no se integra a un marco didáctico de evaluación formativa y de análisis de evidencias (MEDUCA, 2021).
- Percepción de desajuste con la realidad de las aulas. La sensación de que la universidad no prepara para el aula es consistente con la literatura comparada (Gutiérrez, 2025), y refuerza la idea de una integración incompleta de los fundamentos científico-didácticos.
- Necesidad de una ciencia de la enseñanza viva. La didáctica como ciencia/tecnología de la enseñanza y la praxis científica en la universidad exigen mayor presencia en la formación inicial (González y Guevara, 2022; Flores, 2020; Porlán et al 2024).

En América Latina y Panamá la integración de fundamentos científico-didácticos existe, pero es parcial: avanza en marcos y documentos, pero no alcanza de forma suficiente la práctica situada del futuro docente.

La segunda pregunta de investigación plantea la incidencia de la formación con fundamentos científico-didácticos en el desarrollo de competencias profesionales.

- Mayor incidencia cuando la formación es basada en la práctica. Modelos centrados en práctica clínica, desarrollo de habilidades de metacognición que muestran transferencia efectiva a competencias observables (planificación, andamiaje, evaluación formativa) (Matsumoto Royo, 2022).
- Evidencia de impacto en calidad educativa. La relación entre buen desempeño docente y mejores resultados institucionales es consistente en estudios de caso regionales (Cabarcas y Contreras, 2019) y en revisiones sistemáticas (Mogro Viteri et al., 2025).
- La didáctica como mediadora. Cuando la formación articula conocimiento disciplinar con estrategias didácticas de alto impacto (diseño de tareas cognitivamente exigentes, retroalimentación accionable), las competencias profesionales se consolidan (Casasola, 2020; Porlán et al., 2024).

La formación con fundamentos científico-didácticos incide positivamente en el desarrollo de competencias profesionales solo si se implementa con práctica guiada, reflexión metacognitiva y evaluación formativa auténtica; de lo contrario, su impacto es limitado.

La tercera pregunta propone la revisión de las estrategias didácticas para mejorar la articulación entre ciencia y competencias en docentes de América Latina y Panamá.

- Transposición didáctica contextualizada del contenido científico al nivel de comprensión del estudiantado y a su realidad sociocultural (Porlán et al., 2024; González y Guevara, 2022).
- Práctica situada con acompañamiento: mentoría, observación entre pares, retroalimentación in situ durante prácticas e inducción (Ramírez, 2021; León, 2023–2024).
- Evaluación formativa y alineación curricular: uso de evidencias para ajustar la enseñanza; diseño de ítems/criterios que midan desempeño y procesos, no solo productos (MEDUCA, 2021; Casasola, 2020).
- Desarrollo de habilidades de Metacognición: ciclos de indagación docente, análisis de videocasos y portafolios (Matsumoto Royo, 2022).
- Tareas cognitivamente desafiantes y ABP que conectan teoría científica con problemas reales, fortaleciendo el pensamiento crítico y la transferencia (Flores, 2020; Vezub y Cordero, 2022).

La articulación efectiva entre fundamentos científicos y competencias docentes se logra combinando transposición didáctica contextualizada, práctica situada con acompañamiento, evaluación formativa alineada y metacognición; este conjunto de estrategias es el que muestra mayor probabilidad de impacto en Panamá y la región.

Todo profesional requiere de una base teórica epistemológica que se convierta en su guía en el desarrollo de su quehacer diario; esa verdad inacabada; que lo lleve a mantener una curiosidad permanente. El docente no escapa a esta realidad, por esta razón la actividad docente constituye una labor científica basada en lo racional versus la experiencia. El estudiante y el contexto son las fuentes del saber científico del docente; por lo que deben ser objeto de análisis continuo. Su proceso de formación requiere un seguimiento mediante investigaciones que proporcionen evidencias sobre aspectos específicos que se

deben reforzar hacia la mejora de las competencias didácticas del egresado con bases científicas sólidas.

Plantear estudios longitudinales del impacto de la formación inicial basada en fundamentos científicos didácticos, permitirían analizar a profundidad la influencia en su desempeño profesional. Integrar al estudio la evaluación del efecto de los programas de acompañamiento y mentoría en entornos escolares reales sobre la aplicación de fundamentos científicos-didácticos y el desarrollo de competencias docentes.

La educación superior tiene el desafío de lograr que el conocimiento científico se traduzca en una praxis educativa que fomente pensamiento crítico, innovación y transformación social. Esto implica que el docente universitario desarrolle competencias investigativas y reflexivas que lo ayuden a superar esquemas tradicionales y lo preparen para formar estudiantes capaces de enfrentar un mundo cambiante.

El estado de la cuestión evidencia la necesidad de fortalecer los programas de formación inicial y continua para que los futuros maestros logren articular de manera efectiva los saberes científicos con la aplicación didáctica en el aula. Formar maestros capaces de vincular el conocimiento disciplinar con estrategias de enseñanza innovadoras resulta fundamental para responder a las demandas educativas actuales y garantizar aprendizajes significativos en los estudiantes.

Referencias

- Andrade Rodríguez, N. (2017). *La formación del docente en la carrera de Licenciatura en Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Panamá y sus aportes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en centros educativos del corregimiento de Las Mañanitas*. Universidad de Panamá, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. Repositorio institucional. <http://up-rid.up.ac.pa/1770/1/natalia%20andrade.pdf>
- Cabarcas, D., & Contreras Y. (2019). *Evaluación del desempeño docente y su relación con las dimensiones del Índice Sintético de Calidad Educativa en instituciones públicas del Distrito de Barranquilla*. Universidad de la Costa.
- Casasola Rivera, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Comunicación*, 29(1), pp.38-51. <https://dx.doi.org/10.18845/rc.v29i12020.5258>
- Flores, E. (2020). *El Conocimiento Científico y su Praxis: Un Desafío en la Transformación Universitaria Ecuatoriana*. Universidad Nacional de Educación (UNAE).
- Garcés, G. (2017). *Evaluación de la Licenciatura en Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación del Campus de la Universidad de Panamá*. Universidad de Panamá. <http://up-rid.up.ac.pa/1805/3/gina%20garces.pdf>
- González, A., & Guevara, R. (2022). *La didáctica como ciencia y tecnología de la enseñanza*. Papeles Salmantinos de Educación, 26, 11–26. Universidad Pontificia de Salamanca. <https://revistas.upsa.es/index.php/papeleseducacion/article/view/611/478>
- Gutiérrez, L. (2025, 30 de abril). Más del 75% de los profesores considera que su formación universitaria no se ajusta a la realidad de las aulas. *Cadena ser* <https://cadenaser.com/nacional/2025/04/30/mas-del-75-de-los-profesores->

[considera-que-su-formacion-universitaria-no-se-ajusta-a-la-realidad-de-las-aulas-cadena-ser/](#)

- León, M. (2023). *Entendiendo la formación inicial docente en Panamá: Reporte Público y Policy Brief*. Comisión de Investigación Educativa de Panamá (CIEDU). https://ciedupanama.org/wp-content/uploads/2025/03/CIEDU_Policy-Brief_02_FID.pdf
- Ministerio de Educación de Panamá (2021). *Manual de elaboración de ítems: Para la evaluación en el aula, con base en las estrategias de las pruebas estandarizadas*. https://www.meduca.gob.pa/wp-content/uploads/2025/05/Manual-de-Elaboracion-de-items_2021.pdf
- Mogro Viteri, J. A., Viñán Cuve, R. S., Vera Arias, M. J., & Hurtado Santos, M. O. (2025). El impacto de la formación docente en la calidad educativa: Revisión de literatura. *Sapiens in Higher Education*, 2(3), 1–10. <https://doi.org/10.71068/mc6nx057>
- Matsumoto Royo, K. (2022). *Modelo evaluativo de formación docente basada en la práctica para potenciar metacognición y aprendizaje a lo largo de la vida*. Universidad de Salamanca. <https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/tesis/Tesis%20Kiomi%20Matsumoto%2030-05-2022-2..pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2022). *Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019) Resumen nacional de resultados Panamá*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382941>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). *Evaluación del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374760>
- Porlán, R., Pérez-Robles, A., & Delord, G. (2024). La didáctica de las ciencias y la formación docente del profesorado universitario. *Enseñanza de las Ciencias*, 42(1), 5–22. <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v42-n1-porlan-perez-delord/5998-pdf-es/29071>
- Ramírez, Y. A. (2021). Aproximación teórica del acompañamiento in situ en las prácticas pedagógicas en los docentes de básica primaria. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. <http://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/244/243>
- Vezub, L., y Cordero Arroyo, G. (2022). Formación docente y calidad en América Latina. Análisis de casos en Chile, Ecuador y Perú. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, 34(1), 259-290. <https://doi.org/10.54674/ess.v34i1.561>

Competencia digital docente en Panamá: diagnóstico DigCompEdu y claves sistémicas para transformar el aprendizaje

Digital teaching competence in Panama: DigCompEdu diagnostic and systemic keys to transform learning

1. Raúl Coronado Aguirre, 2. Kiria I. Lam Valdés, 3. Dalys Graell, 4. Dayse D. Pérez.

1. Universidad de Panamá, Facultad Ciencias de la Educación, Departamento de Didáctica y Tecnología Educativa, Panamá.

raul.coronado-a@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0003-4808-455X>

2. Universidad de Panamá, Facultad Ciencias de la Educación, Departamento de Didáctica y Tecnología Educativa, Panamá.

kiria.lam@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0007-6226-3374>

3. Universidad de Panamá, Facultad Ciencias de la Educación, Departamento de Psicopedagogía, Panamá

dalys.graell@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0003-3249-4132>

4. Universidad de Panamá, Facultad Ciencias de la Educación, Departamento de Didáctica y Tecnología Educativa, Panamá.

dayse.perez@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0002-6389-2790>

Recibido: 12/1/2025 - Aceptado: 23/2/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v10n2.a9799>

Resumen

Este artículo presenta los resultados de un diagnóstico inicial de competencia digital docente aplicado a participantes del seminario-taller Didáctica Digital e Innovación en la Educación Superior: Competencias docentes para transformar el aprendizaje. Se analizó una muestra de N = 120 mediante un instrumento de 36 ítems en escala 1–5 (1 = Nunca; 5 = Siempre), organizado en seis secciones que corresponden a las áreas de DigCompEdu: (1) compromiso profesional, (2) recursos digitales, (3) enseñanza y aprendizaje, (4) evaluación, (5) empoderamiento del estudiante y (6) facilitación de la competencia digital del estudiante (Redecker, 2017). Los resultados muestran un desempeño global alto (M = 3.98; DE = 0.68; Mediana = 4.06; IC95% [3.86, 4.10]) y una distribución con predominio del nivel B2 (Avanzado). La mayor fortaleza se observa en Evaluación (M = 4.28), en línea con la evidencia sobre evaluación formativa, retroalimentación y uso de rúbricas (Black & Wiliam, 1998; Brookhart, 2018; Hattie & Timperley, 2007; Sadler, 1989; Wiliam, 2011). Las oportunidades de mejora relativa se concentran en Compromiso profesional (M = 3.78) y en Competencia digital del estudiante (M = 3.80). Con base en

estos hallazgos se discuten implicaciones pedagógicas y sistémicas, y se propone un plan institucional por fases alineado al enfoque de UNESCO ICT-CFT (UNESCO, 2018).

Palabras clave: competencia digital; educación superior; aprendizaje digital; innovación educativa; didáctica.

Abstract

This article reports the results of an initial digital teaching competence diagnostic administered to participants of the workshop *Didáctica Digital e Innovación en la Educación Superior: Competencias docentes para transformar el aprendizaje*. A sample of $N = 120$ completed a 36-item instrument on a 1-5 scale (1 = Never; 5 = Always) organized into six sections aligned with DigCompEdu: (1) professional engagement, (2) digital resources, (3) teaching and learning, (4) assessment, (5) empowering learners, and (6) facilitating learners' digital competence (Redecker, 2017). Overall performance was high ($M = 3.98$; $SD = 0.68$; Median = 4.06; 95% CI [3.86, 4.10]), with a predominance of level B2 (Advanced). Assessment showed the highest mean ($M = 4.28$), while comparatively lower scores were observed in professional engagement ($M = 3.78$) and learners' digital competence ($M = 3.80$). The paper discusses pedagogical and systemic implications and proposes a phased institutional action plan aligned with UNESCO's ICT-CFT (UNESCO, 2018).

Keywords: digital competence; higher education; digital learning; educational innovation; didactics.

Introducción

La didáctica digital en educación superior exige integrar la tecnología con intencionalidad pedagógica: coherencia entre resultados, actividades y evaluación, junto con criterios de calidad, accesibilidad y ética (Bates, 2019; Biggs, 1996; CAST, 2018). Esta integración supone articular conocimiento pedagógico, disciplinar y tecnológico (Mishra & Koehler, 2006) y atender principios de aprendizaje multimedia y carga cognitiva en el diseño de recursos y experiencias (Mayer, 2009; Sweller, 1988). A ello se suma la evidencia sobre el papel de la evaluación formativa y la retroalimentación para mejorar el aprendizaje (Black & Wiliam, 1998; Hattie & Timperley, 2007; Sadler, 1989; Wiliam, 2011) y la importancia de la autorregulación del estudiante en entornos mediados por tecnología (Zimmerman, 2002). En este marco, DigCompEdu ofrece una estructura en seis áreas y niveles progresivos (A1-C2) que facilita fijar metas realistas y medibles (Redecker, 2017). De manera complementaria, UNESCO ICT-CFT enfatiza que la innovación se sostiene cuando existen condiciones institucionales -políticas, organización, currículo, formación y ciudadanía digital- además de capacidades individuales (UNESCO, 2018).

El presente estudio reporta un diagnóstico aplicado a participantes del seminario-taller y lo presenta en formato de artículo, incluyendo resultados, discusión, recomendaciones y un plan de acción institucional. La docencia se asume aquí como práctica académica susceptible de sistematización y mejora continua (Boyer, 1990).

