



# Revista Minerva

Volumen Especial, artículos cortos, 2025

La ciencia progresá cuando la reflexión rigurosa orienta la comprensión del mundo



# REVISTA MINERVA

Revista Multidisciplinaria de Investigación Científica en Ciencias Sociales

Publicación Contínua

**Volumen Especial | Artículos breves (Short papers 2025)**

**DOI:** 10.47460/minerva    **ISSN-e:** 2697-3650

## Nuestra Portada



**Font:** canva.com

**licence:** 03422-17578080

**Volumen Especial  
Artículos breves, 2025  
DOI: 10.47460/minerva  
ISSN: 2697-3650**

Nuestra portada recrea con herramientas de IA una biblioteca universitaria. La biblioteca es un símbolo de la búsqueda del conocimiento y la reflexión profunda, pero también de el asoroso mundo de la investigación. Nuestro norte siempre será la búsqueda del conocimiento y nuestra portada así refleja; ahora, de la mano de herramientas digitales.

## Portal de la revista Minerva:

[https://minerva.  
autanabooks.com/index.  
php/Minerva](https://minerva.autanabooks.com/index.php/Minerva)

## Equipo Técnico

**Administración web y Metadatos**

Ing. Ángel Lezama (Quito, Ecuador).

[a2lezama@gmail.com](mailto:a2lezama@gmail.com)

**Diseño Gráfico y Maquetación**

Adrián Hauser (AutanaBooks, Ecuador).

[adrian.hauser@gmail.com](mailto:adrian.hauser@gmail.com)

## Traductor

Fausto Bartolotta  
Via Francesco Crispi, 309/A  
98028 Santa Teresa Di Riva,  
Provincia Messina  
Italia  
**email:** [fbartolotta@gmail.com](mailto:fbartolotta@gmail.com)

## Nota Editorial

Los artículos, opiniones y colaboraciones publicados en esta revista no representan necesariamente la línea informativa ni la filosofía institucional de AutanaBooks S.A.S. y podrá ser reproducidos previa autorización del Editor. En caso de reproducción, se solicita citar la fuente y remitir ejemplares del medio utilizado a AutanaBooks, Municipio Libertador, Parroquia Santa Teresa, Lecuna Av. Cipreses a Hoyo.Edif. Berret. Piso 8, Oficina. 8-B, Caracas, Venezuela.

---

## Editora

---

Dr. Franyelit Suárez, [0000-0002-8763-5513](#)

[editorial@autanabooks.com](mailto:editorial@autanabooks.com)

AutanaBooks, Caracas, Venezuela.

---

## Directorio de Minerva Revista Multidisciplinaria de Investigación Científica en Ciencias Sociales

---

### Comité Académico

**Dr. Luis Rosales.** Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonino José de Sucre”, Vice Rectorado Puerto Ordaz, Venezuela.

[luis.rosals2@gmail.com](mailto:luis.rosals2@gmail.com)

[0000-0002-7787-9178](#)

**Dr. José García-Arroyo.** Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España.

[jagarcia@uees.edu.ec](mailto:jagarcia@uees.edu.ec)

[0000-0001-9905-1374](#)

**Dr. Valentina Millano.** Centro de Estudios de Corrosión (CEC), Universidad del Zulia, Venezuela.

[millanov@fing.luz.edu.ve](mailto:millanov@fing.luz.edu.ve), [millanov@gmail.com](mailto:millanov@gmail.com)

[0000-0001-6138-4747](#)

**PhD. Yajaira Lizeth Carrasco Vega.** Universidad Nacional de Cañete, Lima, Perú.

[ycarrasco@undc.edu.pe](mailto:ycarrasco@undc.edu.pe)

[0000-0003-4337-6684](#)

**Dr. Edwin Flórez Gómez.** Universidad de Puerto Rico en Mayagüez, Mayagüez, Puerto Rico.

[edwin.flerez@upr.edu](mailto:edwin.flerez@upr.edu)

[0000-0003-4142-3985](#)

**Dr. Hilda Márquez.** Universidad Metropolitana de Quito, Quito, Ecuador.

[amarquez@umet.edu.ec](mailto:amarquez@umet.edu.ec)

[0000-0002-7958-420X](#)

**Dr. Diana Cristina Morales Urrutia.** Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

[dc.moralesu@uta.edu.ec](mailto:dc.moralesu@uta.edu.ec)

0000-0002-9693-3192

**Dr. Hernan Mauricio Quisimain Santamaria.** Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

[hernanquisimalin@uta.edu.ec](mailto:hernanquisimalin@uta.edu.ec)

0000-8491-8326

**Dr. Jorge Mauricio Fuentes Fuentes.** Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

[jmfuentes@uce.edu.ec](mailto:jmfuentes@uce.edu.ec)

0000-0003-0342-643X

**Dr. Yelka Martina López Cuadra.** Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua, Bagua, Perú.

[ylopez@unibagua.edu.pe](mailto:ylopez@unibagua.edu.pe)

0000-0002-3522-0658

**Dra. Irela Perez Magin.** Universidad Politécnica de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico.

[iperezmagin@pupr.edu](mailto:iperezmagin@pupr.edu)

0000-0003-3329-4503

**PhD. Alejandro Suarez-Alvites.** Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

[alejandrosualvites@hotmail.com](mailto:alejandrosualvites@hotmail.com)

0000-0002-9397-057X

**Dr. Neris Ortega.** Universidad Metropolitana de Quito, Quito, Ecuador.

[nortega@umet.edu.ec](mailto:nortega@umet.edu.ec)

0000-0001-5643-5925

**Dr. Juan Carlos Alvarado Ibáñez.** Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua, Bagua, Perú.

[jalvarado@unibagua.edu.pe](mailto:jalvarado@unibagua.edu.pe)

0000-0002-6413-3457

**Mgt. Juan Segura.** Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito, Ecuador.

[juansegura@uti.edu.ec](mailto:juansegura@uti.edu.ec)

[0000-0002-0625-0719](tel:0000-0002-0625-0719)

**Dr. Jairo José Rondón Contreras.** Instituto Tecnológico de Santo Domingo, República Dominicana.

[rondonjx@gmail.com](mailto:rondonjx@gmail.com) / [jairo.rondon@intec.edu.do](mailto:jairo.rondon@intec.edu.do)

[0000-0002-9738-966X](tel:0000-0002-9738-966X)

**Dr. Angel Gonzalez Lizardo.** Polytechnic University of Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico.

[agonzalez@pupr.edu](mailto:agonzalez@pupr.edu)

[0000-0002-0722-1426](tel:0000-0002-0722-1426)

**Dr. Wilfredo Fariñas Coronado.** Polytechnic University of Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico.

[wfarinascoronado@pupr.edu](mailto:wfarinascoronado@pupr.edu)

[0000-0003-2095-5755](tel:0000-0003-2095-5755)

**Dra. Diana Cristina Morales Urrutia.** Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

[dc.moralesu@uta.edu.ec](mailto:dc.moralesu@uta.edu.ec)

[0000-0002-9693-3192](tel:0000-0002-9693-3192)

**Dr. Carlos Alberto Gómez Cano.** Corporación Unificada Nacional de Educación Superior – CUN, Florencia, Caquetá, Colombia.

[carlos\\_gomezca@cun.edu.co](mailto:carlos_gomezca@cun.edu.co), [carlosgomez325@gmail.com](mailto:carlosgomez325@gmail.com)

[0000-0003-0425-7201](tel:0000-0003-0425-7201)

## Contenido (Volumen Especial // Short Papers 2025 )

---

- 7 Ceballos Bejarano Ferdinand Eddington, Hihuaña Hallasi Juan Carlos, Viza Huayllaso Judid Carina. *Optimización de carteras de inversión mediante programación cuadrática: un enfoque desde el modelo de Markowitz.*
- 12 Trujillo-Vera Carlos, Frisancho de Martínez Ruth Antonieta Martha, Flores-Mayori José Natividad. *Análisis geográfico de las transformaciones del uso del suelo por expansión urbana no planificada.*
- 17 Díaz Portillo Janett Jesús, Fuentes Huamán Liliana Lourdes, Medina Sotelo Christian Gumercindo. *El papel de la tecnología en la atención geriátrica en América Latina: oportunidades y desafíos para su implementación.*
- 22 Fuentes Huamán Liliana Lourdes, Díaz Portillo Janett Jesús, Medina Sotelo Christian Gumercindo. *Brechas en la calidad y accesibilidad de la atención sanitaria: un análisis bibliográfico.*
- 28 Renzo Rimaneth Renzo Rimaneth, Velazco Gonzales Alfredo Ruitval, Berrios Fernández Erick Percy. *Análisis de la toma de decisiones financieras en pequeños emprendimientos: brechas entre la teoría de matemática financiera y la práctica empresarial.*
- 33 Ureña Callay Gabriela Belén, Lagua Chango Juan Daniel, Bravo Wilian. *Parámetros de seguridad radiológica y cálculo de blindaje para una fuente emisora de radiación ionizante.*
- 39 Domenech Bernabe Robinson Aníbal, Bolaños Robles Mirna Elisa. *Modelo descentralizado para la gestión operativa del transporte en los sectores público convencional y ejecutivo.*
- 45 Carril Verástegui Benjamín David. *El Business Model Canvas como mecanismo de mejora competitiva en empresas de consultoría de gestión.*
- 50 Barreto-Paico Jesús Alberto. *Manejo sostenible del recurso hídrico en América Latina: una revisión sistemática.*
- 56 Delgado Valera Miguel Antonio. *Gestión por procesos para la calidad del servicio en el sector salud: una revisión bibliográfica.*
- 62 Sánchez Cieza Manuel. *El presupuesto participativo en la gestión de los gobiernos municipales.*
- 67 Villegas-Guevara Henry. *Mejora continua en la gestión de productos farmacéuticos en el Perú: una revisión sistemática.*
- 73 Lizana-Guevara Nikolays Pedro, Fernández-Cueva Amado. *Revisión bibliográfica sobre las competencias tecnológicas en la universidad pública.*
- 79 Salas Laserna Ernesto. *Planificación prospectiva y el desarrollo de competencias digitales en docentes.*

Tipo de artículo: de investigación científica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.200>

## Optimización de carteras de inversión mediante programación cuadrática: un enfoque desde el modelo de Markowitz

### Optimizing Investment Portfolios Using Quadratic Programming: An Approach from the Markowitz Model

Ferdinand Eddington Ceballos Bejarano<sup>1</sup>, fceballos@unsa.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0003-2867-2397>

Juan Carlos Hihuaña Hallasi<sup>2</sup>, jhihuana@ucsm.edu.pe, <https://orcid.org/0009-0002-9550-1977>

Judit Carina Viza Huayllaso<sup>1</sup>, jvizah@unsa.edu.pe, <https://orcid.org/0009-0009-8311-7282>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú.

<sup>2</sup>Universidad Católica de Santa María. Arequipa, Perú.

Recibido (10/01/2025), Aceptado (22/03/2025)

**Resumen.** Se analiza la aplicación del modelo de Markowitz a partir de cinco activos financieros, se construyó una matriz de rendimientos logarítmicos para estimar los parámetros. Mediante la resolución computacional se obtuvo el portafolio óptimo que cumple con un retorno mínimo establecido, minimizando simultáneamente el nivel de riesgo. Los resultados se visualizaron a través de la frontera eficiente, identificando las combinaciones óptimas entre riesgo y rentabilidad. Se concluye que el modelo de Markowitz sigue siendo una herramienta vigente y valiosa para la gestión racional de inversiones, especialmente cuando se complementa con recursos computacionales que permiten adaptarlo a diversos contextos financieros.

**Palabras clave:** Markowitz, activos financieros, simulación computacional, gestión de inversiones.

**Abstract-** The application of the Markowitz model is analyzed from five financial assets, a matrix of logarithmic returns was constructed to estimate the parameters. Through computational resolution, the optimal portfolio was obtained that complies with an established minimum return, simultaneously minimizing the level of risk. The results were visualized across the efficient frontier, identifying the optimal combinations between risk and return. It is concluded that the Markowitz model continues to be a valid and valuable tool for the rational management of investments, especially when it is complemented with computational resources that allow it to be adapted to various financial contexts.

**Keywords:** Markowitz, financial assets, computer simulation, investment management.

## I. INTRODUCCIÓN

En el ámbito de las finanzas modernas, la toma de decisiones sobre inversión enfrenta desafíos crecientes debido a la volatilidad de los mercados, la diversidad de activos financieros disponibles y la necesidad de maximizar rendimientos minimizando riesgos. Frente a este contexto, la teoría de carteras formulada por Harry Markowitz en 1952 representa un hito fundamental, al introducir un enfoque cuantitativo basado en la relación entre riesgo y rentabilidad esperada, a través del uso de herramientas matemáticas como la programación cuadrática. El modelo de Markowitz parte del supuesto de que los inversionistas racionales prefieren carteras con mayor rentabilidad y menor riesgo, medido este último mediante la varianza de los



retornos. A partir de esta premisa, el modelo permite determinar una frontera eficiente de inversión que representa el conjunto óptimo de combinaciones de activos. Esta frontera se construye resolviendo un problema de optimización sujeto a restricciones, que busca asignar los pesos adecuados a cada activo para obtener el mejor equilibrio riesgo-retorno posible.

Desde la formulación del modelo de selección de carteras por Harry Markowitz en 1952, la optimización de portafolios se ha consolidado como un pilar fundamental de la teoría financiera moderna [1]. Este modelo introdujo el concepto de eficiencia en la relación riesgo-retorno, proponiendo un enfoque cuantitativo que, mediante programación cuadrática, permite encontrar combinaciones óptimas de activos financieros para maximizar la rentabilidad esperada bajo un nivel de riesgo aceptable, o bien minimizar el riesgo para una rentabilidad mínima establecida. Franco-Arbeláez, Avendaño-Rúa y Barbutín-Díaz [2], reflexionaron sobre la utilidad teórica del modelo de Markowitz y mostraron diversas limitaciones que afectan su aplicabilidad en contextos reales. Entre los principales desafíos identificados, destacan la sensibilidad del modelo a los estimadores de retornos esperados, la escasa diversificación derivada de portafolios altamente concentrados y la falta de estabilidad ante pequeños cambios en los datos de entrada. Estas deficiencias, derivadas en parte del uso exclusivo de datos históricos, limitan la robustez del modelo en entornos financieros dinámicos.