En Panamá, la aceleración de procesos de digitalización en educación superior y media ha ampliado el uso de entornos virtuales, recursos multimedia y herramientas colaborativas; al mismo tiempo, ha puesto en evidencia brechas en infraestructura, formación docente, accesibilidad y gobernanza de datos. En este contexto, evaluar la competencia digital docente deja de ser un ejercicio meramente descriptivo y se convierte

en un insumo para la planificación institucional, la mejora continua y la toma de decisiones basada en evidencia (UNESCO, 2018).

El seminario-taller Didáctica Digital e Innovación en la Educación Superior: Competencias docentes para transformar el aprendizaje se diseñó como una intervención formativa orientada a fortalecer capacidades pedagógicas y tecnológicas, con énfasis en aprendizaje activo, evaluación con criterios y diseño accesible. Como parte de las actividades realizadas el día 1, se aplicó un diagnóstico inicial para establecer una línea base y orientar rutas diferenciadas de acompañamiento según los niveles de desarrollo (Redecker, 2017).

El objetivo del estudio fue describir el perfil de competencia digital docente de los participantes a partir de DigCompEdu, estimar el desempeño global y por áreas, además de, derivar implicaciones pedagógicas y sistémicas para la transformación del aprendizaje en educación superior. En particular, se buscó responder: (a) ¿qué niveles DigCompEdu predominan en la muestra?, (b) ¿qué áreas concentran fortalezas y brechas relativas?, y (c) ¿qué acciones institucionales a corto y mediano plazo se desprenden del diagnóstico, en alineación con el enfoque sistémico de ICT-CFT UNESCO, 2018?

El aporte del artículo es doble: por un lado, aporta evidencia diagnóstica situada para el contexto panameño y por el otro, propone un plan de acción institucional con prioridades, responsables y métricas, entendiendo la docencia digital como una práctica académica que puede documentarse, innovarse y difundirse (Boyer, 1990).

Materiales y Método

Diseño

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, basado en autorreporte.

Se utilizó un instrumento de 36 ítems (seis por sección) con escala 1-5 (1 = Nunca; 5 = Siempre). Cada sección produce un puntaje de 6 a 30, que se convirtió a promedio por área al dividir entre seis. Las secciones corresponden a las seis áreas de DigCompEdu Participantes

Participaron N = 120 docentes inscritos en el seminario-taller.

Instrumento y operacionalización

Redecker (2017) y se apoyan en la traducción y adaptación del marco Redecker (2020), así como en evidencia reciente de aplicación del modelo en contextos universitarios latinoamericanos (Serrano Hidalgo & Llorente Cejudo, 2023).

Análisis de datos

Se calcularon estadísticos descriptivos (media, mediana, desviación estándar, rango e IC95%) y la distribución de participantes por niveles.

Procedimiento. El instrumento se administró al inicio del seminario-taller mediante formulario en línea, con instrucciones estandarizadas y un propósito formativo (no sancionatorio). Se solicitó responder con base en la práctica real de las últimas 4 a 8 semanas y se habilitó una única respuesta por participante.

Consideraciones éticas. La participación fue voluntaria. Los datos se analizaron de forma agregada y sin identificación personal, atendiendo a principios de confidencialidad y uso responsable de información educativa UNESCO (2018).

Conversión a niveles. Para interpretar la escala 1-5, se adoptó una lectura práctica por rangos: A1-A2 (uso inicial), B1-B2 (integración consistente) y C1-C2 (innovación y liderazgo). Esta interpretación se alinea con la progresión del marco DigCompEdu (Redecker, 2017) y con su uso en educación superior (Redecker, 2020; Serrano Hidalgo & Llorente Cejudo, 2023).

Análisis complementario. Además del promedio global, se estimaron promedios por área y se definieron prioridades de mejora mediante un criterio de brecha relativa (diferencia respecto al promedio general) y relevancia pedagógica (impacto sobre aprendizaje activo, evaluación y accesibilidad) (Biggs, 1996; CAST, 2018).

Resultados y Discusión

Distribución por niveles DigCompEdu (A1–C2)

El perfil competencial del grupo (N=120) se sitúa predominantemente en el nivel B2 (Avanzado), con un 40.8% de los participantes en esta categoría.

Existe un grupo crítico de 82.5% de los docentes ubicados entre los niveles B2 y C2. Esto sugiere una integración digital robusta, donde el 17.5% ya alcanza el nivel de Líder/Innovador (C2).

En el extremo opuesto, solo un 5.08% se encuentra en niveles iniciales (A1-A2), lo que indica una necesidad mínima de alfabetización digital básica y un enfoque más orientado hacia el perfeccionamiento pedagógico (Tabla 1).

Tabla 1

Distribución por nivel (N = 120)

Nivel	Nº	%
Inicial (A1)	1	0.8
Básico (A2)	5	4.28
Intermedio (B1)	15	12.5
Avanzado (B2)	49	40.8
Experto (C1)	29	24.2
Líder/innovador(C2)	21	17.5

Desempeño global (promedio general 1–5)

El desempeño global presenta una media de 3.98 (DE=0.68), lo que confirma estadísticamente el posicionamiento en el nivel B2. La variabilidad moderada indicada por la desviación estándar sugiere una relativa homogeneidad en el grupo, aunque el rango (1.64 a 5.00) advierte sobre casos atípicos que requieren atención personalizada (Tabla 2)

Tabla 2

Estadísticos descriptivos del promedio general

Métrica	Valor
Medida (M)	3.98
Mediana	4.06
Desviación estándar (DE)	0.68
Mínimo-Máximo	1.64-5.00
IC 95% de la media	3.68-4.10

Resultados por áreas DigCompEdu (Sección 1–6)

Como se observa, la Tabla 3 revela la jerarquía de desempeño del grupo docente en las seis áreas que componen el marco DigCompEdu.

Tabla 3

Promedios por área (escala 1–5)

Área DigCompEdu	Media	ED	Orden
Evaluación (4)	4.28	0.66	1
Recursos Digitales	4.11	0.74	2
Enseñanza y aprendizaje	4.05	0.77	3
Empoderamiento del estudiante	3.85	0.88	4
Competencia digital del estudiante	3.80	0.92	5
Compromiso profesional	3.78	0.82	6

Lectura general: el grupo muestra fortalezas en evaluación y en el uso pedagógico de recursos digitales; en contraste, las oportunidades de mejora relativa se concentran en el compromiso profesional y en la facilitación explícita de la competencia digital del estudiantado.

Area 1. Compromiso profesional. El promedio relativamente menor sugiere la necesidad de consolidar prácticas sostenidas de desarrollo profesional: uso de canales institucionales, gestión del tiempo con plantillas y calendarios, participación en comunidades de práctica y cumplimiento de normas de privacidad. Desde una perspectiva sistémica, esta área depende tanto de habilidades individuales como de políticas, soporte y cultura organizacional (UNESCO 2018).

Area 2. Recursos digitales. Los resultados apuntan a una base sólida en selección, organización y adaptación de materiales. Como mejora de calidad, resulta pertinente reforzar el trabajo con licencias abiertas, atribución y prácticas de recursos educativos abiertos, así como la producción optimizada para contextos de bajo consumo de datos, clave para la equidad (Bates, 2019; CAST, 2018).

Area 3. Enseñanza y aprendizaje. El desempeño alto sugiere que se diseñan actividades activas, andamiajes y mediación de la interacción. La literatura indica que la efectividad en entornos digitales mejora cuando las tareas se diseñan con alineación constructiva y se integran modelos y ejemplos que reduzcan la carga cognitiva en actividades complejas (Biggs, 1996; Mayer, 2009; Sweller, 1988).

Area 4. Evaluación. La principal fortaleza se alinea con el impacto documentado de la evaluación formativa, los criterios claros y la retroalimentación oportuna (Black & Wiliam, 1998; Brookhart, 2018; Hattie & Timperley, 2007; Sadler, 1989; Wiliam, 2011). Para sostener y ampliar esta ventaja conviene estandarizar prácticas de calidad -rúbricas, 'feed forward' y reintentos pertinentes- y promover consistencia entre asignaturas y facultades.

Area 5. Empoderamiento del participante. Los resultados reflejan avances en ofrecer opciones equivalentes y en gestionar carga de trabajo; sin embargo, el desafío es institucionalizar principios de accesibilidad y diseño universal para el aprendizaje, de modo que estas prácticas no dependan exclusivamente de la iniciativa individual del docente (CAST, 2018).

Area 6. Facilitación de la competencia digital del participante. El promedio relativamente menor, señala una brecha estratégica: no basta con usar tecnología para enseñar, también es necesario enseñar a aprender con tecnología. Esto incluye alfabetización informacional, ciudadanía digital, privacidad, productividad colaborativa y reglas explícitas para un uso transparente de IA, componentes cada vez más centrales en educación superior (Kasneji et al., 2023; Redecker, 2017; UNESCO, 2018).

Discusión e interpretación

En conjunto, los resultados reflejan un perfil heterogéneo, con predominio del nivel B2 (Avanzado) y presencia significativa de niveles A2 y B1. En términos pedagógicos, esto sugiere que el desafío, ya no es solo “usar herramientas”, sino consolidar diseños de aprendizaje coherentes, inclusivos y centrados en evidencias: alineación constructiva entre resultados, actividades y evaluación; integración pertinente de la tecnología al conocimiento pedagógico y disciplinar; y criterios de accesibilidad que aseguren participación y aprendizaje para todos los estudiantes (Bates, 2019; Biggs, 1996; CAST, 2018; Mishra & Koehler, 2006).

El mayor promedio en Evaluación ($M = 4.28$) es consistente con una cultura docente que prioriza la recopilación de evidencias, la retroalimentación y la toma de decisiones didácticas a partir del desempeño. No obstante, la oportunidad está en profundizar el enfoque formativo: clarificar criterios, diseñar tareas auténticas y promover la autorregulación para que la evaluación opere como motor de mejora y no solo como control de resultados (Redecker, 2017; Wiliams, 2011).

Aunque las medias de las áreas 5 y 6 son positivas, su ubicación relativa confirma una brecha relevante en empoderamiento del participante y en el desarrollo de su competencia digital. En términos de modelos de integración, la progresión hacia prácticas transformadoras supone pasar de la sustitución o mejora incremental a escenarios en los que la tecnología habilite nuevas formas de aprender, colaborar y producir conocimiento (Puentedura, 2011). En este estudio, ese tránsito se concreta, sobre todo, en:

fortalecer la autonomía del estudiante mediante opciones de producto, metas claras, monitoreo del progreso y estrategias de autorregulación con cargas de trabajo equilibradas (Zimmerman, 2002), y desarrollar la competencia digital del estudiante, con énfasis en alfabetización informacional, creación de contenido y ciudadanía digital (seguridad, bienestar y transparencia/ética en el uso de IA) (Kasneji et al., 2020; UNESCO, 2019, 2023).

Lectura sistémica (UNESCO ICT-CFT)

Desde una lectura sistémica, el avance de B2 hacia C1/C2 depende menos del esfuerzo individual aislado y más de condiciones institucionales habilitantes: tiempo protegido para diseño y reflexión, acompañamiento pedagógico, infraestructura y soporte técnico sostenidos, y marcos de la administración que traduzcan estándares en prácticas de aula. En esta lógica, la competencia digital docente se potencia cuando se articula con políticas de desarrollo profesional y gestión del cambio, con liderazgo y seguimiento de indicadores para sostener la innovación (Kotter, 1996; UNESCO, 2018).

Implicaciones para política institucional

A partir de los resultados, se proponen las siguientes disposiciones mínimas para orientar la mejora institucional:

Estándar mínimo de aula virtual y docencia digital. Establecer un estándar institucional de curso (estructura semanal o por módulos, propósito, evidencias, criterios, cronograma, canal oficial de comunicación y Plan B) para asegurar alineación y consistencia (Bates, 2019; Biggs, 1996).

Administración de evaluación formativa y evidencias. Consolidar el uso de criterios explícitos (rúbricas y listas de cotejo) y prácticas de retroalimentación oportuna como requisito de calidad docente (Black & Wiliam, 1998; Brookhart, 2018; Hattie & Timperley, 2007; Wiliam, 2011).

Política de integridad académica y uso responsable de IA. Regular el uso de IA con enfoque de transparencia (declaración de uso), privacidad, trazabilidad del proceso y diseño de tareas auténticas, en coherencia con orientaciones internacionales y marcos de gestión de riesgos (Kasneci et al., 2023; NIST, 2023; UNESCO, 2023).

Accesibilidad e inclusión. Incorporar criterios de accesibilidad en recursos y evaluaciones (alternativas equivalentes y diseño universal del aprendizaje) como estándar de calidad (CAST, 2018), y promover recursos educativos abiertos conforme a recomendaciones internacionales (UNESCO, 2019).

Desarrollo profesional diferenciado. Implementar rutas formativas por nivel (A1–C2) y un sistema de mentoría interna con docentes líderes (C1–C2), con acompañamiento para asegurar adopción sostenida (Kotter, 1996; Redecker, 2017).

Seguimiento con indicadores. Adoptar un tablero mínimo de indicadores (participación, entrega de evidencias, uso de rúbricas y avance en áreas 5–6) para retroalimentar decisiones y sostener ciclos de mejora (Kotter, 1996; Wiliam, 2011).

Recomendaciones pedagógicas (derivadas del diagnóstico)

Rutas diferenciadas por nivel

A1–A2 (5.0%). Nivelación funcional: organización del curso, comunicación, una actividad guiada, lista de cotejo y reglas básicas de privacidad (Bates, 2019).

B1 (12.5%). Consolidación didáctica: unidad alineada (resultado–actividad–evidencia), rúbrica base y evaluación formativa semanal (Biggs, 1996; Wiliam, 2011).

B2 (40.8%). Optimización: foco en áreas 5–6 mediante tareas auténticas, accesibilidad, coevaluación y analíticas básicas (CAST, 2018; Zimmerman, 2002).

C1–C2 (41.7%). Liderazgo y escalamiento: mentoría, repositorio de prácticas, pilotajes con indicadores y sistematización (Boyer, 1990; Kotter, 1996).

Prioridad de mejora (en orden)

Competencia digital del estudiante (Área 6): alfabetización informacional, ciudadanía digital, producción digital con criterios y transparencia en IA (UNESCO, 2019, 2023; Kasneci et al., 2023).

Empoderamiento del estudiante (Área 5): opciones equivalentes, autonomía, andamiajes y carga razonable (Mayer, 2009; Zimmerman (2002).