El mismo estudio propone como alternativa el modelo de Black-Litterman, que extiende el marco teórico de Markowitz incorporando expectativas del inversionista y técnicas bayesianas para ajustar los rendimientos esperados. Esta evolución metodológica ha sido ampliamente reconocida por su capacidad de generar portafolios más diversificados y estables, permitiendo una gestión más intuitiva y realista de las decisiones de inversión [3]. La revisión de estos antecedentes permite reafirmar la relevancia del modelo de Markowitz como punto de partida en la optimización de carteras, a pesar de sus limitaciones prácticas. En este contexto, el presente trabajo se enfoca en una aplicación concreta del modelo original, explorando su utilidad mediante programación cuadrática y simulación computacional, lo cual permite comprender sus potencialidades y limitaciones desde una perspectiva actual [4].

El presente estudio tiene como objetivo aplicar el modelo de Markowitz mediante programación cuadrática para la optimización de una cartera de inversión compuesta por cinco activos financieros. A través de datos simulados y el uso de herramientas computacionales, se construirá la frontera eficiente y se analizarán los resultados obtenidos en términos de rentabilidad esperada, riesgo asociado y composición óptima de la cartera. Con ello, se busca no solo demostrar la aplicabilidad del modelo en contextos reales, sino también destacar su relevancia como instrumento clave para la gestión financiera estratégica.

## II. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente estudio se adoptó un enfoque cuantitativo, orientado a la simulación computacional de una cartera de inversión, utilizando el modelo de Markowitz basado en programación cuadrática. El proceso metodológico se estructuró en varias etapas secuenciales que permitieron desde la selección de activos hasta la generación e interpretación de la frontera eficiente.

Se seleccionó un conjunto de cinco activos financieros representativos del mercado bursátil. Estos activos fueron elegidos con base en criterios de diversidad sectorial y disponibilidad de datos históricos. Para garantizar la simplicidad del modelo sin perder validez, se trabajó con información correspondiente a un periodo de 12 meses de precios diarios. En esta fase, los datos fueron obtenidos desde fuentes financieras abiertas, como Yahoo Finance, y generados de forma sintética para propósitos académicos. A partir de los precios diarios de cierre de cada activo, se calcularon los rendimientos logarítmicos diarios, utilizando la

ecuación (1).

$$r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (1)$$

donde  $P_t$  representa el precio de cierre del día  $t$ . Luego, se construyó una matriz de rendimientos que sirvió como base para estimar los parámetros necesarios para el modelo: la media de retornos esperados de cada activo, la matriz de varianzas y covarianzas, y el coeficiente de correlación entre activos. La tabla se referencias como Tabla.

#### A. Formulación del modelo de optimización

El modelo de Markowitz fue formulado bajo el enfoque clásico de programación cuadrática. El objetivo fue minimizar el riesgo total del portafolio, definido como la varianza del retorno, sujeto a las siguientes restricciones:

- La suma de los pesos asignados a los activos debe ser igual a 1.
- El retorno esperado del portafolio debe alcanzar un umbral mínimo establecido  $R_{\min}$ .
- Los pesos asignados a cada activo deben estar acotados entre 0 y 1 (no se permitieron posiciones cortas).

Matemáticamente, el problema se expresa como:

$$\omega^T \Sigma \omega \quad (2)$$

$$\text{sujeto a } \omega^T \mu \geq R_{\min}, \quad \sum_i \omega_i = 1, \quad 0 \leq \omega_i \leq 1 \quad (3)$$

donde:  $\omega$  es el vector de pesos del portafolio;  $\Sigma$  es la matriz de varianzas y covarianzas de los activos;  $\mu$  es el vector de retornos esperados; y  $R_{\min}$  es el retorno mínimo deseado.

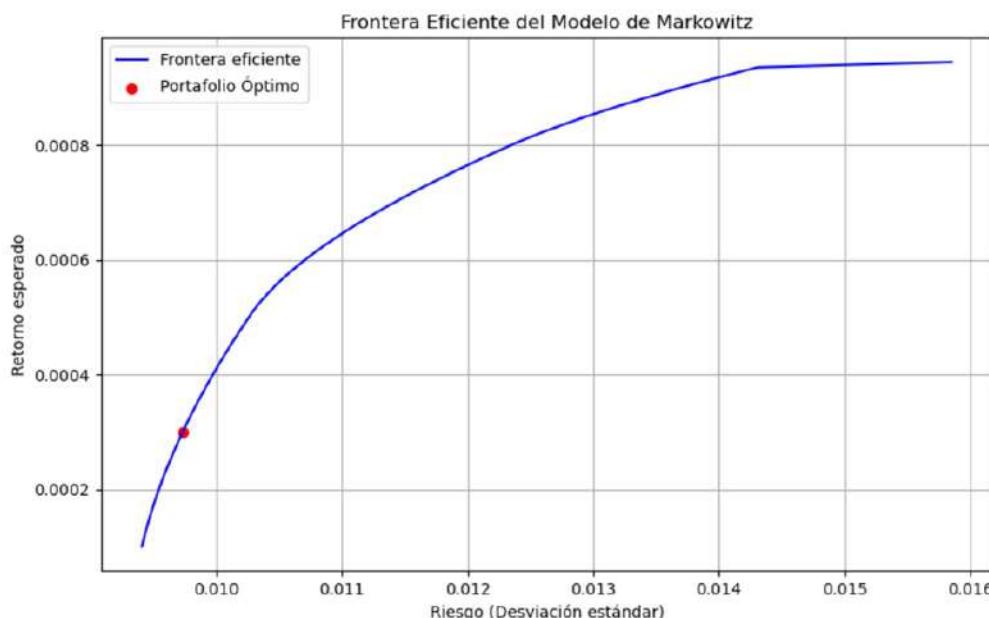
#### B. Implementación computacional

La resolución del modelo se llevó a cabo utilizando Python y Jupyter Notebook, con el apoyo de librerías especializadas como NumPy, Pandas, Matplotlib y CVXPY. Estas herramientas permitieron programar el modelo de optimización, simular distintas combinaciones de activos y trazar la frontera eficiente, la cual representa todas las combinaciones posibles de portafolios óptimos para distintos niveles de riesgo. Adicionalmente, se utilizó Microsoft Excel para construir tablas de resumen y realizar cálculos auxiliares, facilitando así el análisis y la validación de los resultados obtenidos.

## III. RESULTADOS

La Figura 1 muestra la frontera eficiente obtenida mediante la implementación del modelo de optimización de carteras de Markowitz utilizando programación cuadrática. En el eje horizontal se representa el riesgo del portafolio, medido a través de la desviación estándar de los rendimientos, mientras que en el eje vertical se observa el retorno esperado correspondiente a cada combinación de activos. Por otra parte, la curva azul representa todas las combinaciones posibles que ofrecen el mejor retorno esperado para un determinado nivel

de riesgo, conformando así la frontera eficiente. Se evidencia una relación creciente y convexa, característica de este modelo, donde conforme se incrementa el riesgo tolerado por el inversionista, es posible acceder a mayores retornos esperados.



**Fig. 1.** Frontera eficiente generada a partir del modelo de Markowitz.

El punto rojo destaca el portafolio óptimo, es decir, aquel que cumple con el retorno mínimo exigido por el inversionista (en este caso,  $R_{min} = 0,0003$ , minimizando al mismo tiempo el nivel de riesgo. Este portafolio constituye una solución eficiente y racional desde el punto de vista del equilibrio entre rentabilidad y exposición al riesgo, y es el resultado del proceso de optimización sujeto a las restricciones establecidas en el modelo.

La Tabla 1 presenta la distribución óptima de pesos obtenida para cada uno de los cinco activos seleccionados en la cartera de inversión. Estos valores fueron calculados mediante programación cuadrática bajo el enfoque del modelo de Markowitz, considerando la minimización del riesgo sujeto a un retorno mínimo deseado de 0,0003 unidades diarias. Se observa que el modelo asigna mayores proporciones de inversión a aquellos activos con una mejor relación entre retorno y riesgo, mientras que otros activos, como en el caso del Activo 4, pueden quedar excluidos si su inclusión no mejora la eficiencia del portafolio. Esta asignación óptima de pesos permite construir un portafolio diversificado, en el que se aprovechan las covarianzas entre activos para reducir el riesgo global. Los resultados evidencian el poder del modelo de Markowitz como herramienta para la toma de decisiones financieras fundamentadas en análisis cuantitativo.

**Tabla 1.** Distribución óptima de pesos obtenida para cada uno de los activos

Activo	Peso óptimo
Activo 1	0,2438
Activo 2	0,2344
Activo 3	0,2776
Activo 4	0,1823
Activo 5	0,0619

Como se observa, el modelo favorece una mayor asignación de capital al Activo 3 (27,76%), seguido de los activos 1 y 2, mientras que el Activo 5 recibe la menor proporción de inversión. Esta decisión es coherente con la lógica del modelo, que busca maximizar la eficiencia del portafolio al combinar activos con buena relación riesgo-retorno y covarianza favorable entre ellos. La asignación resultante garantiza una diversificación adecuada, reduciendo el riesgo total del portafolio sin sacrificar el retorno esperado.

## CONCLUSIONES

El presente estudio permitió aplicar con éxito el modelo de Markowitz a la optimización de una cartera compuesta por cinco activos financieros, empleando técnicas de programación cuadrática. A través del análisis cuantitativo realizado, se logró construir una frontera eficiente que refleja las combinaciones óptimas entre riesgo y retorno, brindando al inversionista una herramienta poderosa para la toma de decisiones racionales en contextos de incertidumbre. Los resultados obtenidos evidencian que, bajo ciertas condiciones y restricciones, es posible identificar un portafolio óptimo que minimiza el riesgo para un retorno esperado deseado. En este caso, el portafolio propuesto presenta una asignación diversificada, con predominancia de activos que ofrecen una mejor relación entre rentabilidad y volatilidad, mientras que aquellos menos eficientes reciben pesos menores.

Asimismo, la visualización gráfica de la frontera eficiente y del punto óptimo demuestra la validez del enfoque teórico de Markowitz, y cómo este puede ser adaptado a entornos reales mediante simulaciones computacionales. Aunque el modelo tiene limitaciones, como la sensibilidad a las estimaciones de parámetros y la necesidad de supuestos como la normalidad de los retornos, su aplicabilidad sigue siendo vigente en la gestión de portafolios moderna. Por tanto, se puede afirmar que la integración de herramientas de análisis matemático con técnicas computacionales no solo facilita la evaluación cuantitativa de decisiones financieras, sino que fomenta una comprensión más profunda del equilibrio riesgo-retorno, lo cual es fundamental para construir estrategias de inversión sólidas, informadas y adaptables al perfil del inversionista.

## REFERENCIAS

- [1] P. Gálvez, M. Salgado, and M. Gutiérrez, "Optimización de carteras de inversión: Modelo de markowitz y estimación de volatilidad con garch," Universidad del Bío-Bío, Chile, 2023, [En línea]. Disponible en: <https://core.ac.uk>.
- [2] E. Franco-Arbeláez, W. Avendaño-Rúa, and S. Barbutín-Díaz, "Modelo de markowitz y modelo de black-litterman en la optimización de portafolios de inversión," *Saber, Ciencia y Libertad*, vol. 14, no. 2, pp. 313–330, jul.–dic. 2019.
- [3] J. H. Vargas-Durán, A. C. Rodríguez-Patrón, and E. A. Jiménez-Vega, "Optimización de carteras de inversión con el modelo de markowitz: aplicación con datos reales del mila," *Visión de Futuro*, vol. 26, no. 1, pp. 37–58, 2022.
- [4] G. C. Guerrero Camargo and V. A. Aguilar Arteaga, "El modelo de markowitz para la selección de portafolios de inversión," *Perspectivas de la Ciencia y la Tecnología*, vol. 5, no. 9, pp. 1–6, jul.–dic. 2022.

Tipo de artículo: de investigación científica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.201>

## Análisis geográfico de las transformaciones del uso del suelo por expansión urbana no planificada

### Geographic Analysis of Land-Use Transformations by Unplanned Urban Expansion

Carlos Trujillo-Vera<sup>1</sup>, ctrujillov@unsa.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-8796-7980>

Ruth Antonieta Martha Frisancho De Martinez<sup>1</sup>, dfrisanchoe@unsa.edu.pe,

<https://orcid.org/0009-0009-0776-1498>

José Natividad Flores-Mayor<sup>1</sup>, jflores15@unsa.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-4867-0914>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú.

Recibido(10/01/2025), Aceptado (22/03/2025)

**Resumen.** Este estudio analizó los cambios en el uso del suelo entre 2013 y 2023, provocados por la expansión urbana no planificada. Se aplicó una metodología geoespacial basada en imágenes Landsat 8 y Sentinel-2, con clasificación supervisada y análisis SIG. Los resultados mostraron un aumento del 92% en suelo urbano y una reducción significativa en coberturas agrícola y forestal. Se concluyó que la urbanización desordenada afecta negativamente la sostenibilidad territorial, evidenciando la necesidad de una planificación adecuada.

**Palabras clave:** uso del suelo, expansión urbana, SIG, análisis multitemporal, sostenibilidad territorial.

**Abstract-** This study looked at changes in land use between 2013 and 2023, caused by unplanned urban sprawl. A geospatial methodology based on Landsat 8 and Sentinel-2 imagery was applied, with supervised classification and GIS analysis. The results showed a 92% increase in urban land and a significant reduction in agricultural and forest cover. It was concluded that disorderly urbanization negatively affects territorial sustainability, evidencing the need for adequate planning.

**Keywords:** land use, urban expansion, GIS, multitemporal analysis, territorial sustainability.

## I. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, América Latina ha experimentado un proceso de urbanización acelerada y, en muchos casos, desordenada, configurando nuevas dinámicas territoriales que alteran profundamente el equilibrio entre ciudad y naturaleza [1]. Este fenómeno, impulsado por el crecimiento poblacional, la migración interna y la presión del mercado inmobiliario, ha generado patrones de expansión urbana que se alejan de una planificación sostenible y que han traído consigo consecuencias significativas sobre el uso del suelo. En numerosas ciudades latinoamericanas, la expansión urbana ha invadido zonas agrícolas, áreas forestales y espacios ecológicamente frágiles, provocando la fragmentación de ecosistemas, el aumento de la vulnerabilidad frente a desastres naturales y la pérdida de servicios ambientales clave [2]. A esto se suma la desigual distribución del espacio urbano, que tiende a marginar a sectores sociales vulnerables, desplazándolos hacia zonas periurbanas o asentamientos informales sin infraestructura básica ni planificación territorial.



#### A. Aspectos teóricos

La expansión urbana constituye uno de los fenómenos más complejos y dinámicos que afectan al territorio en el contexto contemporáneo. En términos generales, se refiere al crecimiento físico de las ciudades sobre áreas previamente rurales o naturales, lo cual implica una transformación del uso del suelo y una reconfiguración del paisaje [3]. Cuando este proceso se da sin una planificación adecuada, se produce una expansión urbana no planificada, caracterizada por la ocupación desordenada del espacio, la ausencia de infraestructura básica y la falta de regulación normativa.

Desde la perspectiva geográfica, el estudio del uso del suelo permite identificar las funciones asignadas a diferentes porciones del territorio, ya sea para actividades residenciales, industriales, agrícolas, comerciales o de conservación. Estas funciones no son estáticas, sino que cambian con el tiempo debido a presiones socioeconómicas, políticas y ambientales. La geografía crítica sostiene que el uso del suelo refleja las relaciones de poder y los modelos de desarrollo vigentes, y, por tanto, su análisis debe incorporar elementos estructurales como la desigualdad socioespacial y la gestión territorial [4]. La expansión urbana no planificada es común en América Latina, donde las ciudades han crecido a un ritmo superior al de su capacidad institucional para gestionar dicho crecimiento. Este patrón se manifiesta en la proliferación de asentamientos informales, el deterioro de áreas periurbanas y la pérdida de suelos agrícolas y ecosistemas naturales [1], [3]. Asimismo, el fenómeno está estrechamente relacionado con la gobernanza urbana, las políticas de suelo, la especulación inmobiliaria y la carencia de planificación metropolitana integradora.

El uso de tecnologías de análisis geoespacial, como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y las imágenes satelitales, ha permitido estudiar de manera más precisa y sistemática las transformaciones del territorio. Estas herramientas facilitan la detección de cambios de cobertura y uso del suelo, así como la evaluación de los impactos ambientales y sociales de la expansión urbana no planificada [5]. La integración de datos espaciales con modelos analíticos contribuye a construir diagnósticos territoriales sólidos, que sirven como base para la formulación de políticas públicas más eficientes y sostenibles. En este contexto, resulta fundamental realizar un análisis geográfico de las transformaciones del uso del suelo provocadas por la expansión urbana no planificada, ya que permite comprender los patrones espaciales de crecimiento, identificar los impactos sobre el medio natural y social, y proponer estrategias para una gestión más equilibrada del territorio. Este estudio se centra en examinar dichos procesos desde una perspectiva crítica, incorporando herramientas geoespaciales y enfoques territoriales que permiten visualizar, cuantificar y explicar los cambios de cobertura y uso del suelo en áreas afectadas por el crecimiento urbano desordenado.

## II. METODOLOGÍA

Este estudio se enmarca en un enfoque de investigación aplicada, con carácter descriptivo-explicativo y soporte cuantitativo, orientado a analizar las transformaciones del uso del suelo provocadas por la expansión urbana no planificada en un área geográfica determinada. Para ello, se integraron técnicas de análisis espacial con herramientas geoespaciales y datos provenientes de fuentes oficiales y satelitales. Se seleccionó un territorio urbano-periurbano afectado por procesos recientes de expansión urbana no planificada, caracterizado por un crecimiento poblacional acelerado y evidencias de cambio en el uso del suelo. La delimitación se realizó mediante el análisis de imágenes satelitales y cartografía oficial, considerando criterios físicos, administrativos y funcionales.

Se utilizaron imágenes satelitales multitemporales de libre acceso (Landsat 8 y Sentinel-2) correspon-

dientes a dos cortes temporales: un año base (2013) y un año reciente (2023). Estas imágenes fueron preprocesadas (corrección atmosférica, recorte del área de estudio, filtrado de nubes) y clasificadas mediante técnicas de clasificación supervisada (máxima verosimilitud o Random Forest), con el fin de identificar las distintas coberturas del suelo (urbano, agrícola, forestal, etc.). Se compararon los resultados de las clasificaciones en ambos períodos utilizando matrices de cambio, obteniendo así una cuantificación precisa de las áreas que cambiaron de uso. Se aplicaron índices de transformación territorial y tasas de crecimiento urbano para evaluar la dinámica espacial. El análisis espacial fue complementado con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), permitiendo identificar la dirección de la expansión urbana, los corredores de crecimiento y las zonas más afectadas. También se sobrepusieron capas de vulnerabilidad ambiental, red vial y zonas protegidas, para determinar el impacto del crecimiento urbano sobre áreas sensibles o no aptas para urbanización.

### III. RESULTADOS

Los resultados del análisis multitemporal revelaron cambios significativos en el uso del suelo entre los años 2013 y 2023. Según se observa en la Figura 1, la cobertura urbana presentó un aumento considerable, pasando del 25% al 48% del territorio, lo que representó un incremento absoluto del 23%. Esta transformación fue acompañada de una reducción del área agrícola, que disminuyó del 40% al 25%, y del suelo forestal, que cayó del 30% al 20%.

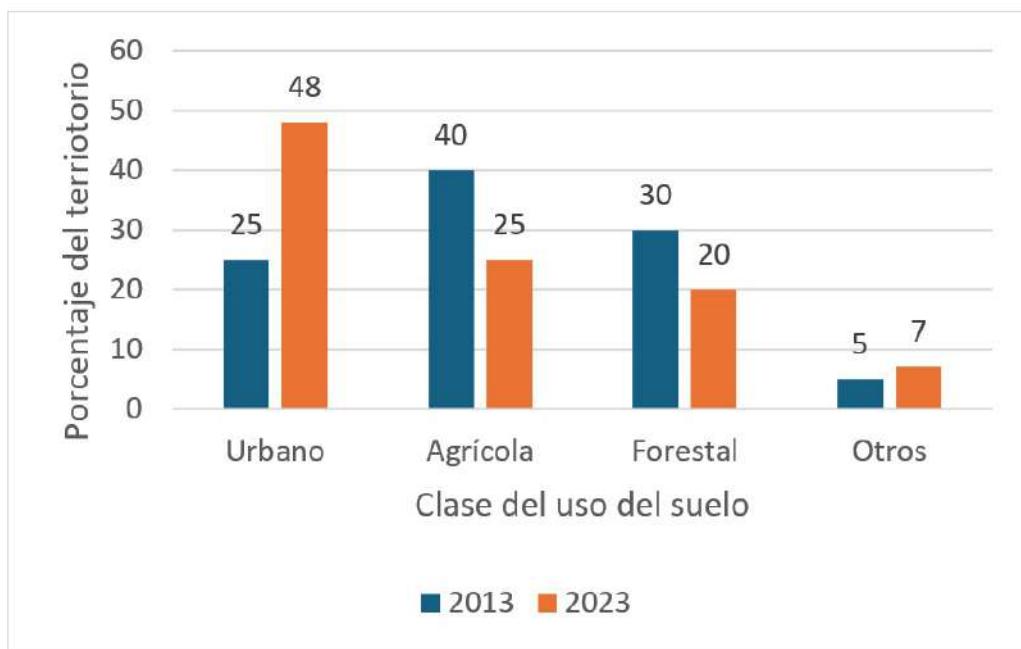
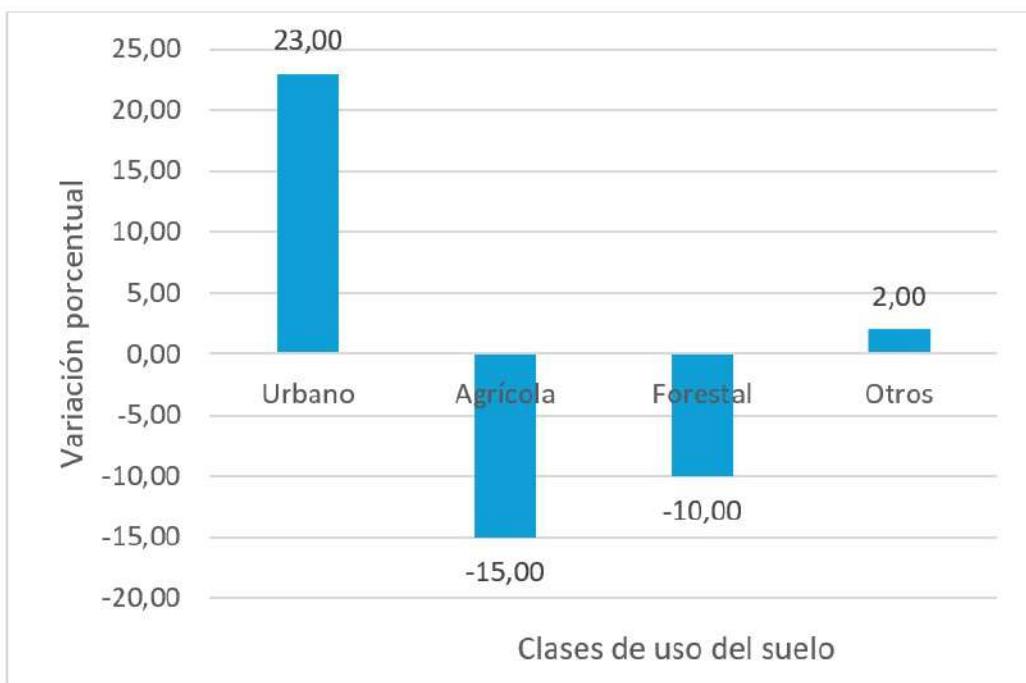


Fig. 1. Comparación del uso del suelo entre 2013 y 2023.

Tal como se muestra en la Figura 2, el análisis del cambio absoluto evidenció que la expansión urbana se dio principalmente a costa de suelos agrícolas y forestales. La categoría "Otros" presentó un leve aumento, posiblemente relacionado con espacios en transición o usos no clasificados.

Estos resultados confirmaron la hipótesis de una expansión urbana no planificada, con un patrón de crecimiento desordenado que afectó áreas tradicionalmente destinadas a la agricultura y a la conservación



**Fig. 2.** Cambio absoluto en el uso del suelo (2013-2023).

ambiental. La información obtenida permitió delimitar zonas críticas de transformación territorial y detectar corredores de expansión hacia áreas periurbanas y de borde urbano. Este comportamiento refleja la falta de mecanismos efectivos de control del uso del suelo, así como una presión creciente por urbanizar terrenos sin una evaluación adecuada de su aptitud ni de su impacto ambiental. La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos a partir de la clasificación supervisada de imágenes satelitales correspondientes a los años 2013 y 2023. Como se puede observar, hubo un cambio relativo importante en la década estudiada.

**Tabla 1.** Clasificación supervisada

Clase de cobertura	Área 2013 (ha)	Área 2023 (ha)	Cambio absoluto (ha)	Cambio relativo (%)	Tasa anual de cambio (%)
Urbano	5000	9600	4600	92	6,78
Agrícola	8000	5200	-2800	-35	-3,43
Forestal	6000	4000	-2000	-33,3	-3,91
Otros	1000	1200	200	20	1,84

## CONCLUSIONES

El análisis geográfico aplicado permitió evidenciar transformaciones sustanciales en el uso del suelo entre los años 2013 y 2023, producto de procesos de expansión urbana no planificada. La superficie urbana mostró un incremento notable del 23%, desplazando principalmente áreas agrícolas y forestales, lo cual confirma un patrón de crecimiento territorial desordenado y carente de regulación efectiva. Las herramientas geoespaciales implementadas, como el análisis multitemporal mediante imágenes satelitales y la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG), facilitaron la identificación de los corredores de expansión, así como de las zonas más vulnerables ante la pérdida de funcionalidad territorial. La validación con

ortofotografías y observaciones de campo reforzó la fiabilidad del diagnóstico espacial generado.

Estos hallazgos permitieron constatar que la urbanización avanzó sobre espacios no aptos o ambientalmente sensibles, reflejando la falta de planificación integrada en la gestión del territorio. Asimismo, se evidenció que los cambios en el uso del suelo no respondieron a criterios técnicos de sostenibilidad, sino a presiones del mercado inmobiliario y a la ausencia de políticas urbanas eficaces. En consecuencia, se puede afirmar que la expansión urbana no planificada constituye una amenaza directa a la sostenibilidad ambiental y la equidad socioespacial. Se recomienda que los tomadores de decisiones integren diagnósticos territoriales de base geográfica en los procesos de planificación urbana, con el fin de mitigar los impactos negativos del crecimiento desordenado y promover modelos de desarrollo territorial más justos y resilientes.

## REFERENCIAS

- [1] C. P. Vassalli, "Regeneración urbana: un panorama latinoamericano," *Revista invi*, vol. 35, no. 100, pp. 38–61, 2020.
- [2] V. N. Zambrano, D. F. Alcivar, G. R. D. Válvez, and M. L. Navarrete, "Evolución del urbanismo sostenible en las ciudades de América Latina," *Arandu UTIC*, vol. 11, no. 2, pp. 3078–3096, 2024.
- [3] J. P. Schuster-Olbrich, G. Vich, and C. Miralles-Guasch, "Expansión urbana más allá del límite urbano: un análisis de Santiago de Chile desde la planificación urbana y sus contradicciones normativas territoriales," *EURE (Santiago)*, vol. 50, no. 150, pp. 1–22, 2024.
- [4] F. A. Soto, D. Ullón, A. L. Alarcón, J. I. Ramos, V. E. Benalcázar, and J. I. Córdova, "Análisis multitemporal de cambios de uso del suelo en la isla Santa Cruz, archipiélago de las Galápagos, periodo 1991–2023," *Revista Ciencia y Tecnología*, vol. 17, no. 1, pp. 1–9, 2024.
- [5] F. N. Espinoza, M. Y. Monserrate, and A. C. Vásquez, "Aprendizaje basado en proyectos con tecnologías geoespaciales: Innovación didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudios sociales," *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, vol. 6, no. 2, pp. 105–123, 2025.