Compromiso profesional (Área 1): comunidad de práctica, reflexión con evidencia y mejora continua (Boyer, 1990; Kotter, 1996).

Plan de acción institucional (0-180 días)

El plan propone una ruta por fases basada en mejora continua (Figura 1): (1) estandarización mínima viable (políticas, plantillas y rúbricas base), (2) consolidación de capacidades con acompañamiento entre pares y analítica de aprendizaje, y (3) escalamiento con innovación y difusión de buenas prácticas. Este enfoque es consistente con la integración de pedagogía, tecnología y disciplina (Mishra & Koehler, 2006) y con la visión sistémica de ICT-CFT (UNESCO, 2018).

Administración y soporte. Se recomienda constituir un comité de transformación digital docente con representación académica y tecnológica, definir lineamientos de privacidad, seguridad y uso de IA, y establecer un centro de apoyo (mesa de ayuda pedagógica y tecnológica) con tiempos de respuesta y un repositorio de soluciones. La sostenibilidad del cambio requiere roles claros, recursos y seguimiento institucional (UNESCO, 2018).

Métricas y evidencias. Para monitorear avances se propone un tablero con indicadores como: porcentaje de cursos con rúbrica publicada, porcentaje con Plan B documentado, accesibilidad básica (formatos, subtítulos y peso de archivos), uso de retroalimentación accionable y evidencias de alfabetización informacional/ciudadanía digital en actividades. Estos indicadores permiten retroalimentación institucional y ajuste de estrategias (Black & Wiliam, 1998; Wiliam, 2011).

Gestión del cambio y escalamiento. Dado el predominio de niveles B2-C2, se sugiere promover liderazgo distribuido: docentes C1-C2 como mentores, comunidades de práctica por facultad y difusión de experiencias desde la lógica del scholarship of teaching and learning (Boyer, 1990).

Figura 1

Plan por fases, productos e indicadores

Fase	Días	Objetivo	Acciones Claves	Productos	Indicadore (KPI)
1	0-30 días	Instalar estándares y administración	Estándar mínimo de curso, protocolo IA/privacidad de plantillas	Guía instruccional+ Plantillas (actividad, rúbrica, checklist, accesibilidad, declaración IA)	% cursos con estructura mínima % docentes utilizando rúbrica

2	31-90 días	Desarrollar capacidades por rutas	Microformación por nivel, Observación entre pares, Una tarea auténtica por curso	Evidencias por ruta +informes breves de observación	% docentes completan ruta, % observaciones, % cursos con tarea auténtica evaluada con rúbrica
3	91-180 días	Consolidar y escalar	Comunidad de práctica, pilotajes con analíticas, Informe semestral	Informe institucional+ Repositorio vivo	Mejora en áreas 5-6 (meta + .20 a +.30) % prácticas replicables, Mejora en participación/entrega

Limitaciones del estudio

El diagnóstico se basa en autorreporte, por lo que puede estar afectado por sesgo de deseabilidad social.

No se incorporó triangulación directa con evidencias del aula (p. ej., revisión de cursos, rúbricas aplicadas o muestras de retroalimentación). Como recomendación metodológica, se sugiere triangular con una muestra de aulas virtuales, analíticas y portafolios electrónicos de evidencias para fortalecer la validez (Barrett, 2007).

Líneas de investigación y desarrollo

Para consolidar una cultura de innovación didáctica, se recomienda complementar el diagnóstico con evidencias de desempeño en el curso (revisión del diseño instruccional, análisis de tareas y productos estudiantiles, y auditoría de accesibilidad). Esta triangulación fortalecería la validez de los hallazgos y permitiría orientar decisiones de formación con mayor precisión.

Asimismo, conviene profundizar en la relación entre competencia digital docente y resultados de aprendizaje mediante indicadores de participación, retención y calidad de productos, así como, analítica de aprendizaje aplicada a la retroalimentación y a la mejora continua. La literatura sugiere que la toma de decisiones basada en evidencias y la evaluación formativa son palancas efectivas para elevar calidad y equidad (Black & Wiliam, 1998; Wiliam, 2011).

Finalmente, ante el crecimiento de herramientas de IA generativa en educación, se propone desarrollar y evaluar lineamientos institucionales de uso transparente, integridad académica y protección de datos, junto con diseños de evaluación auténtica que reduzcan riesgos de uso indebido y potencien la autorregulación del aprendizaje (Kasneci et al., 2023; UNESCO, 2018).

Un eje prioritario es evaluar la calidad del diseño instruccional mediante revisión entre pares y rúbricas de calidad de curso (alineación, coherencia, evaluación, accesibilidad y carga de trabajo). Estas revisiones pueden implementarse por ciclos cortos (por ejemplo, al inicio de cada semestre) y retroalimentarse con evidencias reales del curso, avanzando hacia estándares institucionales sin homogenizar la identidad disciplinar.

Otro eje es la alfabetización informacional y la ciudadanía digital del estudiantado. Se sugiere diseñar módulos transversales -integrados en asignaturas, no como un complemento aislado- sobre verificación de información, citación responsable, ética académica, seguridad y privacidad. Esta transversalidad debe acompañarse de tareas

auténticas que exijan decisiones informadas y reflexión crítica, en coherencia con las expectativas de formación universitaria UNESCO (2018).

En cuanto a IA generativa, la investigación aplicada podría explorar modelos de evaluación que incorporen transparencia, trazabilidad y proceso: bitácoras breves, versiones sucesivas y defensa oral o justificación de decisiones. Este tipo de evidencia reduce la dependencia del producto final y fortalece autorregulación y pensamiento crítico, a la vez que permite usos legítimos de IA para apoyo a la escritura, ideación o retroalimentación (Kasneci et al., 2023).

Por último, se recomienda un enfoque de investigación-acción institucional: (1) diagnóstico inicial, (2) intervención formativa por rutas, (3) seguimiento con microindicadores y (4) publicación de resultados y buenas prácticas. Este ciclo favorece el aprendizaje organizacional y fortalece el scholarship of teaching and learning como cultura académica (Boyer, 1990).

Conclusiones

El diagnóstico ubica al grupo en un nivel global Avanzado (B2), con un promedio general alto y una fortaleza particular en la dimensión de Evaluación. Al mismo tiempo, la distribución por niveles y las medias por áreas muestran oportunidades prioritarias en compromiso profesional, empoderamiento del alumnado y desarrollo de la competencia digital del estudiante, dimensiones clave para transformar la docencia más allá del uso instrumental de herramientas (Bates, 2019; Redecker, 2017).

En consecuencia, la mejora institucional requiere rutas formativas diferenciadas por nivel, estándares mínimos de aula virtual y evaluación formativa, y una política explícita de integridad académica y uso responsable de IA. Estas acciones deben implementarse con enfoque de gobernanza y gestión del cambio, incorporando seguimiento por indicadores para asegurar adopción sostenida y calidad del aprendizaje (Kotter, 1996; NIST, 2023; UNESCO, 2023).

Finalmente, se recomienda profundizar con estudios longitudinales y diseños mixtos que examinen la relación entre competencia digital docente, prácticas de aula y resultados de aprendizaje, así como evaluaciones de impacto de programas de desarrollo profesional. Este énfasis permitiría pasar del diagnóstico a la evidencia de efectividad de las intervenciones, con especial atención a equidad, accesibilidad y bienestar digital (CAST, 2018; UNESCO, 2019).

Referencias

- Barrett, H. (2007). *Researching electronic portfolios and learner engagement. The REFLECT Initiative.*
- Bates, T. (2019). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning.* BCcampus.
- Biggs, J. (1996). *Enhancing teaching through constructive alignment.* Higher Education, 32(3), 347–364.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Assessment and classroom learning.* Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5(1), 7–74.
- Boyer, E. L. (1990). *Scholarship reconsidered: Priorities of the professoriate.* Carnegie Foundation.

- Brookhart, S. M. (2018). *How to create and use rubrics for formative assessment and grading*. ASCD.
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines* (version 2.2). <https://udlguidelines.cast.org/>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). *The power of feedback*. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Kasneci, G. (2023). *ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education*. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274.
- Kotter, J. P. (1996). *Leading change*. Harvard Business School Press.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge*. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- NIST. (2023). *Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0)*. National Institute of Standards and Technology.
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.
- Sadler, D. R. (1989). *Formative assessment and the design of instructional systems*. *Instructional Science*, 18(2), 119–144.
- Serrano Hidalgo, M., & Llorente Cejudo, M. del C. (2023). El modelo DIGCOMPEDU como base de la competencia digital docente en el contexto de una universidad latinoamericana. EDMETIC, *Revista de Educación Mediática y TIC*, 12(2). <https://doi.org/10.21071/edmetic.v12i2.16011>
- Sweller, J. (1988). *Cognitive load during problem solving: Effects on learning*. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
- UNESCO. (2018). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers (ICT-CFT)*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. (2019). *Recommendation on Open Educational Resources (OER)*. UNESCO.
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.
- William, D. (2011). *Embedded formative assessment*. Solution Tree Press.
- Zimmerman, B. J. (2002). *Becoming a self-regulated learner: An overview*. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70.

Implementación de un curso virtual como preparación de los estudiantes para el examen de certificación de inglés, Educación Superior

Implementation of a virtual course to prepare students for the English Certification Exam, Higher Education

¹. Yelissa Zambrano, ². Yuliana Vásquez-González, ³. Doralbis Alfaro

¹. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé, Panamá.

yelissa.zambrano@up.ac.pa, <https://orcid.org/0009-0006-7927-0901>

². Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé, Panamá.

yuliana.vasquez@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0003-4087-3765>

³. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé, Panamá.

doralbis.alfaro@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-1803-4618>

Recibido - Aceptado: 25/02/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v10n2.a9800>

Resumen

Este estudio sobre la implementación de un curso virtual en línea tuvo como finalidad evaluar su efectividad en la preparación de los estudiantes segundo año de la Licenciatura en Ingeniería en Operaciones y Logística del Centro Regional Universitario de Coclé, con respecto al examen de certificación de inglés, enfocándose en el mejoramiento de sus habilidades léxico-gramaticales. Durante la realización de esta investigación, la metodología empleada fue cuantitativa y experimental, en ella 36 estudiantes realizaron un pre and posprueba para determinar su nivel de comprensión léxico gramatical según los contenidos del temario de la prueba. Para la obtención de los resultados se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, por ser menos de 50 participantes, obteniendo una distribución normal con una ponderación de 0.05. Posteriormente se utilizó la prueba T de dos muestras dependientes mostrando como p-valor es 0.000, es decir, se comprobó la H1 al darse diferencias entre las medias antes y después de la prueba que indicaban que el curso virtual fue significativo. Por otro lado, para medir el nivel de efectividad del curso virtual se aplicó un instrumento tipo encuesta de Likert en donde basado a las variables se obtiene una ponderación de 4.81 en referencia a la primera variable relacionada con el uso del curso virtual en Google Classroom y 4.38 en el desempeño en las habilidades léxico gramaticales en los resultados, demostrando en una escala de 1 a 5, un nivel de satisfacción en el uso del curso virtual y los contenidos aprendidos.

Palabras clave: Aprendizaje en línea, Enseñanza asistida por ordenador, Enseñanza de idiomas, lengua extranjera.

Abstract

This study on the implementation of an online virtual course aimed to evaluate its effectiveness in preparing second-year students of the bachelor's degree in operations and Logistics Engineering at the Regional University Center of Coclé for the English certification exam, focusing on improving their lexical and grammatical skills. This research used quantitative and experimental methodology. 36 students took a pre- and post-test to determine their level of lexical and grammatical comprehension based on the test syllabus. The Shapiro-Wilk test was used to obtain the results, as there were fewer than 50 participants, resulting in a normal distribution with a weighting of 0.05. Subsequently, the two-sample dependent t-test was used, showing a p-value of 0.000, that is, H1 was confirmed by showing differences between the means before and after the test, indicating that the virtual course was significant. On the other hand, to measure the level of effectiveness of the virtual course, a Likert-type survey instrument was applied, where based on the variables, a weighting of 4.81 was obtained about the first variable related to the use of the virtual course in Google Classroom and 4.38 in the performance of lexical-grammatical skills in the results, demonstrating on a scale of 1 to 5, a level of satisfaction with the use of the virtual course and the content learned.

Keywords: Electronic learning, Computer assisted learning, Language instruction, Foreign languages

Introducción

La enseñanza de una lengua, en este caso del idioma inglés, se ha fortalecido con el uso de los entornos virtuales, su uso se ha incorporado para enriquecer la enseñanza de esta lengua. Por ello, algunos investigadores a nivel internacional han realizado estudios con base a la implementación de cursos virtuales viendo las necesidades en sus instituciones educativas del reforzamiento académico de los estudiantes universitarios en la prueba de certificación de inglés. Entre ellos está Alvarado (2022) quien en su estudio sobre “el uso de entornos virtuales y recursos digitales en la preparación de la certificación ITEP, (International Test of English Proficiency)”, en la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui, señaló en su estudio que el uso de un curso en un entorno virtual mejoró el desenvolvimiento de los estudiantes en la prueba de certificación en un 60%, lo que enmarca una mejora general en todas las secciones lingüísticas, como lo eran la parte léxico, gramatical, auditiva, oral y lectura después de prepararse por cinco semanas previas a su certificación.

Considerando la disyuntiva de las pruebas de certificación de inglés, Toledo (2018) y en su tesis de Maestría titulada: “*Diseño e implementación de un curso-taller virtual de escritura en inglés para la preparación de la certificación del examen TOEIC*” (p. 12)., propone un curso en línea para reforzar la sección de ‘writing’ en dicho examen, para los estudiantes que desean titularse con el nivel B 2 Los resultados fueron satisfactorios con un 80.8 % de aprobación de los estudiantes con el B2, mayor en comparación con los puntajes de los estudiantes que no tomaron el curso. (p. 161). Estas investigaciones despuntan la influencia de la Plataforma Google Classroom como recurso para la presentación de un curso virtual en inglés y a la vez, la importancia de esta para un mejor desenvolvimiento en el examen de certificación.