Tipo de artículo: Revisión bibliográfica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.202>

## El papel de la tecnología en la atención geriátrica en América Latina: oportunidades y desafíos para su implementación

### The role of technology in geriatric care in Latin America: opportunities and challenges for its implementation

Janett Jesús Díaz Portillo<sup>1</sup>, jdiazpo15@ucvvirtual.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-8080-0686>

Liliana Lourdes Fuentes Huamán<sup>1</sup>, lfuentesh@ucvvirtual.edu.pe, <https://orcid.org/0009-0007-5384-6623>

Cristian Gumerindo Medina Sotelo<sup>1</sup>, cmedinasol@ucvvirtual.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0001-6943-805X>

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo. Lima, Perú.

Recibido(17/01/2025), Aceptado (19/03/2025)

**Resumen.** En este trabajo se analizó el grado de implementación de las tecnologías emergentes en la atención geriátrica en América Latina, además, se identificaron las oportunidades y desafíos asociados. La metodología se basó en una revisión narrativa de literatura, incluyendo artículos originales, revisiones y notas científicas publicadas entre 2018 y 2024, consultadas en bases de datos como PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO y Redalyc, en español, inglés y portugués. Los resultados mostraron que estas tecnologías están transformando la atención sanitaria en adultos mayores, con énfasis en la telemedicina, que facilita el acceso a servicios y mejora la calidad de vida. Se concluye que su uso optimiza la comunicación y disponibilidad de atención geriátrica.

**Palabras clave:** tecnología, atención geriátrica, oportunidades y desafíos.

**Abstract-** This paper analyzed the degree of implementation of emerging technologies in geriatric care in Latin America and identified the associated opportunities and challenges. The methodology was based on a narrative review of literature, including original articles, reviews, and scientific notes published between 2018 and 2024, consulted in databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO, and Redalyc, in Spanish, English, and Portuguese. The results showed that these technologies are transforming health care in older adults, with an emphasis on telemedicine, which facilitates access to services and improves quality of life. It is concluded that its use optimizes communication and availability of geriatric care.

**Keywords:** technology, geriatric care, opportunities and challenges.

## I. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento poblacional en América Latina plantea desafíos sustanciales para los sistemas de salud. Se estima que, para el año 2025, los adultos mayores representarán cerca del 18,6% de la población de la región, y esta cifra continuará en ascenso en las próximas décadas [1]. Esta tendencia demográfica exige repensar el diseño de los sistemas sanitarios, considerando no solo la creciente carga de enfermedades crónicas, sino también la necesidad de atención oportuna, accesible y continua para este grupo etario.



En línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente el ODS 3 relacionado con la salud y el bienestar, es fundamental integrar tecnologías médicas innovadoras que respondan a las necesidades de los adultos mayores. La telemedicina, la teleasistencia y la telerrehabilitación emergen como alternativas viables para superar barreras geográficas, mejorar el diagnóstico precoz y ofrecer tratamientos personalizados, especialmente en zonas con escasez de personal médico especializado [2]. El uso de tecnologías móviles y dispositivos de monitoreo, conocido como salud móvil (*mHealth*), permite el seguimiento remoto de pacientes geriátricos, mejorando la prevención, la adherencia terapéutica y la respuesta ante emergencias [3]. Estas herramientas han demostrado su eficacia en múltiples contextos, facilitando la atención domiciliaria y potenciando la autonomía del adulto mayor, especialmente en contextos rurales o con movilidad limitada. En la actualidad las aplicaciones médicas han destacado por su efectividad en la gestión administrativa de la consulta y en la presentación de resultados de forma eficiente. Estos elementos han sido esenciales para mejorar la asistencia médica y hacer herramientas que sirvan de apoyo al especialista de salud. De manera que las tecnologías han sido un soporte indispensable para el progreso de la medicina y la salud, aportando herramientas que facilitan, ayudan y contribuyen al cuidado de las personas. Sin embargo, en el caso específico de ancianos, no se han visto aportes significativos que permitan una mejor atención.

Ante este escenario, diversos países han promovido iniciativas públicas y privadas para fortalecer la infraestructura tecnológica y la alfabetización digital en salud. No obstante, persisten importantes desafíos en cuanto a cobertura, regulación, interoperabilidad y equidad. En este marco, el presente artículo tiene como objetivo analizar el grado de implementación de las tecnologías asistidas y la telemedicina en la atención de adultos mayores en América Latina, así como identificar las oportunidades y los desafíos asociados a su adopción efectiva.

## II. METODOLOGÍA

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, mediante una revisión bibliográfica que permitió identificar y analizar información relevante sobre la implementación de tecnologías asistidas y telemedicina en la atención de adultos mayores en América Latina. La metodología se centró en recopilar, sistematizar y sintetizar hallazgos clave provenientes de la literatura científica publicada entre 2018 y 2024.

La búsqueda documental se realizó en bases de datos académicas de amplio reconocimiento, tales como PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO y Redalyc. Se emplearon descriptores en español, inglés y portugués, tales como: *telemedicina*, *adultos mayores*, *tecnologías asistidas*, *mHealth*, *envejecimiento saludable* y *América Latina*. Se incluyeron artículos originales, revisiones sistemáticas, documentos institucionales y notas científicas con enfoque regional, que abordaran de forma explícita el uso de tecnologías digitales aplicadas a la salud geriátrica. Los criterios de inclusión consideraron publicaciones que: (a) presentaran evidencia empírica o teórica sobre el uso de tecnologías médicas en adultos mayores; (b) estuvieran centradas en el contexto latinoamericano; y (c) fueran de acceso completo. Se excluyeron artículos duplicados, sin revisión por pares o sin relación directa con la temática central del estudio.

La Tabla 1 detalla el proceso de selección documental llevado a cabo en esta revisión. Se identificaron inicialmente 28 artículos en bases de datos científicas reconocidas. Tras aplicar criterios de inclusión relacionados con el uso de tecnología en la atención geriátrica en América Latina, se depuraron 21 documentos por falta de

pertinencia temática o antigüedad. Finalmente, se incluyeron 7 artículos que constituyen el corpus analizado en este estudio.

**Tabla 1.** Tratamiento de la información

Fuente consultada	Total, artículos analizados	Artículos depurados	Artículos incluidos
Scopus	10	8	2
PubMed	7	5	2
SciELO	6	5	1
Redalyc	3	2	1
Web of Science	2	1	1
Total	28	21	7

### III. RESULTADOS

La revisión documental permitió identificar el avance desigual en la implementación de tecnologías médicas en América Latina para la atención de personas adultas mayores. Se observaron diferencias sustanciales en términos de infraestructura, políticas públicas, acceso digital y cobertura sanitaria entre los países de la región. Por otro lado, en Chile, se documentó una experiencia destacada con el programa Chile Mayor Digit@l 2.0, que facilitó la conectividad digital diaria del 74% de la población mayor, complementada con políticas públicas como el GES, que incorporaron tecnologías médicas específicas como audífonos, contribuyendo a una mejora significativa en la calidad de vida.

En contraste, Ecuador presentó mayores desafíos asociados a la brecha digital, limitaciones presupuestarias y debilidad institucional. A pesar de iniciativas gubernamentales a favor de la población geriátrica, los datos indicaron una baja penetración tecnológica y escaso acceso a servicios digitales especializados. Por su parte, en Colombia, la implementación de herramientas como la telemedicina se mostró promisoria, facilitando el acceso remoto a servicios médicos para adultos mayores, especialmente en regiones rurales. En Brasil, se constató una expansión progresiva de la teleasistencia con impacto positivo en la autonomía funcional del adulto mayor. Otros países como Bolivia mostraron avances incipientes, pero con restricciones asociadas a la carencia de infraestructura tecnológica y limitada capacitación profesional. Aun así, se reconocieron esfuerzos institucionales por integrar soluciones digitales en el sistema de salud. En general, la documentación evidenció que las tecnologías médicas asistidas representan una estrategia viable para mejorar la atención geriátrica, siempre que existan marcos normativos, inversión sostenida y alfabetización digital en la población. Asimismo, se destacó la necesidad de reducir las brechas socioeconómicas y geográficas que limitan el acceso a estas herramientas.

La tabla 2 resume los principales hallazgos derivados de la revisión bibliográfica sobre el estado actual de implementación de tecnologías en la atención geriátrica en América Latina. En ella se destacan tanto los avances más relevantes como los desafíos persistentes en países representativos de la región. Como se observa, Chile y Brasil presentan los mayores niveles de institucionalización de tecnologías orientadas a la población adulta mayor, especialmente en lo que respecta a programas de teleasistencia y alfabetización digital. En contraste, países como

Bolivia y Ecuador enfrentan barreras estructurales significativas, como la escasa infraestructura tecnológica, una marcada brecha digital y la limitada capacitación del personal sanitario en el uso de herramientas tecnológicas.

**Tabla 2.** Principales documentos analizados

País	Avances principales	Desafíos identificados
Chile	Programas como “Chile Mayor Digit@l”; inclusión digital en adultos mayores [4].	Brecha rural-urbana en conectividad; envejecimiento acelerado [4].
Brasil	Uso institucionalizado de la teleasistencia; aplicaciones móviles específicas [1], [4].	Infraestructura desigual; fragmentación de políticas por estados [4].
Colombia	Telemedicina en expansión, especialmente en zonas con difícil acceso [5].	Capacitación limitada al personal de salud en tecnologías emergentes [5].
Ecuador	Iniciativas comunitarias y programas de atención primaria con TICs [4].	Brecha digital acentuada; limitada cobertura tecnológica en áreas rurales [6].
Bolivia	Proyectos piloto de telesalud [4].	Falta de infraestructura, inversión limitada, alfabetización digital muy baja [6].
Perú	Enfoque incipiente en MHealth para adultos mayores en zonas urbanas [7].	Escasa articulación institucional; bajo financiamiento público [7]

## CONCLUSIONES

El análisis geográfico aplicado permitió evidenciar transformaciones sustanciales en el uso del suelo entre los años 2013 y 2023, producto de procesos de expansión urbana no planificada. La superficie urbana mostró un incremento notable del 23%, desplazando principalmente áreas agrícolas y forestales, lo cual confirma un patrón de crecimiento territorial desordenado y carente de regulación efectiva. Las herramientas geoespaciales implementadas, como el análisis multitemporal mediante imágenes satelitales y la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG), facilitaron la identificación de los corredores de expansión, así como de las zonas más vulnerables ante la pérdida de funcionalidad territorial. La validación con ortofotografías y observaciones de campo reforzó la fiabilidad del diagnóstico espacial generado.

Estos hallazgos permitieron constatar que la urbanización avanzó sobre espacios no aptos o ambientalmente sensibles, reflejando la falta de planificación integrada en la gestión del territorio. Asimismo, se evidenció que los cambios en el uso del suelo no respondieron a criterios técnicos de sostenibilidad, sino a presiones del mercado inmobiliario y a la ausencia de políticas urbanas eficaces. En consecuencia, se puede afirmar que la expansión urbana no planificada constituye una amenaza directa a la sostenibilidad ambiental y la equidad socioespacial. Se recomienda que los tomadores de decisiones integren diagnósticos territoriales de base geográfica en los procesos de planificación urbana, con el fin de mitigar los impactos negativos del crecimiento desordenado y promover modelos de desarrollo territorial más justos y resilientes.

## REFERENCIAS

- [1] C. Bennett and M. Harris, "Technology and its impact on the quality of care for older adults: A systematic review," *J. Geriatr. Med. Gerontol.*, vol. 6, no. 2, pp. 58–65, 2020.
- [2] Organización Panamericana de la Salud, "Las personas mayores de 60 años han sido las más afectadas por la covid-19 en las américa," [Online]. Available: <https://www.paho.org/es/noticias/30-9-2020-personas-mayores-60-anos-han-sido-mas-afectadas-por-covid19-americas>, Washington, D.C., 2020.
- [3] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "América latina y el caribe perdió casi 3 años de esperanza de vida al nacer entre 2019 y 2021 a consecuencia de la pandemia de covid-19," Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Tech. Rep., 2022.
- [4] J. Martínez and E. Silva, "Estrategias para el uso de tecnología en la atención geriátrica: un enfoque en la capacitación," *Geriatrics Today*, vol. 10, no. 4, pp. 34–47, 2022.
- [5] L. M. C. Ospina, "La telemedicina como herramienta para abordar al anciano y su entorno familiar en colombia," *Rev. Cubana Inf. Cienc. Salud*, vol. 33, p. e2035, 2021.
- [6] C. Gutiérrez and J. Gómez, "Telemedicina y atención geriátrica en américa latina," *Rev. Salud Pública*, vol. 22, no. 3, pp. 45–56, 2020.
- [7] J. Castaño, C. Rojas, and M. González, "Uso de la tecnología por las personas mayores: Un estudio exploratorio," *Rev. InveCom*, vol. 5, no. 2, pp. 1–7, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13851765>.

Tipo de artículo: Revisión bibliográfica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.203>

## Brechas en la calidad y accesibilidad de la atención sanitaria: un análisis bibliográfico

### Gaps in the quality and accessibility of health care: a bibliographic analysis

Liliana Lourdes Fuentes Huamán<sup>1</sup>, lfuentesh@ucvvirtual.edu.pe, <https://orcid.org/0009-0007-5384-6623>

Janett Jesús Díaz Portillo<sup>1</sup>, jdiazpo15@ucvvirtual.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-8080-0686>

Cristian Gumerindo Medina Sotelo<sup>1</sup>, cmedinasol@ucvvirtual.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0001-6943-805X>

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo. Lima, Perú.

Recibido(17/01/2025), Aceptado (19/03/2025)

**Resumen.** La calidad de la atención sanitaria representa un desafío persistente, especialmente en países en desarrollo, donde las brechas estructurales y administrativas comprometen la salud de la población. En este estudio se analizaron las principales barreras que afectan la accesibilidad y la calidad de los servicios en el sistema de salud peruano, mediante una revisión bibliográfica en bases científicas como Scielo, PubMed y Redalyc, centrada en publicaciones de los últimos cinco años. Los hallazgos evidencian limitaciones en recursos, infraestructura y gestión, lo que impide brindar atención integral y oportuna, afectando directamente el bienestar y la equidad en el acceso sanitario.