Tomando en cuenta las habilidades léxico- gramaticales, según Romero et al. (2022) en su estudio *Evaluando la mejora en el desempeño de estudiantes de inglés como lengua extranjera utilizando actividades de gramática y vocabulario en Nearpod*, con una muestra 30 estudiantes, seccionaron a los participantes en dos grupos: uno control y el

otro de experimento. Después de la aplicación del pre-test and post-test, los resultados mostraron diferencias significativas entre ambos grupos, al obtener el grupo experimental “una puntuación promedio de 14.80 y 15.80, el grupo de control en 12.97 y 10.63” (p. 6), concluyendo que Nearpod es una herramienta efectiva para el desarrollo las competencias léxico- gramaticales en los estudiantes.

Por otro lado, Polatovna y Qizi (2020) presentaron un estudio descriptivo para explicar el mejoramiento de la competencia léxica de nivel B2 en estudiantes del auditorio de Karakalpak, con el uso de las Tic en el estudio participaron 116 estudiantes, el mismo fue basado en las opiniones de los docentes de la especialidad de inglés sobre el desempeño de los discentes en el curso virtual, los cuales presentaron sugerencias significativas sobre la importancia e influencia que a través de la plataforma Moodle, los estudiantes mostraron en su desempeño académico.

Por lo que se refiere a América, Terán (2016) presenta que, en la Universidad Central del Ecuador, se utilizó un plan de contingencia en conjunto con el Centro de Lenguas; ya que una gran cantidad de estudiantes no aprobó el examen de certificación en inglés necesarios para poder recibir su título de grado, dicho plan de reforzamiento consistió en horas de curso de inglés intensivos. Esta realidad es muy común otras universidades, por ejemplo, en Costa Rica a los estudiantes que desean ingresar al Bachillerato de Inglés, en la Escuela Modernas de Lenguas, primero se les hace una prueba diagnóstica para conocer sus competencias lingüísticas y luego se les hace un plan de estudio intensivo para que las deficiencias mostradas las vayan superando y logren obtener el nivel estandarizado que se espera (Moreira González, 2012).

A nivel nacional y como respuesta a una necesidad global, a partir del 2007, la Universidad de Panamá, determinó que todos los estudiantes universitarios del grado de técnico o licenciatura debían de realizar una prueba de certificación en inglés y adquirir un nivel intermedio en la prueba para poder obtener su título universitario aplicando “la Ley N° 2 de 14 de enero de 2003, que señala en su artículo 6” que tanto las universidades oficiales o particulares garantizan las normas para establecer que en los programas de estudio superiores los estudiantes universitarios realicen una prueba de inglés antes de ir al campo profesional. (Asamblea Legislativa de la República de Panamá, 2003.)

Referente a esta necesidad, las profesoras Riquelme y Del Cid (2018) realizaron un trabajo de investigación titulado “Consideraciones acerca del Examen de Certificación en inglés en la Universidad de Panamá” en esta presentaron como sugerencia una propuesta para la revisión del instrumento para la certificación en inglés en la Universidad de Panamá”. Entre sus recomendaciones se encontraba el extender cursos de inglés en los programas académicos en todas las carreras, para así concienciar a los discentes a cerca de la trascendencia de desarrollar e instruirse con respecto al temario con bastante tiempo antes de desarrollar dicho examen.

Por ende, llevar a cabo esta investigación es de mucha utilidad, ya que al no darse estudios previos de cómo ayudar a los estudiantes para el mejoramiento de sus destrezas léxico-gramaticales, la implementación de esta modalidad virtual los ayudará a fortalecer sus competencias lingüísticas y así obtener un mejor resultado en el examen de certificación de inglés, tomando como referencia el temario de estudio que el Centro de Lenguas de la Universidad de Panamá ha elaborado; pues su carga horaria les impide tener un curso intensivo presencial.

Esta investigación se enfocó en la implementación de un curso virtual preparatorio para medir el mejoramiento de las destrezas léxico-gramaticales de los estudiantes de la

Licenciatura en Ingeniería en Operaciones Logística, de segundo año, en el examen de certificación de inglés. Para ello, se seleccionó la población total y con la aplicación de instrumentos se obtuvo información que demostró que el uso de este curso virtual preparatorio contribuyó positivamente en el rendimiento de los estudiantes y así poder extrapolar que en otras carreras se implemente.

Materiales y Método

En el presente estudio se trabajó con la totalidad de la población (36 estudiantes), por lo que no se realizó un proceso de muestreo. Aun así, se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas con el fin de contrastar los puntajes obtenidos en el pre-test y el pos-test. Aunque esta prueba se emplea comúnmente para realizar inferencias a partir de una muestra, su uso en este caso tuvo como propósito identificar si la diferencia entre las dos mediciones en la población analizada es estadísticamente significativa.

El diseño de investigación fue cuantitativo, experimental con un enfoque longitudinal y prospectivo. Además, dentro del estudio experimental su énfasis fue preexperimental, pues conlleva el análisis de un grupo control en el cual no se ha realizado un estudio previo sobre el tema. Conjuntamente, se aplicó un pre-/pos-test al grupo. De allí que se procedió a comparar los resultados de la población que se le aplicará el estudio, como lo manifiesta (Salinas y Cárdenas 2009).

Igualmente, es un estudio longitudinal pues la recolección de los datos se da en un tiempo determinado. Según Hernández Sampieri, et al. (2014) el estudio fue igualmente prospectivo pues los participantes primeramente deben de inscribirse en el estudio antes que el mismo se desarrolle, cumplir con algunos requisitos, y los datos que se obtienen son presentados a medida que van sucediendo.

Población. La población de este estudio corresponde a los 36 estudiantes que conforman el grupo de segundo año de la Licenciatura de Ingeniería en Operaciones Logísticas del turno vespertino.

Instrumento. Durante la investigación se aplica un pre y post-test para los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería y Operaciones. El pre-test al comenzar el curso virtual y el post-test al terminar el mismo. Además, un cuestionario para medir el nivel de satisfacción de los estudiantes de Logística en base a lo aprendido en el curso. En esta investigación se seleccionó la encuesta, la cual está formada por preguntas estructuradas en base a una población que permite obtener datos estadísticos y confiables en base al objeto de estudio.

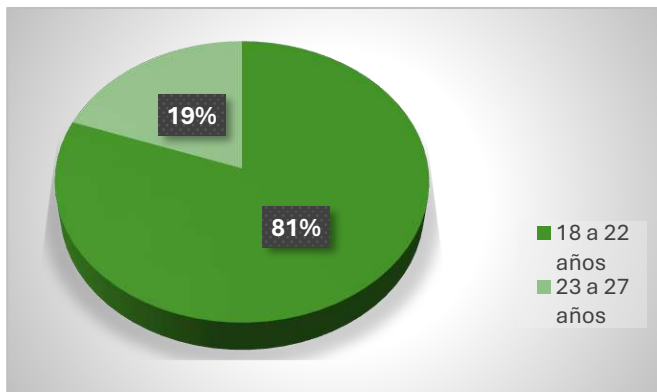
Análisis de los datos. La investigación se presentó en diferentes fases. Para la medición del instrumento tipo encuesta sobre la efectividad del curso virtual y el desempeño léxico-gramatical, se tomó como base la evaluación de 1 a 5 según la escala de Likert para calcular la percepción de los estudiantes. Por otro lado, como lo señala Wetherill (2018) para la comprobación de la hipótesis y así medir el nivel de significancia y normalidad, se tomó en cuenta la Prueba T de muestras relacionadas, por ser un grupo menor de 50 personas y se utilizó la prueba de Shapiro-Wilks para muestras dependientes, presentando un nivel relevante de significancia en $p < 0.05$.

Resultados y Discusión

Como se observa en la Figura 1, existe una elevada prevalencia de adultos jóvenes, donde el 80.6% de los participantes se sitúa en el rango de 18 a 22 años. Esta homogeneidad generacional es un factor relevante para el estudio, ya que sugiere que la mayoría de los sujetos pertenecen a los nativos digitales, lo que facilita su adaptación y respuesta ante entornos virtuales de aprendizaje como Google Classroom.

Figura 1

Estudiantes encuestados de segundo año de la Licenciatura en Ingeniería en Operaciones y Logística del Centro Regional Universitario de Coclé según edad. Año 2024.



Basado en la escala de 1 a 5, en la sección A, referente a la percepción del curso virtual, se obtiene una puntuación de 4.81, por lo que, de forma general, los estudiantes están totalmente de acuerdo con todas las consideraciones planteadas sobre el curso virtual Google Classroom, ya que se encuentra dentro del rango de 4.1 puntos a 5.0 puntos. Se observa en la tabla 1, que ningún estudiante contestó estar en desacuerdo.

Es relevante destacar que en la mayoría de los ítems se situó en el rango de “Totalmente de acuerdo”, lo que, valida la facilidad de navegación, la relevancia de los contenidos y la eficacia de la retroalimentación proporcionada por la instrucción durante el proceso de preparación.

Tabla 1

Cantidad de estudiantes encuestados de la Licenciatura en Ingeniería en Operaciones y Logística del Centro Regional Universitario de Coclé por opción según ítem de la sección A: curso virtual Google Classroom. Año 2024

Items: Curso Virtual Google Classroom		TD	D	Ni D/ Ni A	A	TA	Total
1	La plataforma del curso virtual fue fácil de usar y navegar.	0	0	1	4	31	36
2	El contenido del curso virtual es relevante para el examen de certificación en inglés.	0	0	0	4	32	36
3	Los materiales del curso virtual están presentados de manera clara y comprensible.	0	0	1	6	29	36
4	El curso virtual ofreció una variedad de actividades para practicar las habilidades léxico-gramaticales en inglés.	0	0	0	3	33	36
5	La retroalimentación proporcionada por la instructora en el curso virtual es útil para mejorar el aprendizaje.	0	0	0	3	33	36
6	Los recursos multimedia (videos, audios, etc.) en el curso virtual son efectivos para reforzar el aprendizaje.	0	0	2	4	30	36
7	El curso virtual motivó y mantuvo tu interés durante el proceso de aprendizaje.	0	0	0	3	33	36
8	El tiempo asignado para completar las actividades del curso virtual fue adecuado.	0	0	2	7	27	36
9	La interacción con otros estudiantes en el curso virtual mejoró mi comprensión y práctica del inglés.	0	0	5	6	25	36
10	En general, estoy satisfecho/a con la calidad del curso virtual para la preparación del examen de certificación en inglés.	0	0	1	3	32	36
Total, de la sección		0	0	12	43	305	
Totales por escala		0	0	36	172	1525	

Basado en la escala de 1 a 5, en la sección B, referente a la percepción del desempeño, se obtiene una puntuación de 4.38, por lo que, de forma general, los estudiantes están totalmente de acuerdo con todas las consideraciones planteadas sobre el Desempeño en las Habilidades Léxico-Gramaticales, ya que también se encuentra dentro del rango de 4.1 puntos a 5.0 puntos.

Esto indica que, complementariamente a la evaluación del entorno (Clasroom), la autopercepción de los estudiantes respecto al fortalecimiento de sus competencias lingüísticas se ven reflejadas en la Tabla 2 para lo cual dan una valoración positiva generalizadamente. Aunque la tendencia se mantiene en niveles de alta satisfacción, los datos muestran una mayor variabilidad en ítems específicos como la expresión oral y la capacidad de autocorrección de errores, sugiriendo que, si bien el curso fue efectivo, estas áreas representan desafíos intrínsecos de la modalidad virtual asincrónica.

Tabla 2

Cantidad de estudiantes encuestados de la Licenciatura en Ingeniería en Operaciones y Logística del Centro Regional Universitario de Coclé por opción según ítem de la sección B: Desempeño en las Habilidades Léxico-Gramaticales. Año 2024

	Items: Desempeño en las Habilidades Léxico-Gramaticales	TD	D	Ni D/ Ni A	A	TA	Total
1	Mi comprensión de la gramática en inglés ha mejorado después de participar en el curso virtual	0	1	1	14	20	36
1	Me siento más confiado/a al utilizar vocabulario nuevo en inglés luego de tomar el curso virtual.	1	0	2	15	18	36
1	Soy capaz de entender textos escritos en inglés con mayor facilidad ahora.	0	0	3	17	16	36
1	Siento que mi vocabulario en inglés se ha expandido gracias al curso virtual.	0	1	3	10	22	36
1	El curso virtual me ha ayudado a mejorar mi expresión oral en inglés de manera notable.	1	0	4	10	21	36
1	Soy capaz de identificar y corregir errores gramaticales con mayor facilidad después de completar el curso virtual.	1	0	8	15	12	36
1	Me siento más preparado/a para enfrentar el examen de certificación en inglés después de participar en el curso virtual.	1	0	4	14	17	36
1	He mejorado mi habilidad para comprender textos escritos en inglés después de tomar el curso virtual.	0	1	1	15	19	36
1	La práctica proporcionada en el curso virtual ha fortalecido mis habilidades de escritura en inglés.	0	0	2	14	20	36
2	En general, considero que mi nivel de habilidades léxico-gramaticales en inglés ha mejorado significativamente gracias al curso virtual.	0	1	2	12	21	36
	Total, de la sección	4	4	30	136	186	
	Totales por escala	4	8	90	544	930	

Planteamiento de hipótesis

$H_0: \mu_{pre} = \mu_{post}$ No hay diferencias entre las medias antes y después de la prueba.

$H_1: \mu_{pre} \neq \mu_{post}$ Hay diferencias entre las medias antes y después de la prueba.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: Prueba T para dos muestras relacionadas

Se utiliza la Prueba de Shapiro-Wilk, por ser menos de 50 datos.

Como $p = 0.157$, es decir, $p > 0.05$, la distribución de la diferencia de las puntuaciones tiene una distribución normal.

Los resultados presentados en la Tabla 3 confirman que la diferencia de las puntuaciones entre el pre-test y el post-test sigue una distribución normal, cumpliendo así con el supuesto necesario para la aplicación de pruebas estadísticas paramétricas.

Tabla 3

Resultados en SPSS de la prueba de Normalidad de la diferencia de las puntuaciones de las pruebas pre y post.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	.118	36	.200*	.956	36	.157

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

El impacto directo de la intervención pedagógica sobre el dominio del idioma se observa en la comparación de los resultados obtenidos en las dos fases de evaluación. En la Tabla 4 se evidencia un incremento notable en el rendimiento académico, pasando de una calificación media inicial de 22.14 a una media final de 41.14. Este aumento no solo refleja un progreso cuantitativo, sino que también muestra una reducción en la desviación estándar en la post-prueba, indicando una mayor cohesión en el nivel de aprendizaje alcanzado por el grupo.