**Palabras clave:** atención de salud, acceso sanitario, salud pública.

**Abstract-** Healthcare quality represents a persistent challenge, particularly in developing countries, where structural and administrative gaps compromise population health. This study analyzed the main barriers affecting accessibility and quality of services in the Peruvian health system, through a bibliographic review of scientific databases such as Scielo, PubMed, and Redalyc, focusing on publications from the last five years. The findings reveal limitations in resources, infrastructure, and management, which prevent the provision of comprehensive and timely care, directly affecting well-being and equity in healthcare access.

**Keywords:** health care, health access, public health.

## I. INTRODUCCIÓN

La calidad de la atención sanitaria representa un reto creciente a nivel mundial, especialmente en los países en desarrollo, donde las limitaciones estructurales, administrativas y económicas obstaculizan el acceso equitativo a servicios de salud. La Organización Mundial de la Salud [1] ha señalado que, a pesar de los avances tecnológicos y del conocimiento médico, millones de personas no reciben atención oportuna y de calidad, situación que compromete su bienestar y calidad de vida.

En este contexto, América Latina [2] enfrenta múltiples desafíos para garantizar sistemas de salud sólidos, equitativos y eficaces. El caso del Perú resulta particularmente relevante, ya que, a pesar de contar con una red de



instituciones públicas y privadas, persisten profundas desigualdades territoriales y sociales en el acceso a servicios esenciales. Estas brechas limitan la cobertura, reducen la capacidad resolutiva de los establecimientos y agravan los indicadores de morbilidad y mortalidad en zonas vulnerables. Uno de los factores más críticos identificados es la deficiente administración de recursos, tanto humanos como materiales, lo que impide consolidar una atención integral, eficiente y centrada en el paciente. La carencia de insumos médicos, la sobrecarga laboral del personal de salud y la limitada infraestructura en muchas regiones rurales son obstáculos recurrentes que debilitan la calidad asistencial [3].

El acceso a los servicios sanitarios puede analizarse desde múltiples dimensiones que permiten una comprensión más profunda de las limitaciones estructurales y sociales. Algunos autores [4], afirman que este acceso se puede evaluar desde cuatro perspectivas: la disponibilidad real de los servicios, la competencia del sistema para ofrecer una atención integral, la existencia de barreras que impiden su utilización (ya sean de tipo personal, territorial, económico, organizacional, social o cultural) y, finalmente, los logros alcanzados en las actividades de promoción y cuidado de la salud. Estos elementos reflejan no solo la capacidad del sistema, sino también su sensibilidad hacia las condiciones particulares de cada población. En el caso peruano, estas dimensiones revelan importantes desafíos. La escasez de centros de atención en zonas rurales, la falta de personal especializado, las condiciones socioeconómicas desfavorables y las brechas culturales dificultan el acceso oportuno y equitativo a los servicios de salud. Además, la limitada capacidad institucional para asegurar un ingreso adecuado al sistema dentro del tiempo y el lugar apropiado compromete los logros esperados en materia de salud pública, ampliando aún más la brecha entre la atención teórica disponible y la atención realmente accesible. Por estas razones, resulta urgente visibilizar y analizar las barreras que dificultan la mejora del sistema sanitario peruano. El presente estudio se propuso describir las brechas estructurales, operativas y de gestión que afectan la calidad y la accesibilidad de la atención en salud en el Perú, a partir de una revisión bibliográfica rigurosa y actualizada que permita orientar futuras intervenciones públicas y políticas sectoriales más eficaces.

En el caso peruano, estas dimensiones revelan importantes desafíos. La escasez de centros de atención en zonas rurales, la falta de personal especializado, las condiciones socioeconómicas desfavorables y las brechas culturales dificultan el acceso oportuno y equitativo a los servicios de salud. Además, la limitada capacidad institucional para asegurar un ingreso adecuado al sistema dentro del tiempo y el lugar apropiado compromete los logros esperados en materia de salud pública, ampliando aún más la brecha entre la atención teórica disponible y la atención realmente accesible. Por estas razones, resulta urgente visibilizar y analizar las barreras que dificultan la mejora del sistema sanitario peruano. El presente estudio se propuso describir las brechas estructurales, operativas y de gestión que afectan la calidad y la accesibilidad de la atención en salud en el Perú, a partir de una revisión bibliográfica rigurosa y actualizada que permita orientar futuras intervenciones públicas y políticas sectoriales más eficaces.

## II. METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con un diseño de tipo descriptivo y basado en una revisión bibliográfica. Se seleccionaron documentos académicos que abordaran la problemática del acceso y la calidad en los sistemas de salud, con especial énfasis en el contexto peruano y latinoamericano. La búsqueda se realizó en bases de datos científicas reconocidas como Scielo, *PubMed/Medline* y *Redalyc*, considerando

publicaciones en español y en inglés entre los años 2019 y 2024. Se aplicaron criterios de inclusión tales como: artículos de acceso abierto, revisiones sistemáticas, estudios originales y documentos institucionales relacionados con la calidad y accesibilidad en la atención sanitaria. Como criterios de exclusión se descartaron aquellos trabajos duplicados, sin revisión por pares o que no ofrecían evidencia contextualizable al sistema peruano.

En total, se analizaron 32 documentos relevantes, de los cuales, tras el proceso de depuración, se seleccionaron 7 artículos que cumplieron con los estándares de rigurosidad académica y pertinencia temática. La sistematización de los hallazgos permitió identificar tanto las principales barreras que limitan el acceso equitativo a los servicios sanitarios, como las oportunidades de mejora desde una perspectiva organizacional y política.

### III. RESULTADOS

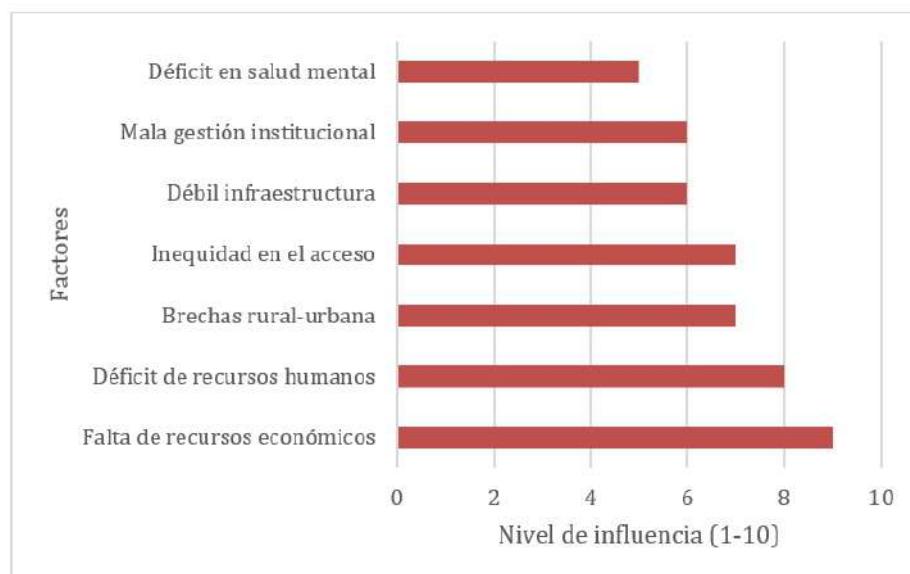
Los resultados de esta revisión evidencian una profunda desigualdad en el acceso y calidad de la atención sanitaria en América Latina, especialmente en países en vías de desarrollo como el Perú. Diversos autores coinciden en que estas desigualdades no podrán resolverse sin una política pública robusta y redistributiva, que reconozca el problema como una prioridad social respaldada por el accionar estatal. En este contexto, el sistema de salud peruano presenta serias limitaciones: las instituciones públicas enfrentan escasez de recursos, deficiencia de personal capacitado y saturación de niveles asistenciales superiores debido a la ineficacia del primer nivel de atención, lo que compromete directamente la calidad de los servicios ofrecidos.

Uno de los factores críticos identificados es la inequidad en la prestación de servicios sanitarios, influida por barreras económicas, culturales, territoriales y sociales. Esta situación restringe el acceso universal, especialmente para poblaciones en situación de pobreza, comunidades indígenas y zonas rurales. Aunque los países miembros de la Organización Mundial de la Salud se comprometieron desde 2005 con la cobertura universal, los datos actuales indican que millones de personas en el mundo aún enfrentan gastos catastróficos al financiar servicios esenciales de salud, lo que pone en evidencia la brecha entre los compromisos internacionales y la realidad de los sistemas sanitarios.

Otro hallazgo importante es el creciente déficit de profesionales sanitarios, el cual, según estimaciones de la OMS, alcanzará los 15 millones en 2030. Esta carencia, junto con las disparidades entre zonas urbanas y rurales, limita la capacidad de los sistemas de salud para brindar atención oportuna y especializada. Por ejemplo, solo una fracción de los establecimientos del primer nivel de atención en Perú cuenta con infraestructura, equipamiento o personal capacitado suficiente. Esta fragilidad institucional es particularmente alarmante considerando las consecuencias sanitarias evitables, como la alta mortalidad infantil y neonatal señalada por Naciones Unidas, que podría reducirse significativamente con un acceso equitativo a servicios de calidad.

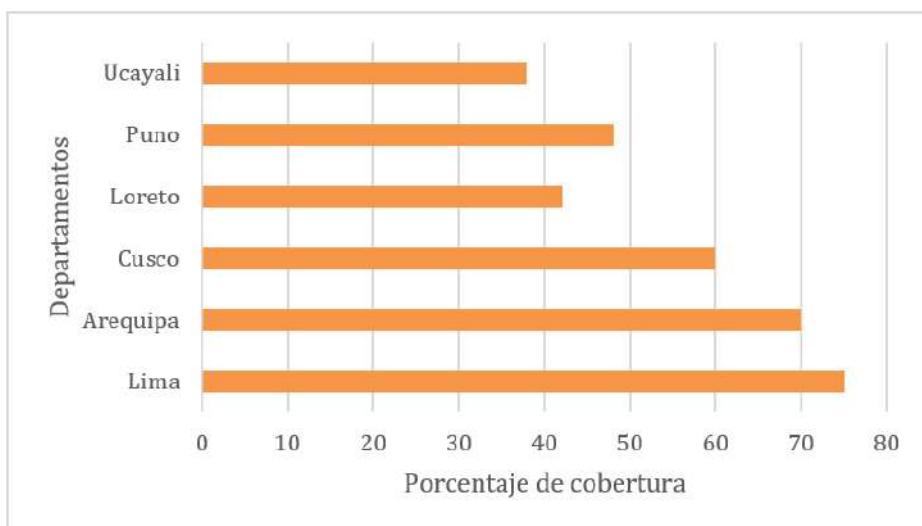
Se observó en la documentación, además, un deterioro generalizado en la calidad de la atención, asociado a la falta de estándares normativos, insumos, equipamiento y métodos diagnósticos adecuados. Las instituciones públicas, en especial los hospitales del Ministerio de Salud del Perú enfrentan un panorama crítico con una sobrecarga de pacientes, hacinamiento y ausencia de recursos básicos. Esta situación no solo dificulta el cumplimiento de los objetivos sanitarios nacionales e internacionales, sino que también vulnera el derecho fundamental a la salud de millones de personas. Ante este escenario, se requiere con urgencia una revalorización del concepto de calidad en salud, centrado en el bienestar físico, mental y social de la población, tal como lo recomiendan los organismos internacionales.

En el contexto específico del Perú, la Figura 1 ilustra los principales factores que inciden negativamente en la calidad y el acceso a los servicios de salud en el país, según el análisis documental realizado. Entre los factores más influyentes se destacan la falta de recursos humanos capacitados, las deficiencias en infraestructura y equipamiento, y la brecha entre zonas urbanas y rurales. Estos elementos, representados en un gráfico de barras, permiten visualizar de manera clara el nivel de impacto que cada uno ejerce sobre el sistema sanitario, evidenciando la urgencia de intervenciones estructurales y políticas que prioricen el fortalecimiento del primer nivel de atención.



**Fig. 1.** Factores que influyen en las deficiencias del sistema de salud peruano.

La figura 2 representa una síntesis de los niveles de cobertura del sistema sanitario en diferentes zonas geográficas del Perú, basada en datos agregados y categorizaciones empleadas en informes técnicos del Ministerio de Salud (MINSA) [5], la Organización Panamericana de la Salud (OPS) [6] y el Instituto Peruano de Economía (IPE) [7]. Estas agrupaciones no corresponden necesariamente a las divisiones políticas oficiales del país, como los departamentos o provincias, sino que han sido elaboradas con fines estadísticos para facilitar el análisis de las brechas estructurales en la atención sanitaria. Los niveles reflejados permiten identificar disparidades regionales significativas, especialmente entre zonas urbanas consolidadas y áreas rurales o de difícil acceso, donde la cobertura es considerablemente menor. Esta representación gráfica permite visualizar la heterogeneidad del sistema de salud en el país y refuerza la necesidad de políticas públicas focalizadas que aborden estas desigualdades de forma prioritaria.



**Fig. 2.** Porcentaje reportado de cobertura[5]-[7].

## CONCLUSIONES

Los hallazgos evidencian que la problemática de acceso y calidad en el sistema sanitario peruano no puede comprenderse únicamente desde la perspectiva de recursos tangibles, sino también desde una mirada estructural e institucional. Las deficiencias en la gobernanza, la débil articulación intersectorial y la limitada inversión en salud pública configuran un escenario persistente de vulnerabilidad para amplios sectores de la población. Asimismo, se observa una fragmentación crítica en los niveles de atención, que obstaculiza la continuidad del cuidado y debilita la respuesta frente a enfermedades prevenibles o crónicas. Esta falta de cohesión institucional acentúa la inequidad territorial y limita la capacidad resolutiva de los centros del primer nivel de atención, saturando innecesariamente los servicios especializados.

En este sentido, la superación de estas barreras no solo requiere de mayor presupuesto, sino también de una gestión eficiente, transparente y participativa, donde la ciudadanía forme parte activa del proceso de toma de decisiones. La reforma del sistema sanitario debe contemplar estrategias centradas en el paciente, con enfoque territorial, intercultural y de derechos humanos. De esta manera, fortalecer el recurso humano, promover la innovación tecnológica en salud y garantizar la sostenibilidad financiera del sistema son pilares indispensables para avanzar hacia una atención sanitaria universal, equitativa y de calidad en el Perú.

## REFERENCIAS

- [1] J. Espinoza, A. Rodríguez, and M. Vargas, "Principales problemas en la gestión de establecimientos de salud en el perú," *Revista Cubana de Salud Pública*, vol. 46, no. 4, p. e2146, 2021.

- [2] D. Quiroz, "El derecho a la salud en el Perú: cambio de paradigmas a partir de la emergencia sanitaria covid-19," *Revista Científica y Tecnológica FitoVida*, vol. 1, no. 2, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.56275/fitovida.v1i2.10>.
- [3] J. C. neda, M. Rivas, and E. Valverde, *La gestión financiera de salud pública. Impacto en la calidad de los servicios del usuario en una Red de Salud en el Perú.* Religación Press, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.131>.
- [4] C. Tirado, "Brecha de recursos humanos y la calidad de atención en servicios sanitarios," *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, vol. 9, no. 3, pp. 51–62, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.61154/mrcm.v9i3.3251>.
- [5] Ministerio de Salud del Perú (MINSA), "Boletín estadístico de recursos y actividades 2023," [En línea]. Disponible: <https://www.datosabiertos.gob.pe>, 2023.
- [6] Organización Panamericana de la Salud (OPS), "La salud universal en el siglo XXI: 40 años de Alma-Ata," [En línea]. Disponible: <https://iris.paho.org/>, Washington, D.C., 2019.
- [7] Instituto Peruano de Economía (IPE), "¿Qué tan lejos estamos de una salud universal?" [En línea]. Disponible: <https://www.ipe.org.pe>, Lima, Perú, 2023.

Tipo de artículo: de investigación científica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.204>

## Análisis de la toma de decisiones financieras en pequeños emprendimientos: brechas entre la teoría de matemática financiera y la práctica empresarial

### Analysis of Financial Decision-Making in Small Enterprises: Gaps Between Financial Mathematics Theory and Business Practice

Renzo Rimaneth Rivero Fernández<sup>1</sup>, rriverof@ucsm.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-9295-9790>

Alfredo Ruitval Velazco Gonzales<sup>1</sup>, avelazcog@ucsm.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0001-9358-3425>

Erick Percy Berrios Fernández<sup>1</sup>, eberrios@ucsm.edu.pe, <https://orcid.org/0009-0009-8311-7282>

<sup>1</sup>Universidad Católica de Santa María. Arequipa, Perú.

Recibido(13/01/2025), Aceptado (23/03/2025)

**Resumen.** Este estudio analizó las brechas entre la teoría de matemática financiera y la práctica de los pequeños emprendedores en la toma de decisiones financieras. A través de un enfoque mixto, se aplicaron encuestas y una revisión documental. Los resultados revelaron una aplicación limitada de herramientas financieras formales, pese a la alta frecuencia de decisiones económicas. Se concluyó que la formación financiera contextualizada resulta fundamental para mejorar la calidad de dichas decisiones y la sostenibilidad de los emprendimientos.

**Palabras clave:** matemática financiera, emprendedores, formación financiera, teorías financieras.

**Abstract-** This study examined the gap between financial mathematics theory and the real-world financial decision-making practices of small entrepreneurs. Using a mixed-methods approach, surveys and a documentary review were conducted. The results revealed limited use of formal financial tools, despite frequent economic decisions. The study concludes that context-sensitive financial education is essential to improve decision-making quality and strengthen the sustainability of small businesses.

**Keywords:** financial mathematics, entrepreneurs, financial education, financial theories.

## I. INTRODUCCIÓN

En el mundo contemporáneo, los pequeños emprendimientos representan una de las principales fuentes de dinamismo económico [1], [2], generación de empleo y desarrollo local. Según informes del Banco Mundial y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) [3], [4], más del 90% de las empresas en América Latina, África y Asia corresponden a micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs), y estas contribuyen de forma decisiva al crecimiento de las economías emergentes. Sin embargo, uno de los factores críticos que afecta su sostenibilidad es la forma en que toman decisiones financieras, muchas veces desconectadas de los fundamentos técnicos propuestos por la teoría de la matemática financiera.



La matemática financiera, como disciplina, ofrece herramientas racionales para evaluar decisiones relacionadas con el valor del dinero en el tiempo, tasas de interés, financiamiento, inversión, amortización y rentabilidad. No obstante, diversos estudios internacionales han demostrado que los pequeños emprendedores rara vez aplican estos conocimientos de manera estructurada. En cambio, predominan decisiones intuitivas, basadas en experiencias personales, asesorías informales o la urgencia del flujo de caja diario. Esta desconexión entre la teoría y la práctica ha originado brechas significativas que pueden comprometer la eficiencia económica de los emprendimientos.

En regiones como América Latina, África Subsahariana y el Sudeste Asiático, estas brechas se intensifican debido a factores estructurales como la escasa formación financiera de los emprendedores, la informalidad de muchos negocios, el limitado acceso a servicios financieros formales, y una cultura empresarial basada en la supervivencia más que en la planificación [2]. A esto se suma una escasa integración entre los conocimientos impartidos en espacios educativos formales y las necesidades reales del microempresariado [5]. Como consecuencia, las decisiones sobre créditos, reinversión o precios, entre otras, se toman sin el respaldo de análisis matemático, generando riesgos innecesarios y afectando el crecimiento sostenido. Frente a este escenario, resulta relevante analizar cómo se toman las decisiones financieras en el contexto real de los pequeños emprendimientos y contrastarlas con los principios de la matemática financiera [6]. Este análisis permitirá no solo identificar las brechas existentes, sino también proponer estrategias de formación, acompañamiento y adaptación pedagógica que contribuyan a una mayor apropiación de estas herramientas por parte del sector emprendedor. Además, aportará evidencia valiosa para reformular contenidos curriculares en programas de educación financiera básica y técnica [7].

Este trabajo, por tanto, busca aportar a la comprensión de dicha problemática mediante un análisis cualitativo y cuantitativo de las decisiones financieras que toman los pequeños emprendedores, así como los factores que limitan la aplicación efectiva de los conocimientos teóricos en contextos reales. En ese sentido, se espera contribuir a la reducción de la brecha entre teoría y práctica, favoreciendo una toma de decisiones más estratégica, sostenible y técnicamente fundamentada en el ámbito empresarial de menor escala.

## II. METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado, con un diseño mixto (cualitativo-cuantitativo), orientado a comprender y analizar las brechas existentes entre la teoría de la matemática financiera y la práctica de la toma de decisiones financieras en pequeños emprendimientos. El estudio se desarrolló en dos fases complementarias: una exploratoria, de carácter cualitativo, y otra descriptiva y analítica, de naturaleza cuantitativa. En la primera fase se realizó una revisión documental de estudios previos, artículos académicos, informes técnicos del Banco Mundial, el BID y organismos nacionales de desarrollo empresarial, así como manuales de matemática financiera aplicados al ámbito emprendedor. Posteriormente, se diseñó un instrumento de recolección de datos en forma de encuesta estructurada, dirigida a una muestra intencionada de 30 pequeños emprendedores de sectores como comercio, manufactura artesanal y servicios personales. La muestra fue seleccionada en base a criterios de accesibilidad, experiencia previa con decisiones financieras, y disposición a participar en el estudio. La encuesta incluyó preguntas cerradas de escala Likert, dicotómicas y de opción múltiple, así como algunas preguntas abiertas para recoger percepciones y experiencias concretas.

De forma paralela, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas a cinco emprendedores seleccionados por su trayectoria y liderazgo dentro de sus comunidades, con el objetivo de profundizar en los factores subjetivos que influyen en sus decisiones financieras, como intuiciones, creencias, confianza en asesores o limitaciones prácticas. Estas entrevistas fueron grabadas, transcritas y codificadas mediante análisis de contenido temático. Los datos cuantitativos fueron procesados con herramientas estadísticas básicas, obteniendo frecuencias, porcentajes y cruces de variables. Se prestó especial atención a las diferencias entre quienes habían recibido algún tipo de capacitación financiera formal y quienes no, y se analizaron los casos en los que los emprendedores aplicaban o no conceptos básicos como tasas de interés, valor presente o planificación de pagos.

### III. RESULTADOS

La Tabla 1 presenta un resumen de las principales fuentes consultadas, destacando informes internacionales, manuales técnicos y literatura académica reciente. Entre los hallazgos más significativos se encuentra la fuerte correlación entre la educación financiera básica y una toma de decisiones más acertada, según lo reportado por organismos como el Banco Mundial y la OCDE. Asimismo, los informes del BID advierten que muchos programas de formación financiera carecen de enfoques adaptados a la realidad de los pequeños emprendedores, lo cual limita su aplicabilidad práctica.

**Tabla 1.** Síntesis de hallazgos y relevancia

Fuente consultada	Hallazgos principales	Relevancia para el estudio
Banco Mundial [3]	Bajos niveles de educación financiera en microempresas de América Latina.	Confirma la necesidad de fortalecer la formación en matemática financiera.
OCDE [4]	La aplicación práctica de conocimientos financieros está limitada por factores culturales y sociales.	Explica por qué la teoría financiera no siempre se traduce en decisiones racionales.
BID [5]	Las brechas entre formación financiera y decisiones reales afectan la sostenibilidad de los emprendimientos.	Justifica el enfoque de brechas entre teoría y práctica empresarial.
Lusardi y Mitchell [7]	Solo un 18% de los pequeños emprendedores aplica herramientas financieras en la toma de decisiones.	Proporciona datos concretos que respaldan los hallazgos empíricos del presente estudio.
Ross, Westerfield y Jordan [1]	Recomendaciones para incluir contenidos prácticos y adaptados en capacitaciones financieras.	Aporta una base para proponer estrategias de formación contextualizadas.

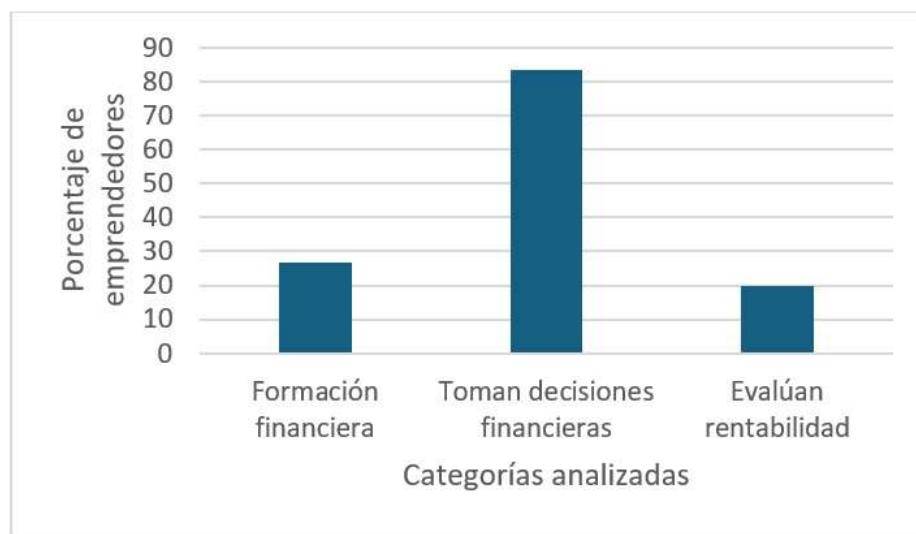
El análisis de las encuestas aplicadas a 30 pequeños emprendedores reveló que solo un 26.7% había recibido alguna formación básica en matemáticas o educación financiera general. A pesar de que el 83.3% de los encuestados reconoció tomar decisiones que implican el uso de dinero prestado, pagos escalonados o reinversión de ganancias, únicamente el 20% afirmó calcular previamente la rentabilidad o evaluar tasas de interés antes de tomar decisiones financieras.

Respecto al uso de herramientas formales de análisis, como el cálculo de valor presente, amortizaciones o comparación de tasas, los resultados mostraron una aplicación práctica escasa o nula. El 73.3% de los emprendedores indicó que se basaba en la experiencia, la intuición o el consejo de familiares y conocidos para

determinar precios, plazos de pago o niveles de endeudamiento, en lugar de emplear fórmulas matemáticas. En cuanto a las entrevistas, los testimonios revelaron una marcada desconfianza hacia las herramientas financieras por considerarlas “complicadas” o alejadas de la realidad del negocio. Uno de los entrevistados señaló que puede reconocer las entradas y salidas, pero tiene dificultades para los cálculos asociados y considera que eso corresponde a los bancos. Esta percepción se repitió en varios casos, reforzando la existencia de una brecha entre el conocimiento técnico y la aplicación práctica.

A nivel cualitativo, se identificaron tres grandes brechas: (1) Brecha de conocimiento: la mayoría no comprende conceptos como interés compuesto, amortización o flujo de caja proyectado, (2) Brecha de apropiación: aun cuando se ha recibido formación básica, los emprendedores no integran estos saberes en su toma de decisiones cotidiana, (3) Brecha de percepción: existe la creencia de que los modelos matemáticos no son aplicables a emprendimientos pequeños o informales. Adicionalmente, al cruzar los datos entre formación recibida y decisiones financieras más acertadas (por ejemplo, evitar endeudamiento a tasas muy elevadas), se observó una relación positiva, aunque no concluyente. Quienes habían participado en talleres o capacitaciones aplicaban con mayor frecuencia nociones como el cálculo de utilidades netas o la comparación entre alternativas de inversión.

La Figura 1 muestra el nivel de aplicación de conceptos financieros en pequeños emprendimientos, con base en los resultados obtenidos a través de las encuestas realizadas. Se observa que, si bien un alto porcentaje de emprendedores (83.3%) toma decisiones financieras con regularidad, como establecer precios, manejar créditos o decidir reinversiones, solo el 26.7% ha recibido algún tipo de formación específica en matemática financiera. Aún más significativo, apenas un 20% indicó que evalúa la rentabilidad o calcula indicadores financieros antes de tomar decisiones, lo que evidencia una importante brecha entre el conocimiento técnico disponible y su implementación práctica.



**Fig. 1.** Nivel de aplicación de conceptos financieros en pequeños emprendimientos.

Estos datos refuerzan la hipótesis central del estudio: existe una disociación entre la teoría financiera, formal y cuantitativa, y la toma de decisiones real en contextos emprendedores, donde predomina el criterio intuitivo

o empírico. La necesidad de programas de formación más contextualizados y herramientas adaptadas se hace evidente.