Tabla 4

Estadísticas descriptivas de muestras emparejadas.

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	pre_test	22.14	36	6.234	1.039
	post_test	41.14	36	4.114	.686

Finalmente, para determinar si la mejora observada fue estadísticamente significativa, se aplicó la prueba t de Student para muestras dependientes. Los resultados detallados en la Tabla 5 muestran un valor de $p=0.000$

Tabla 5

Resultados en SPSS de la Prueba t para dos muestras dependientes.

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Pre-test	-	8.121	1.353	-21.748	-16.252	-	35	.000
	Post-test	19.000					14.039		

Decisión

Como p-valor es 0.000, es decir, p es menor a 0.05, se rechaza H_0 , hay diferencia estadísticamente significativa en las medias de las medias de las puntuaciones.

Hay diferencias entre las puntuaciones antes de la intervención y después de la intervención. Observando las estadísticas descriptivas de la Tabla 5, las puntuaciones son mayores en la post prueba.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos, que evidenciaron una mejora significativa en el rendimiento de los 36 estudiantes que conformaron la población analizada, se sugiere considerar la implementación del curso virtual en estudiantes de otras licenciaturas y centros regionales. Si bien estos hallazgos corresponden únicamente a la población estudiada, la experiencia positiva observada respalda su potencial aplicabilidad en contextos similares.

También se puede recalcar que los contenidos presentados en el curso virtual fueron relevantes en la comprensión y análisis de las palabras y estructuras gramaticales, siendo así una guía didáctica muy útil para los estudiantes en el desarrollo del temario del examen de certificación, y por ende en futuras pruebas que otros discentes realicen en este Centro Regional y en otros a nivel nacional.

Referencias

- Alvarado, M. J. S. (2022). El uso de entornos virtuales y recursos digitales en la preparación de la certificación ITEP en la UPSRJ.
- Asamblea Legislativa de la República de Panamá. (2003). Ley No. 2, de 14 de enero de 2003: Que establece la enseñanza obligatoria del idioma inglés en los centros educativos oficiales y particulares del primer y segundo nivel de enseñanza y dicta otras disposiciones. Gaceta Oficial No. 24,720.
<https://docs.panama.justia.com/federales/leyes/2-de-2003-jan-16-2003.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la Investigación. (6a. ed.). McGraw-Hill.
- Moreira González, Y. (2012). Debilidades y fortalezas de los estudiantes de LM-1001 Inglés Integrado I del Bachillerato en Inglés de la Escuela de Lenguas Modernas de la Universidad de Costa Rica. *Revista de Lenguas Modernas*, 17, pp. 257-287.
- Polatovna, B. N. & Qizi, S. Z. J. (2020). Improving Lexical Competence of B2 Level English Learners in the Karakalpak Auditorium. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11B), pp. 6082-6090.
- Riquelme I, & Del Cid, M. (2018). Consideraciones acerca del Examen de Certificación en Inglés en la Universidad De Panamá. *Orbis Cognita*, 2, pp. 1-14.
- Romero, E. V. R., Pérez, M. J. S., Silva, Y. D. R. C., & Peña, M. C. A. (2022). Evaluando la mejora en el desempeño de estudiantes de inglés como lengua extranjera utilizando actividades de gramática y vocabulario. *Nearpod. Journal of Science and Research*, 7, pp. 1030-1044.
- Salinas Meruane, P. & Cárdenas Castro, M. (2009). Métodos de Investigación Social. Ediciones CIESPAL.
- Terán, E. (2016, 21 de enero). Unos 3000 estudiantes aprobaron la evaluación de inglés en la Universidad Central. *Diario El Comercio*.
<https://www.elcomercio.com/sociedad/estudiantes-evaluacion-ingles-universidadcentral/>
- Toledo Aranda, J. V. (2018). Diseño e implementación de un curso-taller virtual de escritura en inglés para la preparación de la certificación del examen TOEIC en el ITESM Campus Estado de México. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/2487>
- Wetherill, C. (2018). How to Perform T-tests in R.

Propuesta para la enseñanza de reacciones de neutralización enfocada en el aprendizaje basado en problemas

Proposal for teaching neutralization reactions focused on problem-based learning

¹. Anthony J. Camero P., ². Eduard Abdiel Villareal Ortiz

¹. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé, Panamá.

anthony.camero@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0007-2834-1076>

². Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Coclé, Panamá.

eduard.villarreal@up.ac.pa <https://orcid.org/0000-0002-2621-773X>

Recibido: 01/12/2025 - Aceptado: 3/2/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v10n2.a9801>

Resumen

El siguiente artículo busca crear una nueva propuesta de enseñanza del concepto de neutralización enfocada en el aprendizaje basado en problemas, partiendo de una metodología distinta para la enseñanza del concepto, y se revisan distintas fuentes bibliográficas que contrasten con la metodología de comparación, y puedan sustentar la utilización de la nueva metodología propuesta. Aquí se rescata brevemente la experiencia propia del autor en base a sus estudios secundarios y universitarios alrededor del aprendizaje de dicho tópico y las carencias que logró rescatar del proceso de enseñanza de sus educadores, así mismo, basándose en esas mismas carencias, plantea una metodología que resuelva la problemática del enseñar tradicional y memorísticamente, apoyándose en la experimentación del laboratorio y la secuencia de didáctica detallada para una sola hora de clases, afirmando que la resolución de problemas relacionados con los saberes cotidianos, más allá de la memorización temporal, ayuda a un aprendizaje permanente del concepto a enseñar.

Palabras clave: Neutralización, ácido-base, aprendizaje basado en problemas, experiencia de laboratorio.

Abstract

The next article aims to create a new teaching proposal about the neutralization concept focused on the problem-based learning starting from different methodology of teaching about the neutralization concept and they are reviewed bibliographic that can contrast and sustain using the proposed new methodology. Here is briefly rescued the author's own secondary and university studies experience about learning that topic and all lacks that could be rescued of his professor's teaching process, likewise basing in the same

lacks considers a methodology that solves the traditional and memoristic teaching problema leaning on laboratory experimentation and the detailed didactic sequence for just one hour class asserting that the everyday knowledge related problems resolution beyond temporary memorization helps a permanent learning about the teaching concept.

Keywords: Neutralization, acid-base, problem-based learning, laboratory experience.

Introducción

Al referirnos a las reacciones de neutralización en la química asociamos el término de inmediato al concepto de pH o potencial de Hidrógeno de una sustancia o solución, concretamente con la “neutralidad” de dicha escala. Sin embargo, al caer en esto limitamos muchísimo el concepto de neutralización en los estudiantes, ya que, al llegar al laboratorio se dan un golpe contra la pared al comprobar que una neutralización no es solamente lo antes señalado por el profesor.

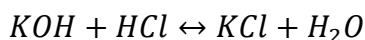
Durante el período escolar del autor, dentro de todas las teorías que abarcan los conceptos de ácidos y bases, o las 3 más famosas, siendo las de Arrhenius, Brönsted-Lowry, y Lewis, sus docentes solo introdujeron la primera de estas teorías, siendo la más utilizada también durante el período universitario. Bien es de saberse que todas las teorías tienen su complejidad para el entendimiento del estudiantado, sin embargo, el no incluirlas dentro de los planes de secuencia de didáctica limita mucho las concepciones que pueden construir los estudiantes y les hará imposible reconocer sustancias ácidas o básicas si estas no cuentan con iones H^+ o iones OH^- . La deficiencia en la enseñanza de estos temas en los distintos niveles académicos puede señalar dos cosas: 1, los profesores subestiman las capacidades de sus estudiantes para el dominio de las tres definiciones; 2, los profesores no dominan las definiciones y, por tanto, no pueden enseñarlas. Ambas posibilidades señalan un punto crítico a considerar en proceso de enseñanza-aprendizaje en el sistema educativo panameño.

El ver las teorías ácido-base, por ejemplo la de Brönsted-Lowry permite no solamente internalizar el concepto de ácido y base, sino que también el concepto de equilibrio químico y las reacciones reversibles, y la de Lewis se relaciona con la formación de compuestos de coordinación o complejos que permiten una demostración experimental, atractiva y vistosa, del principio de LeChatelier, por lo que estas definiciones facilitan la tarea del docente para introducir, comprobar e interrelacionar aspectos de la propia química entre sí.

Al trasladar la química al mundo real y probarle al estudiante que los ácidos no son solamente sustancias que donan un protón, ni que las bases liberan iones OH^- en solución acuosa crea un sentimiento de conflicto en los estudiantes ya que necesitarán un nuevo sistema para poder identificar sustancias con estas propiedades. Una forma orgánica de crear una interrelación de los conceptos es partir desde la presentación de las clasificaciones de ácidos y bases planteadas por Arrhenius, las cuales son las siguientes (Brown et al., 2004):

- Ácidos y bases fuertes: definidas como sustancias que, en solución acuosa, se disocian al 100%, liberando sus iones H^+ y sus iones OH^- , correspondientemente.
- Ácidos y bases débiles: definidas como sustancias que, en solución acuosa, se disocian parcialmente, liberando sus iones H^+ y sus iones OH^- , correspondientemente

El poner en juego estas sustancias mediante reacciones químicas permite desarrollar un poco más el concepto de neutralización y abandonar la creencia de que una reacción de neutralización siempre origina una solución de $\text{pH}=7$ con una sal disuelta en ella, según la definición de Arrhenius:



La introducción de esta problemática, la antítesis de la realidad con la práctica experimental coloca a los estudiantes en una posición defensiva donde deben encontrar una solución, de esta forma se desarrollarán un interés en el *qué hago, qué sucede, cómo sucede*, y es tarea fundamental del docente rescatar los puntos fuertes de sus concepciones alternativas y encaminarlas a una definición más acertada y acorde con las teorías previamente establecidas.

Problemática de la enseñanza de química descontextualizada

El aprendizaje basado en problemas o ABP presenta una nueva solución a la enseñanza de cualquier ciencia. Según Barrows (1986, citado en Morales Bueno y Landa Fitzgerald, 2004), y orientado a la química, el ABP es una forma de aprendizaje basado en una problemática asociada a la vida real que permite la adquisición y asimilación de un conocimiento, sin embargo, en Panamá nos enfrentamos a una enseñanza, no solo de la química sino de las ciencias en general, desconectada totalmente del mundo real, donde el docente propone un *problema* a resolver partiendo de principios matemáticos y no de lo cotidiano y concreto, es decir, se presentan enunciados de los cuales solo deben extraerse datos e introducirlos en una fórmula matemática asociada a un concepto, sin invitar al estudiante a pensar realmente. Los estudiantes reconocen que no son capaces encontrar un método para aprender, o de utilizar los conocimientos en la práctica, por lo que los relegan al olvido. (Poot-Delgado, 2013). Según Muñoz y Muñoz (2009) la mejor forma de fomentar un pensamiento productivo en los estudiantes es la inserción de preguntas que generen tensión o conflicto en ellos, lo cual se logra asociando los problemas con lo que ellos conocen o creen conocer.

La química es la ciencia experimental por excelencia; a nuestro alrededor tenemos todo lo necesario para hacer química, y así mismo esta debe enseñarse de tal forma que los conocimientos o conceptos que adquiera el estudiante les sirvan para resolver problemas del entorno, ya que de esta forma le darán un valor al conocimiento por estar asociado a un determinado momento de desarrollo tecnológico y social (Furió, 2006) por lo que debe enseñarse en función del mundo que nos rodea; es decir, contextualizada.

Se plantean dimensiones de contextualización (Parga y Piñeros, 2018) según la forma en que se imparte el contenido.

Con el ABP se sostiene una situación real, que el estudiante puede asociar con lo que ve en su cotidianidad, y lo previamente aprendido en el aula de clases. Por ejemplo, dentro del espacio libre para comentarios de estudiantes del proyecto *Dinflux* de Quintanal (2023), resalta lo dicho por el estudiante 32: “Lo que más me ha gustado es que lo que estudiamos se aplica a situaciones de cine o series que hoy en día las consumimos mucho” (p. 220113), esto nos demuestra que el interés del estudiante depende en gran parte de la contextualización del problema con su entorno, de tal forma que cuanto más relacionado con lo cotidiano esté el problema. Una vez el estudiante ha desarrollado ese deseo de resolver por cuenta propia, se convierte en un participante activo de la clase, es decir, él es quien se pregunta, quien piensa y quien resuelve el problema, todo esto de la mano del docente, ya que en el ABP el estudiante es el centro del proceso enseñanza-aprendizaje,

y, tal como lo resuelve Parga y Piñeros (2018), la contextualización cotidiana es la mejor herramienta al alcance del docente para generar problemas propuestos y controversias circa a un tema específico. Sin embargo, Fernández et al. (2006), contrastando con lo dicho por Parga y Piñeros (2018), a través de su revisión de estudios empíricos, señala que hoy día se observa una marcada presencia de un currículo tradicional tanto en los estudios universitarios como en los básicos, lo que no permite el desarrollo de las habilidades que se espera que los estudiantes consigan para su vida cotidiana y profesional (Figura 1).

Figura 1

Contextualización de los contenidos de enseñanza de la química.



Nota: adaptado de *Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados* (p.59), por Parga-Lozano, D. L., y Piñeros-Carranza, G. Y., 2018, *Educación química*, 29(1).

Limitación conceptual de ácido, base y neutralización

El currículo del Ministerio de Educación de Panamá (MEDUCA, 2014) contempla los conceptos de ácidos y bases en duodécimo grado, comprendido en el área *Enlace químico y estados de agregación de la materia/transformaciones químicas*, siendo, secuencialmente, el penúltimo tema propuesto por el plan de estudios de Química. Dentro de este tema se contemplan las distintas teorías que existen para estos conceptos.

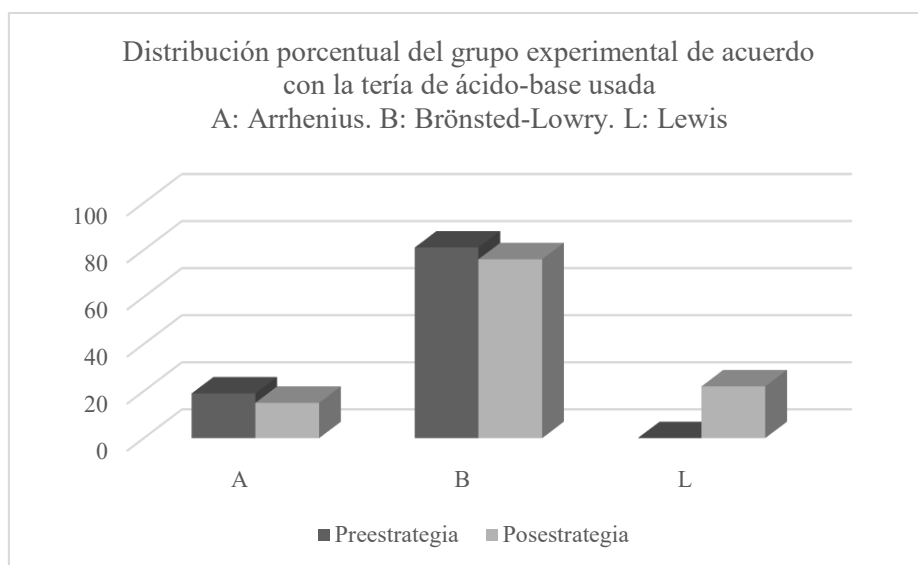
Brown et al. (2004), en la interpretación de sus resultados nos dice que en los niveles académicos superiores predomina la definición de ácidos y bases de Arrhenius. Lo que puede derivar en dos posibles conclusiones: 1, los estudiantes comprenden mejor los conceptos en función de una representación simbólica (presencia de ion H^+ o ion OH^-) que, en función de sus interacciones químicas, como lo plantean las teorías de Brønsted-Lowry y Lewis; o 2, que el docente se enfoca más en la enseñanza de la teoría de

Arrhenius, limitando los conceptos ácido y base, siendo el segundo caso una experiencia en la formación del autor.

Otro estudio (Torres y García, 1997) mostró en el pretest que el 81% de los estudiantes justificaban sus respuestas en base a la teoría de Brönsted-Lowry, y el restante en la teoría de Arrhenius; descartaron por completo la definición de ácidos y bases de Lewis. Por otro lado, en el postest, se vio una disminución en el porcentaje de estudiantes que usaban la teoría de Brönsted-Lowry a un 76%; Arrhenius, bajó a 4%, y surgió un grupo que utilizaba la definición de Lewis con un 22%, tal y como se observa en la figura 2.

Figura 2

Gráfica de distribución porcentual en relación con la teoría ácido-base.



Nota: Adaptado de *Los suelos en la enseñanza de la teoría ácido-base de Lewis. Una estrategia didáctica de aprendizaje por investigación. Enseñanza de las Ciencias* (Torres y García., 1997).

Los resultados de Torres y García (1997), en símil con los obtenidos por Bardanca et al. (1993), señalan que no existe una equidad en la utilización de las teorías de ácido-base, sino que siempre predomina una frente a las otras.

Desde las reacciones químicas, se nos dice (Furió, 2006) que la teoría de Arrhenius es de validez limitada, por la incapacidad de separar conceptos como la hidrólisis y la ionización en solución acuosa, cuestiones que sí puede resolver la teoría de Brönsted-Lowry según sus teorías. Furió (2005, citado en Furió 2006), plantea que es necesario que el docente domine aquellos puntos que obstaculizaron el saber científico, y encuentre en ellos un símil para los obstáculos que pueden enfrentar los estudiantes.

Propuestas anteriores de la enseñanza de la neutralización

Gutiérrez et. al (2014), nos presenta un modelo de enseñanza de las reacciones ácido-base, asociadas a la neutralización) de 3 fases con un enfoque del aprendizaje basado en la investigación (o aprendizaje por investigación, API), donde se tiene como punto de partida el mismo elemento que se utiliza en el Aprendizaje Basado en Problemas, es decir, una situación relacionada al tópico y al contexto del estudiante y lo que conoce:

Tabla 1

Síntesis de las fases del modelo API de enseñanza de ácidos y bases planteadas por Gutiérrez et. al (2014).

Fases del modelo API de enseñanza de ácidos y bases	
Iniciación	Se plantean preguntas (problema) que despierten el interés en el estudiante, de esta forma el estudiante empieza a buscar respuestas en base a los conocimientos previamente adquiridos. El docente debe validar los puntos que pueda rescatar de cada idea del estudiantado y orientarlas al concepto correcto.
Desarrollo	El docente brinda las herramientas necesarias para la construcción individual de un concepto propio del estudiante, los cuales serán utilizados para crear una concepción común a raíz de las explicaciones del docente. Luego el docente, y siguiendo la línea de lo construido, presenta él el concepto correcto.
Acabado	Aquí se evalúa la forma en que los estudiantes transfieren los conceptos a otros contextos.

De esta forma el autor ha creado una forma de pensamiento en el estudiante en el que él es capaz de resolver problemas mediante la investigación, reflexión y puesta en práctica de los conceptos que él mismo ha construido siguiendo la línea guía que ha propuesto el docente, sin embargo, durante la fase de *Desarrollo*, al brindarle al estudiante las páginas web o enlaces a la información, limitamos las capacidades investigativas del estudiante, ya que simplificamos el rol del estudiante a abrir la página y extraer la información que necesita y poco más. Según Pérez Gómez (1989, citado en García y Ladino, 2008) una de las etapas del aprendizaje por investigación es cuando el estudiante desarrolla su autonomía y creatividad para la resolución del problema, y consigue un sentido la tensión que se ejerce para su desarrollo individual o social.

Es decir, de esta forma el estudiante no podrá equivocarse, no podrá reconocer dónde está su error, ni si la fuente que está utilizando es confiable o no, siendo estos, no solo requisitos fundamentales de la investigación, sino, pilares de un aprendizaje duradero.

Si bien es cierto que Gutiérrez et al. (2014) se centra en los conceptos ácido-base, también es capaz de abordar el tópico de neutralización según los problemas planteados, pero siguiendo la línea anterior, no presenta qué definición de ácido-base utiliza para poder implementar el aprendizaje por investigación de su trabajo, y nuevamente cierra el concepto de neutralización a una sola definición, siendo, por lo que puede verse en los problemas propuestos, la definición de Arrhenius.

Además, el anterior trabajo solo se limita al aprendizaje que enclaustra al estudiante dentro de un salón de clases, sin considerar que, tal y como nos dicen Lopez y Lopez (2018) en su investigación, la enseñanza de la ciencia carece de sentido sin la parte práctica, es decir, el laboratorio, por lo que es necesario también fomentar los experimentos de laboratorio basado en investigaciones guiadas como un complemento para de la propuesta de Gutiérrez et al. (2014).

Nueva propuesta de la enseñanza de los conceptos de Neutralización basada en el problema del pH neutro

Comúnmente tendemos a pensar que para que haya una reacción de neutralización el potencial de Hidrógeno o pH de la solución producto de la reacción debe ser de 7. Siguiendo la concepción anterior, el docente debe partir de la premisa anterior (concepción alternativa) y ponerla en conflicto en las siguientes etapas:

Tabla 2

Presentación de los pasos a seguir para la enseñanza de las reacciones de neutralización.

1. Presentación de la problemática				
	Problema	Sugerencia	Propósito	Indicador de logro
Inducción/deducción	Neutralización con un pH distinto de 7	Reacción entre un ácido débil y una base fuerte o viceversa	Crear en el estudiante un conflicto que rompa con la concepción previamente creada	El estudiante sugiere ideas del por qué es una neutralización y no tiene un pH=7
	2. Introducción de nuevos conceptos relacionados			
	Conceptos por introducir	Sugerencias	Propósito	Indicador de logro
Construcción	Definiciones de ácidos y bases	Ácidos y bases débiles Definiciones de Brönsted-Lowry y de Lewis	Ampliar la visión que el estudiante había creado anteriormente sobre el concepto de ácido y base	El estudiante ha dejado de asociar los términos: ácido al H ⁺ y base al OH ⁻
	3. Reinserción del concepto de <i>Neutralización</i> ligado a las <i>definiciones de Ácidos y Bases</i>			
	Sugerencias	Propósito	Indicador de logro	
Construcción	Presentar reacciones ácido-base y mostrar cómo se llevan a cabo los procesos de neutralización según cada definición	El estudiante entiende cómo se llevan a cabo las neutralizaciones según las 3 definiciones de ácido-base (Arrhenius, Brönsted-Lowry, Lewis)	El estudiante redefine el concepto de neutralización y puede predecir los productos de cada neutralización en función de las especies y definiciones que reaccionan.	
Construcción	<i>Evaluación*</i>			

Nota: el proceso de evaluación se extiende a todas las etapas.

La secuenciación de los pasos está basada en lo siguiente:

- *Reconocimiento del error*: el estudiante concebirá su definición previa como incorrecta, o incompleta, lo que servirá como bases para la creación de un aprendizaje significativo en la construcción de un nuevo concepto tras su búsqueda de ampliarlo o corregirlo, por inducción del docente o por deducción propia. Se afirma que en los nuevos modelos constructivistas el error es un punto por erradicar, sin embargo, reconoce la aparición fortuita, e incluso provocación, como un medio necesario para eliminar estos mismos del alumnado (Astolfi, 1999).
- *Reconstrucción individual-grupal*: posteriormente se inicia el proceso de reconstrucción de la definición de neutralización del estudiante, por medio de aprendizaje colaborativo. Ciertamente es que la colaboración no es una garantía de aprender, sin embargo, la colaboración puede iniciar procesos cognitivos individuales que producen respuestas parciales, y por medio de la colaboración, séase del tipo que sea, podría encaminar a los individuos a generar nuevas ideas que se apoyen en las de sus semejantes, y acercarse más a un aprendizaje significativo (Collazos y Mendoza, 2006), tomando en cuenta de que trabajarán en equipo para resolver un problema.
- *Formalización de las ideas*: el docente, partiendo de las ideas anteriormente rescatadas por los estudiantes, formaliza una definición para el concepto de neutralización.

Se parte de una etapa *inductiva/deductiva*, donde se plantea el problema experimental:

“Un científico lleva a cabo una neutralización al hacer reaccionar 100 ml de una solución de ácido acético a 0,67 M, con 100 ml de una solución de Hidróxido de Potasio a 0,67 M, y al finalizar mide el pH de la solución inicial y observa que es de 5,7.”

Tomamos como punto de partida la concepción alternativa de que en una neutralización el pH debe ser 7, donde el estudiante ha inferido que, ergo, todas las neutralizaciones deben ser iguales (*deducción*), y se plantea una situación específica donde se busca que el estudiante deconstruya la noción anterior sobre neutralización, es decir, que pueda establecer un concepto general de este a partir de casos específicos (*inducción*).

La segunda y tercera etapa son de *construcción*, bien de parte del estudiante o del profesor, pero este proceso es continuo desde el momento en que ya ha empezado a desarrollarse el problema, y aquí es tarea del docente no solo presentar los hechos, sino estimular el pensamiento de los estudiantes con espacios de preguntas bilaterales, donde el docente pregunta y viceversa, de tal forma que no queden lagunas que puedan crear concepciones alternativas durante la formación del concepto.

Durante el planteamiento de este proceso es fundamental el reconocimiento de que todos los pasos a seguir comprenden en que *evaluación* no es un estado final, sino un estado constante. El docente debe evaluar durante cada momento de la clase a sus estudiantes por medio de preguntas, por lluvias de ideas, debates colectivos y demás, de tal forma que se asegura que el aprendizaje está llegando correctamente a cada estudiante.

Materiales y Método

El estudio emplea un diseño cuasiexperimental de pretest/postest con una muestra de N=10 (pretest) y N=8 (postest).

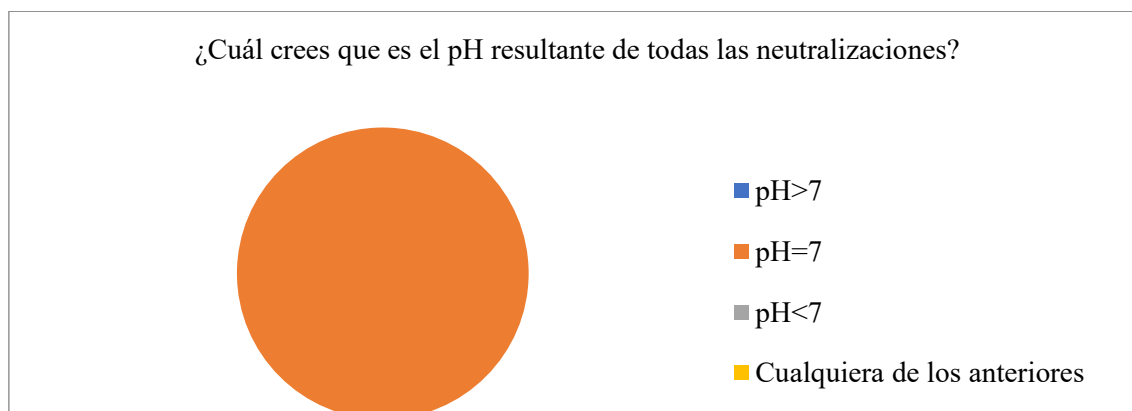
El estudio cuantitativo del dominio de las concepciones alternativas y reales del concepto de la reacción de neutralización fue llevado a cabo el jueves 27 de junio de 2024. Se llevó a cabo en el laboratorio de Química general de la Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé “Dr. Bernardo Lombardo”, teniendo como población a los estudiantes de segundo año, primer semestre, de la licenciatura en docencia de Química. Se les aplicó una prueba tipo pretest con el fin de conocer los conocimientos previos relacionados a los conceptos de ácidos, bases y neutralización. Posteriormente se llevó a cabo un laboratorio de una reacción de neutralización entre un ácido débil y una base fuerte con el propósito de determinar el pH de la solución resultante. Se continuó con la sesión experimental por parte del docente poniendo en práctica la secuencia propuesta para la enseñanza del concepto de neutralización enfocada en el ABP (Tabla 2). Para finalizar se realizó un postest.