## CONCLUSIONES

Se pudo comprobar que existen brechas significativas entre la teoría financiera enseñada en contextos académicos y la práctica cotidiana de los pequeños emprendedores. A pesar de que la mayoría de los encuestados tomaba decisiones financieras regularmente, se identificó un uso muy limitado de herramientas técnicas como el cálculo de tasas efectivas, valor actual neto (VAN) o análisis de amortización.

Los resultados demostraron que estas decisiones se fundamentaban, en su mayoría, en la experiencia personal, el consejo informal o la intuición, más que en fundamentos matemáticos. Esta tendencia estuvo directamente relacionada con la baja formación financiera de los emprendedores, lo cual también fue respaldado por la revisión documental.

Asimismo, se constató que, si bien la teoría financiera ofrece modelos robustos para la toma de decisiones racionales, su aplicación práctica requiere procesos de apropiación más adaptados a la realidad de los emprendimientos, sobre todo en contextos informales o de subsistencia. Las barreras no solo son cognitivas, sino también emocionales y culturales.

De esta manera se confirma que promover programas de alfabetización financiera con enfoque contextualizado y metodologías activas puede mejorar la calidad de las decisiones económicas de los pequeños emprendedores, reduciendo errores recurrentes y fortaleciendo la sostenibilidad de sus negocios.

## REFERENCIAS

- [1] S. A. Ross, R. W. Westerfield, and B. D. Jordan, *Fundamentals of Corporate Finance*, 13th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education, 2018.
- [2] D. Kahneman and A. Tversky, "Prospect theory: An analysis of decision under risk," *Econometrica*, vol. 47, no. 2, pp. 263–291, 1979.
- [3] World Bank, "Global financial inclusion and consumer protection survey 2022: Insights for policy and practice," World Bank, Washington, DC, USA, Tech. Rep., 2022.
- [4] OCDE/INFE, "Advancing national strategies for financial education," OECD Publishing, Paris, France, Tech. Rep., 2021.
- [5] Banco Interamericano de Desarrollo (BID), "Panorama de la educación financiera en América Latina y el Caribe: avances y desafíos," Inter-American Development Bank, Washington, DC, USA, Tech. Rep., 2023.
- [6] Inter-American Development Bank, "Informe de educación financiera en América Latina y el Caribe 2023," Inter-American Development Bank, Washington, DC, USA, Tech. Rep., 2023.
- [7] A. Lusardi and O. S. Mitchell, "The economic importance of financial literacy: Theory and evidence," *Journal of Economic Literature*, vol. 52, no. 1, pp. 5–44, 2014.

Tipo de artículo: de investigación científica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.213>

## Parámetros de seguridad radiológica y cálculo de blindaje para una fuente emisora de radiación ionizante

### Radiation safety parameters and shielding calculation for an ionizing radiation emitting source

Gabriela Belén Ureña Callay<sup>1</sup>, gabriela.urena@epoch.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0001-5842-7379>

Juan Daniel Lagua Chango<sup>1</sup>, juan.lagua@epoch.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0008-9578-9038>

Wilian Bravo<sup>2</sup>, wilian.bravo@epoch.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-2599-6532>

<sup>1</sup>Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Riobamba–Ecuador.

<sup>2</sup>Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba–Ecuador.

Recibido(19/03/2025), Aceptado (22/05/2025)

**Resumen.** El objetivo del estudio fue evaluar la seguridad radiológica de un laboratorio de Técnicas Nucleares de Ecuador que posee material radiactivo. Inicialmente se delimitaron zonas controladas y supervisadas, luego se determinó la tasa de dosis en cada una de estas. Con espectroscopía gamma se identificaron los radioisótopos presentes, de los cuales el <sup>238</sup>U, <sup>232</sup>Th, <sup>226</sup>Ra, <sup>214</sup>Bi, tuvieron mayor actividad específica. Para el cálculo de blindaje se usó el método de Tasa de Dosis Máximas de Proyecto (TDMP), con lo cual se obtuvo el espesor adecuado de plomo (Pb) para blindar el material radiactivo.

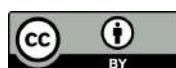
**Palabras clave:** radiación, seguridad radiológica, técnicas nucleares, protección.

**Abstract-** The objective of this study was to evaluate the radiation safety of a Nuclear Techniques laboratory in Ecuador that holds radioactive material. Controlled and supervised zones were initially delimited, and the dose rate in each zone was then determined. Gamma spectroscopy identified the radioisotopes present, of which <sup>238</sup>U, <sup>232</sup>Th, <sup>226</sup>Ra, and <sup>214</sup>Bi had the highest specific activity. The Maximum Design Dose Rate (MDR) method was used to calculate the shielding, yielding the appropriate thickness of lead (Pb) to shield the radioactive material.

**Keywords:** radiation, radiation safety, nuclear techniques, protection.

## I. INTRODUCCIÓN

La radiactividad se define como un fenómeno físico relacionado con la desintegración espontánea de diversos núcleos atómicos, que producen la emisión de diferentes partículas subatómicas. Asociado a esto, las radiaciones, desde su descubrimiento han sido aplicadas en diversos ámbitos como la energía, la industria, la medicina, entre otras; evidenciando grandes ventajas, pero también desventajas importantes [1]. Por ello, frente a cada una de las aplicaciones que se puedan dar, es importante considerar los riesgos asociados y, a su vez, la importancia de la aplicación de las recomendaciones y normas de seguridad establecidas por los organismos competentes. Respecto a esto, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), ha planteado normas de seguridad que establecen los requisitos del control reglamentario para uso y manejo de los materiales radiactivos, la seguridad



física de las fuentes y los riesgos asociados a la radiación ionizante [2]. A nivel aplicativo se consideran las fuentes generadoras y emisoras de radiación, las cuales son aplicadas para diferentes fines y con ello se deben aplicar recomendaciones específicas [3]. Al hablar de las fuentes emisoras, generalmente se almacenan en recipientes sólidos que limitan la posibilidad de fuga del material radiactivo, reduciendo significativamente la exposición a la radiación externa que las fuentes producen [4].

Un caso puntual, es el de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) en Ecuador, que posee un bunker como parte del Laboratorio de Técnicas Nucleares. En esta instalación existe material radiactivo, esta fuente fue fraccionada y pulverizada y, en la actualidad el polvo se encuentra confinado dentro de un recipiente sin las condiciones adecuadas. Además, el lugar de almacenamiento debería cumplir las normas de seguridad y protección radiológica establecidas por la entidad reguladora nacional, que, en el Ecuador, es la Subsecretaría de Control y Aplicaciones Nucleares (SCAN). Por lo antes mencionado, se considera relevante el estudio del material radiactivo dentro de este laboratorio, tratando de cumplir con los procesos reglamentarios referentes al manejo y control de fuentes radiactivas. Se intentan establecer parámetros de seguridad en el área, de manera que sea posible utilizar las instalaciones de manera adecuada y sin riesgo de exposición a las radiaciones.

## II. METODOLOGÍA

Para el cálculo de la tasa de dosis ambiental se utilizó un contador de radiación Geiger-Müller calibrado, que es una cámara cilíndrica de ionización que determina y mide la radiación ionizante. Se identificaron las zonas existentes en el bunker del laboratorio, el cual posee cuatro ambientes que se han identificado como habitaciones A, B, C, D y un baño, como se muestra en la Fig. 1. En la habitación A, se encuentra el material radiactivo y, colinda al norte y al este con espacios verdes, al oeste con la habitación B y al sur con el baño. La habitación B, en cambio limita al norte y al oeste con las áreas verdes, al este con la habitación A y al sur con la habitación C. La habitación C, colinda al norte, al sur y al oeste con áreas verdes y al este con el pasillo del bunker. El espacio D, tiene al sur y al este, áreas verdes; al oeste un pasillo y al norte el baño.

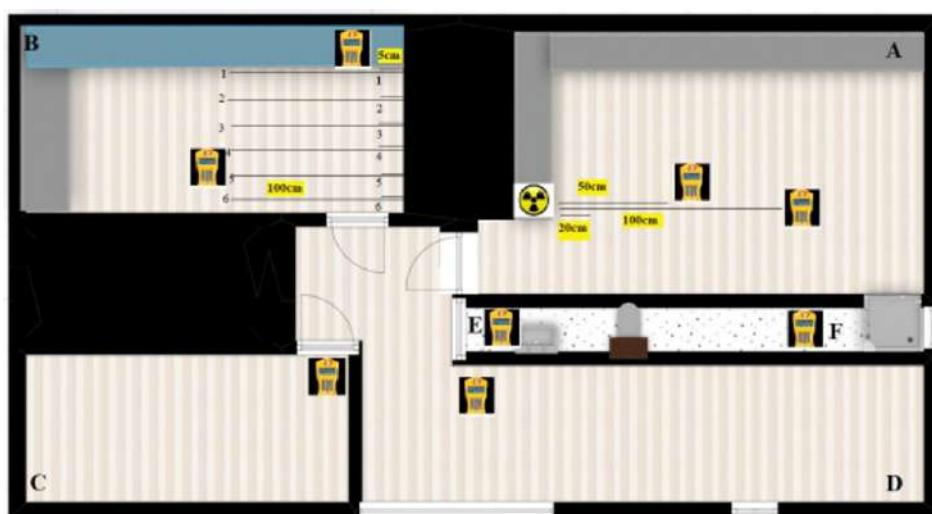


Fig. 1. Esquema de zonas en el búnker del Laboratorio de Técnicas Nuclear.

Posteriormente, se midió la radiación de fondo y se registraron los datos de radiación en el interior de la habitación donde se encontraba el material radiactivo (zona controlada), así como en las zonas supervisadas. Se aplicaron diferentes distancias fuente-detector, según el entorno: en la habitación A se realizaron mediciones a 20 cm, 50 cm y 100 cm; en la habitación B, a 5 cm y 100 cm, considerando un desplazamiento diagonal de 50 cm. En el área D, se efectuaron lecturas en los puntos más cercanos a la fuente y en la puerta de la habitación C. Finalmente, se tomaron datos en los puntos E y F, correspondientes al baño y la ducha, respectivamente (Figura 1).

En cada punto de medición se realizaron cinco lecturas de la tasa de dosis ambiental, utilizando un detector Geiger-Müller Gamma-Scout de la marca PHYWE, previamente calibrado. A partir de estas lecturas se calculó el valor promedio, el cual se multiplicó por el factor de calibración del equipo (1,01), obteniéndose así la tasa de dosis estimada en cada punto, expresada en  $\mu\text{Sv h}^{-1}$ . La incertidumbre asociada se determinó mediante la desviación estándar de las lecturas. Asimismo, se tuvo en cuenta el límite inferior de detección del detector, correspondiente a  $0.0001 \mu\text{Sv h}^{-1}$ .

Inicialmente se determinaron los isótopos radiactivos presentes en la fuente emisora del búnker del laboratorio. Se utilizó un análisis de contenido radiactivo en muestras de material de roca, desarrollado en el Laboratorio de Análisis de Radiactividad de la Subsecretaría de Control y Aplicaciones Nucleares (SCAN) del Ecuador.

Para el cálculo del espesor del blindaje se aplicó el método de Tasa de Dosis Máximas de Proyecto (TDMP), considerando la ecuación (1), donde  $\dot{H}$  es la tasa de dosis con blindaje esperada en el punto de interés a proteger, con un valor de  $0.012 \text{ mSv/h}$ ;  $\dot{H}_0$  es la tasa de dosis de una fuente radiactiva sin blindaje; y  $e^{-\mu x}$  es el factor de atenuación, donde  $\mu$  es el coeficiente de atenuación lineal y  $x$  el espesor del blindaje [5].

$$\dot{H} = \dot{H}_0 \cdot e^{-\mu x} \quad (1)$$

Para calcular la  $\dot{H}_0$  de cada isótopo radiactivo de la fuente emisora, cuando ésta no posee un medio absorbente, se utiliza la ecuación (2). Aquí,  $A$  es la actividad de la fuente de radiación,  $\tau$  es la constante gamma propia de cada isótopo y  $d$  se refiere a la distancia fuente-punto a proteger [6].

$$\dot{H}_0 = \frac{A \cdot \tau}{d^2} \quad (2)$$

También se requirió la ecuación (3), que permite calcular la actividad específica de un radioisótopo  $A$ . En este caso, se utilizó para determinar la actividad inicial  $A_0$ , donde  $t$  es el tiempo y  $\lambda$  la constante de desintegración radiactiva correspondiente a cada nucleido [5].

$$A = A_0 e^{-\lambda t} \quad (3)$$

### III. RESULTADOS

Mediante la espectrometría gamma se identificaron los siguientes radioisótopos en la muestra:  $^{214}\text{Pb}$ ,  $^{222}\text{Rn}$ ,  $^{228}\text{Ac}$ ,  $^{212}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  y  $^{214}\text{Bi}$ . Siendo los cuatro últimos los que presentaron actividades específicas de  $4,864 \times 10^{-5} \text{ Ci/g}$ ,  $3,512 \times 10^{-7} \text{ Ci/g}$ ,  $4,054 \times 10^{-7} \text{ Ci/g}$  y  $2,810 \times 10^{-7} \text{ Ci/g}$ , respectivamente,

coincidiendo con resultados como los de la referencia [7].

Además, la radiación de fondo promedio en el interior del búnker fue de  $0,085 \pm 0,038 \mu\text{Sv}/\text{h}$ .

A su vez, se determinó la tasa de dosis en cada una de las habitaciones del laboratorio, en la puerta del baño y en la ducha. El valor más alto fue el tomado en la habitación A, a 20 cm de la fuente, con un promedio en dosis de  $4,290 \pm 0,163 \mu\text{Sv}/\text{h}$ , mientras que el más bajo se tomó en la ducha con  $0,166 \pm 0,037 \mu\text{Sv}/\text{h}$  (Tabla 1). Se evidencia que, a mayor aproximación a la fuente, más alto es el valor de la tasa de dosis ambiental [8].