Resultados y Discusión

Después de la aplicación del pretest (10 respuestas), antes de realizar las mezclas de las soluciones para medir el pH de la solución resultante, se les planteó lo siguiente: “*Si esta es una reacción de neutralización, ¿qué pH tendrá la solución resultante?*”, a lo que se obtuvo una respuesta unánime de: “7”. Esto también se ve reflejado en los resultados del pretest:

Figura 3

Prevalencia del sesgo de neutralidad semántica y una distribución porcentual de la expectativa de pH en reacciones de neutralización previo a la intervención didáctica.



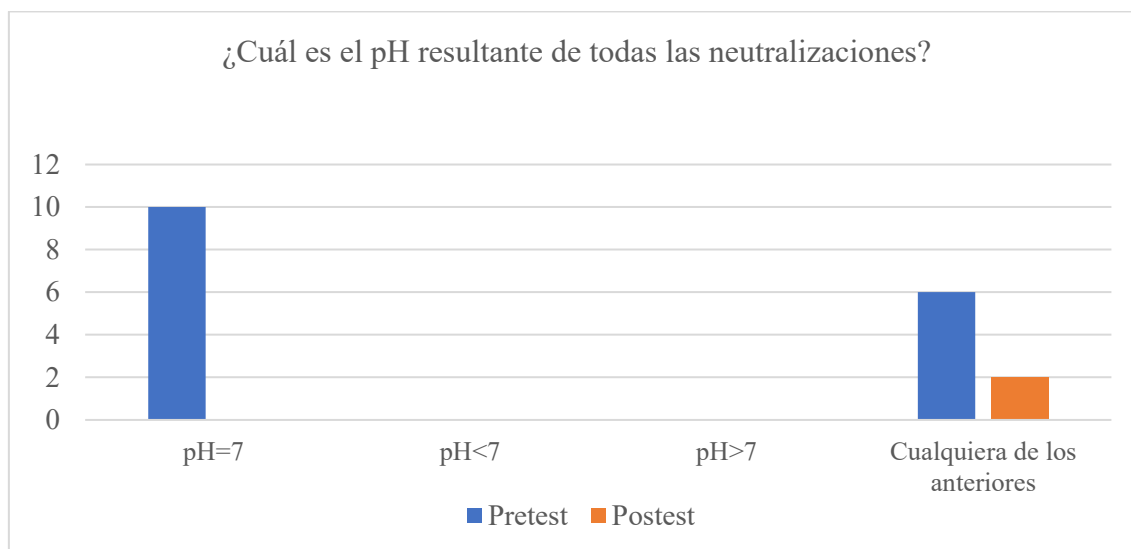
Los estudiantes, tal vez por asociación semántica, relacionan el pH neutro (pH=7) con la *neutralización*. Esto no es de sorprendernos, ya que una de las principales formas de aprendizaje del ser humano es la asociación. Nos plantea Asimov (1975) que cuando se descubrió el cobalto se pensaba que era sulfato de cobre por su característico color azul. No fue sino indagando y aplicando otros métodos que se pudo separar y descubrir que no estaban frente a sulfato de cobre, sino ante un nuevo metal. Si los mineros que dieron con el mineral hubiesen sabido que existía, no habrían dicho de inmediato que era sulfato de cobre; análogamente, si los estudiantes hubiesen sido instruidos en reacciones de

neutralización con otros tipos de ácidos y bases (que no fuesen fuertes ambas), no habrían afirmado que la solución resultante era neutra.

Posterior a la aplicación del modelo de enseñanza, se aplicó el postest (8 respuestas) y se volvió a realizar la pregunta, en conjunto con otras del pretest, donde se observó lo siguiente:

Figura 4

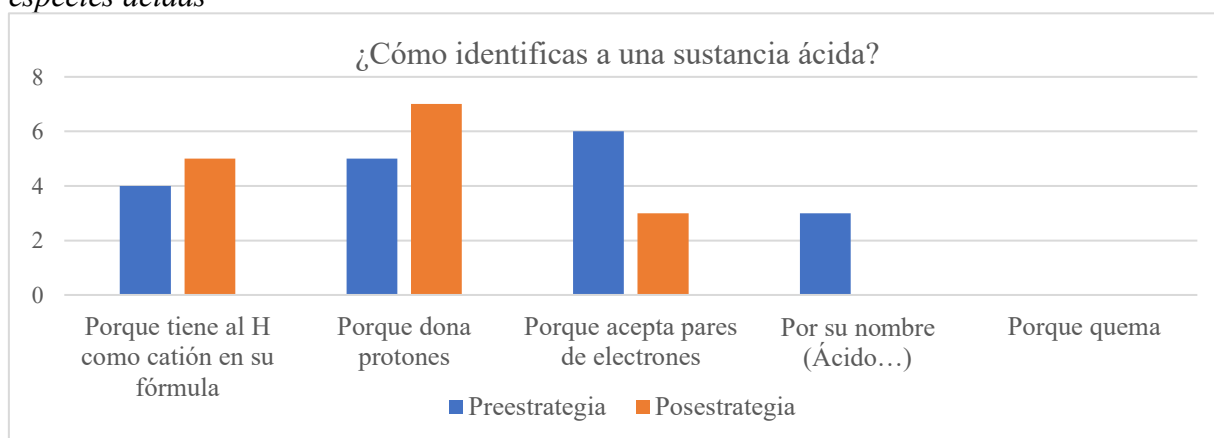
Variabilidad del constructo de neutralización post-intervención de la percepción del pH resultante en sistemas ácido-base no equinormales



A pesar de que el mensaje no llegó correctamente a todos los encuestados (a razón de una mala explicación o de falta de interés del alumnado reacio a cooperar), sí apareció una población que destaca que las neutralizaciones en general no tienen un pH específico que pueda extenderse a todas estas reacciones.

Figura 5

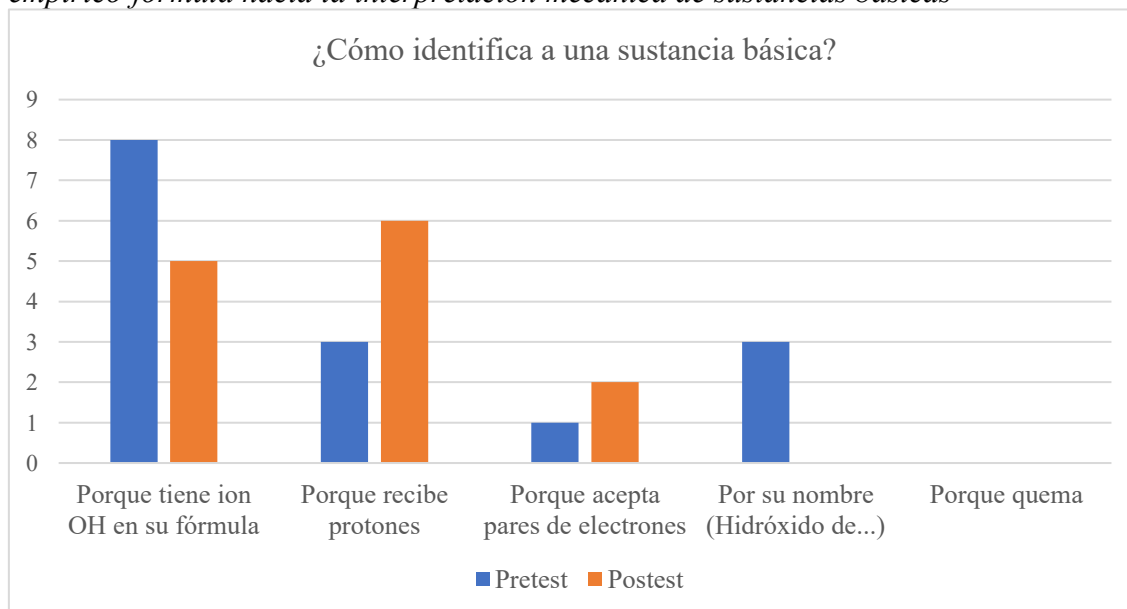
Análisis comparativo de criterios de clasificación química para transición de descriptores macroscópicos a modelos teóricos de Arrhenius y Brønsted-Lowry de especies ácidas



Se ve un incremento en la relación de los conceptos de Arrhenius y de Brønsted-Lowry en función de la identificación de una sustancia ácida. Por otro lado, se redujo la población que utilizó la definición de Lewis para identificar un ácido y una base; se destaca que desapareció la población que se valía de la nomenclatura para identificarlos, además de que no hubo estudiantes que los identificaran porque queman o no.

Figura 6

Evolución de la competencia clasificatoria del desplazamiento del reconocimiento empírico-fórmula hacia la interpretación mecánica de sustancias básicas



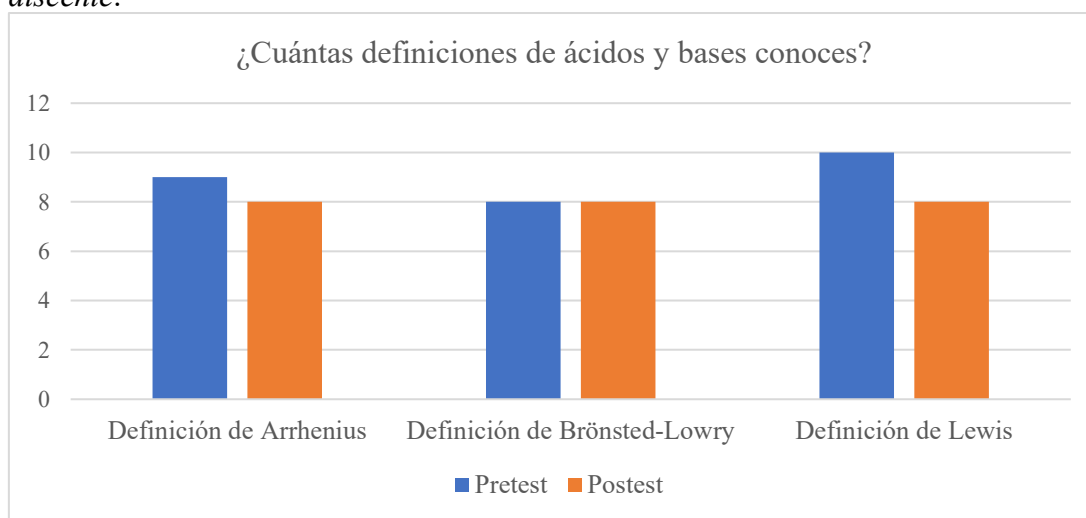
Los resultados posteriores a la aplicación de la estrategia señalan resultados similares, sobre todo en la identificación por su nomenclatura y corrosividad. En los demás aspectos de la identificación se observa un crecimiento en la identificación de las sustancias en base a las otras definiciones distintas a la de Arrhenius. Por su parte, la identificación por

la fórmula se redujo; esto puede traducirse en que los estudiantes han ampliado su visión y concepción de ácidos y bases más allá de su fórmula química o nomenclatura.

Para el ítem: ¿Cuántas definiciones de ácidos y bases conoces?; se observó que solo dos estudiantes de la población de estudio no seleccionaron las tres definiciones (Arrhenius, Brönsted-Lowry y Lewis), sino que uno solo señaló la de Lewis, y otro omitió solamente la de Brönsted-Lowry, tal como se observa en la Figura 7.

Figura 7

Grado de alfabetización teórica en la Eficacia de la estrategia ABP en la integración de los modelos de Arrhenius, Brönsted-Lowry y Lewis en el esquema cognitivo del discente.

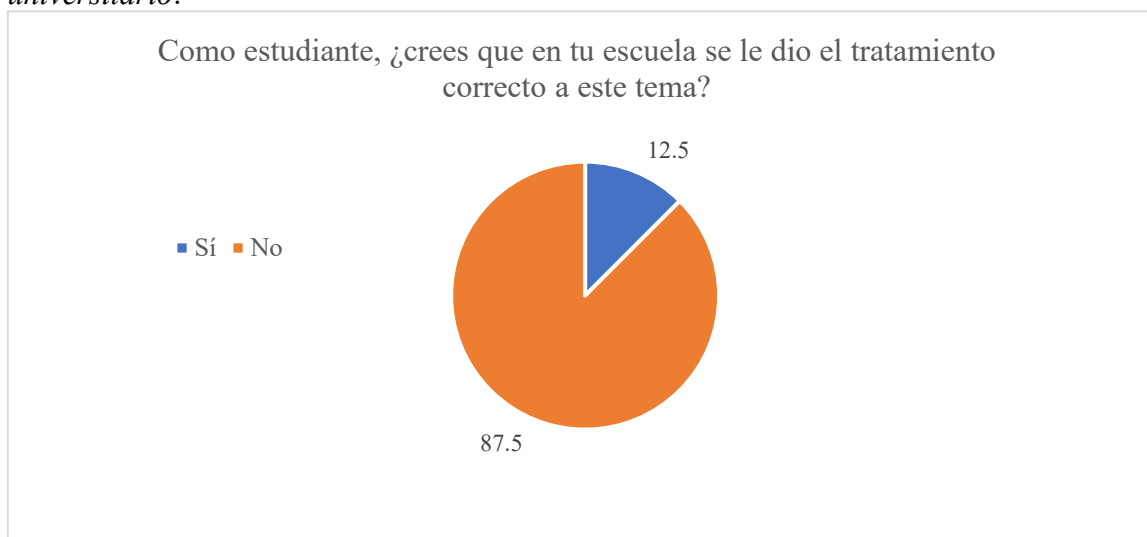


Posterior a la estrategia, el 100% señaló las tres definiciones más conocidas sobre las teorías ácidos y bases.

Por último, en el posttest, se abrió un espacio donde los estudiantes podían señalar el tratamiento que les fue dado en secundaria sobre este tema, y la Figura 8 muestra los resultados.

Figura 8

Diagnóstico de la calidad de la instrucción previa frente a la evaluación retrospectiva de la suficiencia didáctica en el nivel medio superior desde la perspectiva del estudiante universitario.



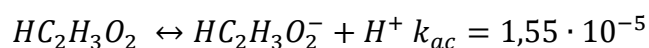
Estos resultados señalan una obvia y crítica deficiencia en la enseñanza de los conceptos de ácidos, base y neutralizaciones en el bachillerato en Ciencias, ya que, de 8 respuestas solamente un encuestado tuvo brindó una positiva con relación a la pregunta.

Nuevamente se reitera que esto puede deberse a la falta de instrucción de los propios docentes en el tema, o al subestimar las capacidades de los estudiantes prefieren omitir este tema.

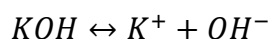
Sobre el problema propuesto

La reacción presentada es de un ácido débil (Ácido Acético) y una base fuerte (Hidróxido de Potasio) según la definición de Arrhenius. Con esto se introduce los tipos de ácidos y bases de Arrhenius, sabiendo que las especies (ácidos o bases) débiles no se ionizan al cien por ciento (100%), mientras que las especies fuertes sí.

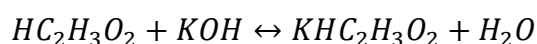
Por lo que para la misma cantidad de moles de $HC_2H_3O_2$ y de KOH , el segundo reaccionará por completo, mientras que el primero quedará en exceso definido por las siguientes reacciones:



Reacción 1. Ionización del ácido acético produciendo ion Acetato e ion de Hidrógeno (reactante no se ioniza por completo (k_{ac})).



Reacción 2. Ionización del hidróxido de Potasio produciendo ion de Potasio e ion hidroxilo. Reactante se disocia por completo.



Reacción 3. Formación de acetato de Potasio y agua a partir de la reacción del ácido acético e hidróxido de Potasio (exceso de ácido acético sin reaccionar).

Como observamos, al reaccionar totalmente el Hidróxido de Potasio, la solución resultante ya no puede tener propiedades básicas, por lo que el reactivo excedente será

quien defina las propiedades de la solución final. Es decir, en esta reacción, a pesar de haber una neutralización, no se dice cual sustancia se ha neutralizado. En este caso debemos especificar que el ácido acético ha neutralizado al hidróxido de Potasio porque este último ha reaccionado con el ácido completamente.

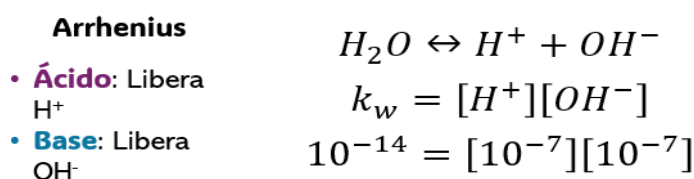
Hofstadter (1982, citado en Gagliardi, 1986), nos dice que un concepto está definido por la relación que guarda con otros conceptos, por lo tanto, si ya hablamos de neutralización de ácidos y bases, sería propicio asociar la neutralización al reactivo limitante de la reacción.

Ahora, a partir de aquí, de haber hablado de las especies débiles y fuertes, se amplía el concepto de ácido y base a otras definiciones. Para Brown et al. (2004), las definiciones de ácidos y bases según sus autores son las siguientes:

- a) Arrhenius: “los ácidos son sustancias que, al disolverse en agua, aumentan la concentración de H^+ , y una base es una sustancia que al disolverse en agua aumenta la concentración de OH^- ”. En síntesis:

Figura 9

Representación de la base matemática de la definición de ácido y base de Arrhenius. Ecuación de auto-disociación del agua, constante de equilibrio del agua k_w y definición de pH según concentraciones de los productos de la reacción.

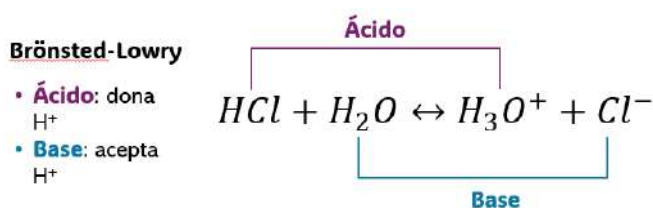


Como se ve en la Figura 3, para que una sustancia sea ácida, su concentración debe ser mayor que 10^{-7} ; de igual forma, para que una sustancia sea básica, su concentración debe ser mayor que 10^{-7} , tomando como base la k_w .

- b) Brönsted-Lowry: “un ácido es una sustancia (molécula o ion) capaz de donar un protón (H^+) a otra sustancia, y una base es la sustancia capaz de aceptarlo”. En síntesis:

Figura 10

Representación de la base de la definición de ácido y base de Brönsted-Lowry. Reacción de protonación del agua por la disociación del ácido clorhídrico. Presentación de pares conjugados.

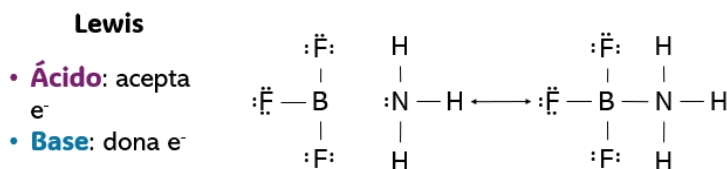


Con esta definición se crea algo denominado *pares conjugados*, es decir, que la base al recibir el protón se vuelve capaz de donarlo (*ácido conjugado*); y el ácido, al perderlo, se vuelve capaz de aceptarlo (*base conjugada*).

- c) Lewis: “un ácido de Lewis es un receptor de pares de electrones, y una base de Lewis es un donador de pares de electrones”. En síntesis:

Figura 11

Representación de la base de la definición de ácido y base de Lewis. Reacción de trifluoruro de boro con el amoníaco para producir un compuesto coordinado mediante un enlace covalente dativo por par de electrones libres no enlazantes.



Para que estos compuestos se formen, uno de los reactivos debe tener un átomo con solo 6 electrones a su alrededor, es decir que no cumpla con el octeto (ácido de Lewis); y el otro debe tener 8 electrones a su alrededor, y al menos un par de electrones no enlazantes libres que donará para formar el enlace (base de Lewis). Este enlace covalente es dativo, porque no hay una compartición de electrones de un compuesto y otro, sino que uno cede totalmente sus electrones para formar el enlace.

Análisis Estadístico

El análisis de los resultados reveló los siguientes puntos críticos:

1. Desmitificación del Sesgo de Neutralidad que presentan los estudiantes a nivel universitario
 - 1.1. Estado Inicial de los jóvenes a nivel universitario: Existe un sesgo cognitivo del 100% de la muestra, que asocia semánticamente el término neutralización con un pH resultante de 7.0 al realizar estos procesos.
 - 1.2. Efecto encontrado posterior a la Intervención: Tras la aplicación del modelo ABP y la experimentación con ácido acético CH_3COOH e hidróxido de potasio KOH , surgió una población de estudiantes capaces de identificar que el pH final depende principalmente de las especies reaccionantes y no es necesariamente un pH neutro. Sin embargo, notamos que el mensaje no alcanzó al 100% de la muestra de los estudiantes, sugiriendo variables externas como la resistencia de los alumnos.
2. Evolución del modelo conceptual aplicado (Teorías Ácido-Base)
 - 2.1. Dominio conceptual de Arrhenius: Inicialmente se encontró que la definición del concepto de Arrhenius predomina sobre Brønsted-Lowry y Lewis.
 - 2.2. Multidimensionalidad Post-Estrategia: Se observa un desplazamiento estadístico significativo hacia la comprensión integrada con un 100% de los encuestados logrando reconocer las tres teorías fundamentales tras la intervención.
 - 2.3. Abstracción Química de los conceptos: Se redujo que la dependencia de la identificación de sustancias basada únicamente en la nomenclatura o fórmula química, lo que indica una transición de un aprendizaje memorístico a uno basado en las interacciones químicas de resultados.
3. Correlación con la Educación Secundaria

- 3.1. Los datos reflejan una correlación negativa entre la formación recibida en el bachillerato y el dominio conceptual esperado. Con tan solo 1 de cada 8 estudiantes obteniendo una valoración positiva de su formación previa en estos tópicos.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos se pudo comprobar que:

1. Una parte considerable de la población encuestada no estaba familiarizada con otros tipos de reacciones de neutralización según las especies que se tratan (ácidos y bases débiles con ácidos y bases fuertes, o ácidos débiles con bases débiles).
2. La definición mejor adoptada por los estudiantes es la definición de Arrhenius, lo que señala que las definiciones brindadas por las teorías de Brönsted-Lowry y Lewis han sido rezagadas a un segundo plano de menor importancia.
3. Posterior a la realización de la experiencia y aplicación del modelo, los alumnos, en el 100% de los encuestados, pudieron ser capaces de reconocer todas las teorías de ácido y base.
4. No se logró alcanzar que toda la población encuestada asimilara correctamente que no todas las neutralizaciones obtienen soluciones finales de pH neutro.
5. Los estudiantes reconocen que estos temas necesitan un mejor tratamiento, sobre todo a niveles académicos inferiores, es decir, secundaria.

Al menos en el nivel universitario, sigue sin dársele el tratamiento correcto al tema y este queda muy limitado conceptualmente con respecto a lo planteado por los científicos. Si bien es cierto que puede ser difícil trabajar con estas sustancias, sobre todo con las fuertes, debido al peligro que representan para cada persona que haya en el laboratorio, son temas que son abarcados tanto en secundaria como en universidad y deben ser atendidos. La mejor herramienta que ofrece la química frente a otras ciencias es el gran campo experimental, y reinterpretando las palabras de Izquierdo (2004), los estudiantes no van a despertar interés ni cuestionar sin una actividad científica que experimenten y que vaya acorde con lo que quieren aprender, es decir, el laboratorio. Así mismo se espera que las nuevas propuestas disciplinares relacionarán de forma correcta y orgánica la teoría y la práctica, otorgándole a la enseñanza un carácter contextualizado, y se convertirá en modelos para futuros desarrollos de conceptos (Izquierdo, 2004).

Una forma de lograr asimilar los conceptos de ácido, base y neutralización correctamente y aún más contextualizado, sin necesidad de una experiencia de laboratorio, es el problema planteado por Gutiérrez (2014) (véase *Propuestas anteriores de la enseñanza de la neutralización*) sobre la reacción entre el ácido estomacal y los comprimidos antiácidos.

Los estudiantes de la licenciatura en docencia de Química de segundo año se mostraron reacios y con pocas ganas de participar en la investigación, lo que podría traducirse en la poca evolución que se tuvo posterior a la estrategia. Esto, a su vez, podría probar que el interés del estudiante es la mejor herramienta que tiene un docente para transmitir sus conocimientos.

Más allá del experimento, se refiere también a una deficiencia en la preparación experimental por parte de los estudiantes, ya que estos, en segundo año de la carrera, desconocían completamente el procedimiento a seguir para preparar una solución a una concentración determinada, lo que muestra una carencia en la enseñanza de este tema en

el último año del bachiller en Ciencias en secundaria, experimentada también por el autor en su momento.

Referencias

- Asimov, I. (1975). Breve Historia de la Química. *Alianza Editorial*.
- Astolfi, J. P. (1999). El error, un medio para enseñar.
https://www.academia.edu/download/45431012/APRENDER_DE_LOS_ERRORES_De_una_pedagogia_del-exito_a_una_didactica_del_error.pdf
- Bardanca, M., Nieto, M., & Rodríguez, M. C. (1993). Evolución de los conceptos Ácido-base a lo largo de la enseñanza media. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(2), 125-129.
<https://ensciencias.uab.cat/article/download/v11-n2-bardanca-nieto-rodriguez/2435>
- Collazos, C. A., y Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el "aprendizaje colaborativo" en el aula. *Educación y educadores*, 9(2), 61-76.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s0123-12942006000200006yscript=sci_arttext
- Fernández Martínez, M., García Sánchez, J. N., Caso Fuertes, A. M. D., Fidalgo Redondo, R., & Arias Gundín, O. (2006). El aprendizaje basado en problemas: revisión de estudios empíricos internacionales. *Revista de educación*.
<http://hdl.handle.net/11162/69066>
- Furió, C. J. M. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión controvertida. *Educación química*, 17(4e), 222-227.
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2006.4e.66011>
- Gagliardi, R. (1986). Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 4(1), 30-35. <https://ensciencias.uab.cat/article/download/v4-n1-gagliardi/3032>
- García-Contreras, G. A., & Ladino-Ospina, Y. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. <http://hdl.handle.net/10983/533>
- Gutiérrez, M. R., Meza, P. G. & Triana, Z. V. (2014). Una propuesta para la enseñanza de los conceptos Ácido-Base, a partir del enfoque didáctico: aprendizaje por investigación. *PPDQ Boletín*, (52).
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PPDQ/article/view/2573>
- Izquierdo Aymerich, M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modernizar. *Anales de la Asociación Química Argentina* (Vol. 92, No. 4-6, pp. 115-136). http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0365-03752004000200013yscript=sci_arttext
- Lopez-Gazpio, I. & Lopez-Gazpio, J. (2018). Investigaciones Guiadas y Microcontroladores en la Enseñanza de la Química en la Universidad y en la Educación Secundaria. *Actualidad Analítica*, (64), 11-14.
https://seqa.es/wp-content/uploads/2023/03/003_Lopez-Gazpio_compressed.pdf
- Ministerio de Educación [MEDUCA]. (2014). Programa Curricular de Química – Duodécimo Grado.

- Morales Bueno, P. & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/574>
- Muñoz, J. R., y Muñoz, L. (2009). Neutralización ácido–base, un concepto desde lo cotidiano. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1095-1100. <https://www.redalyc.org/pdf/6142/614277077031.pdf>
- Parga-Lozano, D. L. & Piñeros-Carranza, G. Y. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Educación química*, 29(1), 55-64. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63683>
- Poot-Delgado, C. A. (2013). Retos del aprendizaje basado en problemas. *Enseñanza e investigación en psicología*, 18(2), 307-314. <https://www.redalyc.org/pdf/292/29228336007.pdf>
- Quintanal Pérez, F., (2023). Aprendizaje basado en problemas para Física y Química de Bachillerato. Estudio de caso. *Revista Eureka*, 20(2), 220101-220116. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i2.2201
- Torres, L. S. & García, J. J. G. (1997). Los suelos en la enseñanza de la teoría ácido-base de Lewis. Una estrategia didáctica de aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 15(1), 59-71. <https://ensciencias.uab.cat/article/download/v15-n1-salcedo-garcia/2097>