**Tabla 1.** Tasa de dosis ambiental de las zonas identificadas

Habitación	Ubicación	Tasa de dosis ( $\mu\text{Sv}/\text{h}$ )
A	A 20 cm de la fuente	$4.290 \pm 0.163$
A	A 50 cm de la fuente	$3.476 \pm 0.049$
A	A 100 cm de la fuente	$1.394 \pm 0.085$
B	A 5 cm de la fuente	$0.701 \pm 0.048$
B	A 100 cm de la fuente	$0.477 \pm 0.065$
C	Puerta de la habitación C	$0.295 \pm 0.042$
D	Puerta de la habitación D	$0.085 \pm 0.038$
	Puerta del baño	$0.503 \pm 0.154$
	Ducha	$0.166 \pm 0.037$

Considerando las recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) [9], que establece como límite permisible para el personal ocupacionalmente expuesto (POE) una dosis efectiva de 20 mSv/año, es decir, una dosis máxima de  $2,28 \mu\text{Sv}/\text{h}$ , se observa que, en la habitación A, los valores obtenidos a 20 cm y 50 cm de la fuente superan los límites permisibles recomendados. Se obtuvieron dosis promedio de  $4,290 \pm 0,163 \mu\text{Sv}/\text{h}$  y  $3,476 \pm 0,049 \mu\text{Sv}/\text{h}$ , excediendo los límites en  $2,01 \pm 0,163 \mu\text{Sv}/\text{h}$  y  $1,196 \pm 0,049 \mu\text{Sv}/\text{h}$ , respectivamente.

En los valores medidos en las otras habitaciones se confirmó que la dosis ambiental se encuentra por debajo de los límites establecidos. Para el cálculo del blindaje se identificaron los isótopos radiactivos con mayor actividad específica, considerándose necesarios los análisis de  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  y  $^{214}\text{Bi}$ . Estos radioisótopos presentan actividades específicas de  $4,864 \times 10^{-5} \text{ Ci/g}$ ,  $3,512 \times 10^{-7} \text{ Ci/g}$ ,  $4,054 \times 10^{-7} \text{ Ci/g}$  y  $2,810 \times 10^{-7} \text{ Ci/g}$ , respectivamente.

Aplicando las ecuaciones (1), (2) y (3), se determinó el espesor adecuado del blindaje de plomo (Pb). Para este análisis se utilizó el método de Tasa de Dosis Máximas de Proyecto (TDMP), considerando una distancia fuente–punto a proteger de 0,5 m. Los coeficientes de atenuación en Pb y los valores de la constante gamma específica fueron tomados de lo planteado por Unger [10]. Los valores obtenidos se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Valores para el cálculo de blindaje de los isótopos radiactivos

Radionúclido	$A_0$ (Ci)	$A$ (Ci)	$\dot{H}_0$ (mSv/h)	$\dot{H}_L$ (mSv/h)	Espesor requerido (cm)
$^{238}\text{U}$	0,09701	0,09609	0,2527	0,012	2,309
$^{232}\text{Th}$	0,000702	0,000702	0,00192	0,012	No requerido
$^{226}\text{Ra}$	0,000811	0,00081	0,000392	0,012	No requerido
$^{214}\text{Bi}$	0,000562	0,000562	0,018	0,012	0,307

*Nota:* El espesor de blindaje se calcula únicamente cuando la tasa de dosis ambiental sin protección ( $\dot{H}_0$ ) supera el nivel de referencia establecido ( $\dot{H}_L = 0,012$  mSv/h). En los casos en que  $\dot{H}_0 \leq \dot{H}_L$ , no se requiere blindaje adicional.

## CONCLUSIONES

El análisis de la tasa de dosis equivalente ambiental en las distintas zonas evaluadas evidencia que las zonas correspondientes a las fuentes de  $^{238}\text{U}$  y  $^{214}\text{Bi}$  superan el nivel de referencia establecido para áreas ocupadas por personas ( $1,2 \times 10^{-2}$  mSv/h). Como medida de protección radiológica, se determinó que estas zonas requieren la implementación de blindaje adicional. El cálculo, basado en la atenuación exponencial de la radiación, indica que el espesor de blindaje necesario para reducir la tasa de dosis a niveles aceptables es de 4,25 cm para  $^{238}\text{U}$  y 0,602 cm para  $^{214}\text{Bi}$ , utilizando plomo de alta pureza (densidad 11,34 g/cm<sup>3</sup>). El uso de plomo se justifica por su alta densidad y coeficiente de atenuación lineal, lo cual lo convierte en un material eficaz para este tipo de radiaciones gamma. Los valores de espesor fueron calculados empleando la relación  $x = \frac{1}{\mu} \ln\left(\frac{\dot{H}_0}{\dot{H}_L}\right)$ , considerando coeficientes de atenuación obtenidos de literatura especializada y condiciones experimentales controladas.

## REFERENCIAS

- [1] Z. Y. Hamd *et al.*, "Assessing occupational radiation exposure trends and safety interventions for healthcare professionals at a university hospital in saudi arabia," *Radiation Physics and Chemistry*, vol. 235, p. 112817, Oct. 2025.
- [2] T. Barros-Astudillo, E. Hidalgo-Gualán, A. Tello-Calle, and N. Olmedo-Raza, "Conocimiento y aplicación de normas de protección radiológica, bioseguridad y riesgos para la salud en la academia," *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas (Quito)*, vol. 48, no. 2, pp. 16–25, Dec. 2023.
- [3] J. Tölgessy and M. Harangozó, "Radiochemical methods — radionuclide monitoring," in *Encyclopedia of Analytical Science: Second Edition*, Jan. 2005, pp. 16–24.
- [4] International Atomic Energy Agency, "Radiation protection and safety of radiation sources: International basic safety standards. series no. gsr part 3," INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Vienna, Tech. Rep., Jul. 2014.
- [5] F. H. Attix, *Introduction to radiological physics and radiation dosimetry*, 1986.

- [6] N. C. Díaz, "Cálculos de blindajes. optimización vs. paradigmas," *Nucleus*, no. 37, pp. 31–31, 2005, accessed: Jun. 24, 2025. [Online]. Available: <http://nucleus.cubaenergia.cu/index.php/nucleus/article/view/452>
- [7] M. A. Misdag and A. Chaouqi, "Study of the transfer of 238u, 232th and 222rn radionuclides from soil to cereal plants and root vegetables in a semi-arid area: Resulting radiation doses to rural consumers," *Applied Radiation and Isotopes*, vol. 201, p. 111015, Nov. 2023.
- [8] R. Qiu and H. Song, "Review of bremsstrahlung photon dose generated from ultra-intense and ultra-short laser target interactions," *Radiation Physics and Chemistry*, vol. 217, p. 111465, Apr. 2024.
- [9] OIEA, "Normas de seguridad del oiea para la protección de las personas y el medio ambiente," Vienna, Tech. Rep., 2016, accessed: Aug. 28, 2024. [Online]. Available: <http://www-ns.iaea.org/standards/>
- [10] L. M. Unger, D. K. Trubey, and Oak Ridge National Lab., "Specific gamma-ray dose constants for nuclides important to dosimetry and radiological assessment," Tech. Rep., 1982, accessed: Jun. 24, 2025. [Online]. Available: <https://inis.iaea.org/records/682v7-akz42>

Tipo de artículo: de investigación científica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.215>

## Modelo descentralizado para la gestión operativa del transporte en los sectores público convencional y ejecutivo

### Decentralized model for the operational management of transport in the conventional and executive public sectors

Robinson Aníbal Domenech Bernabe<sup>1</sup>, rb.domenech1982@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-7384-1176>

Mirna Elisa Bolaños Robles<sup>1</sup>, mbolanosrobles@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8208-302X>

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo, Piura, Perú.

Recibido(19/03/2025), Aceptado (23/05/2025)

**Resumen.** En este trabajo se aplicó un modelo descentralizado de gestión operativa para mejorar el transporte público convencional y ejecutivo. El tipo de investigación fue aplicada, cuantitativa, cuasi-experimental. La muestra consistió en 132 dirigentes. Se aplicó un cuestionario de 26 ítems. Antes de aplicar el modelo, 86.36 % de dirigentes del grupo experimental se ubicaron en el nivel bajo. Luego de aplicar el modelo, 89.39 % alcanzó el nivel alto. Se concluye que la aplicación de un modelo descentralizado de gestión operativa mejora significativamente el transporte público convencional y ejecutivo y que este modelo es reproducible en diferentes escenarios y sectores.

**Palabras clave:** modelo descentralizado, empresas de transporte, gestión operativa.

**Abstract-** In this work, a decentralized model of operational management was applied to improve conventional and executive public transport. The type of research was applied, quantitative, quasi-experimental. The sample consisted of 132 leaders. A 26-item questionnaire was applied. Before applying the model, 86.36 % of the leaders of the experimental group were at the low level. After applying the model, 89.39 % reached the high level. It is concluded that the application of a decentralized model of operational management significantly improves conventional and executive public transport and that this model is reproducible in different scenarios and sectors.

**Keywords:** decentralized model, transport companies, operational management.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el transporte público, tanto el tradicional como el de servicios ejecutivos, enfrenta una serie de desafíos complejos, entre los que destacan la disminución del número de usuarios tras la pandemia, el aumento de los costos operativos y la presión constante por adoptar modelos sostenibles de funcionamiento [1]. A nivel internacional, países como Alemania reflejan esta problemática: en 2023, la demanda de transporte público seguía un 21 % por debajo de los niveles de 2019, con apenas 2,570 millones de pasajeros frente a los 3,260 millones previos; además, pese al alto nivel de motorización eléctrica, el uso de trenes solo representa el 9 % del tráfico total de pasajeros, en contraste con el predominio de las carreteras, lo que revela importantes desequilibrios en la movilidad interurbana [2]. Según [3], tras la COVID-19, el transporte público sufrió un descenso prolongado, con caídas de entre el 40 % to 70 % en el número de pasajeros en diversas ciudades europeas; además, persiste un déficit estructural de entre el 10 % to 15 % con respecto al periodo prepandémico. Por su parte, la OECD [4]

ha advertido sobre la persistente inseguridad que enfrentan las mujeres, quienes continúan siendo víctimas de acoso tanto en paradas como dentro de los vehículos. A ello se suma la fragmentación del diseño regional, que limita la interoperabilidad tecnológica (sistemas de pago, aplicaciones, control de flotas), generando barreras operacionales que deterioran la percepción de eficiencia y reducen la accesibilidad real del sistema.

En América Latina, la reducción en el uso del transporte público ha sido marcada en ciudades como Buenos Aires (82%), Bogotá (79%), Sao Paulo (58%) y Chile (52%) [5]. La ONU [6] advierte que en la región persisten falencias en la planificación urbana, lo que deriva en una red de transporte insegura y con alto costo social, pues los accidentes viales representan entre el 2% y el 6% del PIB. Algunos autores [7] han identificado que solo el 20% de los operadores de una empresa concentra la mayoría de los problemas del servicio, reflejando una debilidad estructural que aún no se supera. En Ecuador, en Guayaquil, el sistema de Metrovía atiende alrededor de 164,000 usuarios diarios, pero enfrenta limitaciones operativas: para 2022, solo el 65% del servicio previsto se encontraba operativo, con 73 rutas y más de 1,700 buses activados tras una reanudación parcial. La infraestructura esencial, como puertas automáticas y torniquetes, registra solo un 40% de avance en mantenimiento preventivo, lo que deteriora la experiencia del usuario y aumenta los tiempos de espera. A ello se suma la falta de tecnologías modernas, lo que dificulta la planificación y la transparencia operativa, especialmente en rutas ejecutivas y convencionales. Además, la integración entre Metrovía, buses convencionales y taxis ejecutivos sigue siendo fragmentada, lo cual agrava la congestión en ejes periféricos y refuerza la dependencia de la población más vulnerable [8],[9].

Este trabajo se desarrolla en la ciudad de Santa Elena en Ecuador, donde las condiciones actuales del servicio de transporte están marcadas por la falta de planificación técnica y escasa adaptación al contexto local, evidenciando la urgencia de buscar soluciones prácticas. Lo que se busca con este estudio es aportar una mirada precisa sobre cómo gestionar el transporte público para responder a las necesidades actuales. Se exploran dimensiones clave que permiten ver con claridad en qué aspectos se debe intervenir para mejorar rutas, frecuencias y condiciones operativas.

## II. METODOLOGÍA

Se trata de una investigación de tipo aplicada, donde se trabajó con el transporte público de la ciudad de Santa Elena en Ecuador. El enfoque de la investigación fue cuantitativo. Se adoptó un diseño cuasi-experimental, donde se conformaron dos grupos de análisis, uno experimental y uno de control (Fig. 1).

La muestra estuvo conformada por 132 dirigentes del sector del transporte en Santa Elena, quienes fueron organizados en dos grupos de igual número: 66 en el experimental y 66 en el de control. Para su selección, se consideraron como criterios de inclusión el contar con experiencia mínima de un año dentro de cooperativas o asociaciones de transporte, y estar activos al momento del estudio. Se excluyeron aquellos que no pertenecieran formalmente a una organización de transporte o que presentaran impedimentos para participar en las actividades de aplicación del modelo. Al grupo de control se le suministró toda la información sobre gestión organizacional sin explicaciones ni sesiones de estudio, solo en material impreso para su lectura. Mientras que al grupo experimental se le impartieron 15 sesiones de capacitación presencial, con el mismo contenido que se suministró al primer grupo.

El modelo de capacitación en gestión organizacional del transporte se estructuró en torno a una serie de



**Fig. 1.** Fases y etapas del proceso de investigación realizado.

temas fundamentales que permitieron abordar de manera integral las necesidades operativas del sector. Se analizaron aspectos clave como la planificación operativa, que incluyó el diseño de rutas, la programación de frecuencias y horarios, así como la optimización de recursos. En el eje de gestión de flota, se trabajó sobre el mantenimiento preventivo, la asignación eficiente de unidades y el control de disponibilidad. También se incorporaron sistemas de información para el monitoreo GPS, la implementación de sistemas de despacho y el seguimiento de indicadores de desempeño. Otro tema relevante fue la atención al usuario, donde se revisaron estándares de calidad del servicio, protocolos de atención y mecanismos para gestionar reclamos. En el componente normativo, se abordaron contenidos sobre regulación y normativa, incluyendo normas de tránsito, requisitos legales y procesos de obtención de licencias. Además, se incluyó la gestión financiera y de costos, con énfasis en la estructura tarifaria, el control de ingresos y egresos, y la sostenibilidad económica del sistema. Finalmente, se promovieron conceptos de innovación y sostenibilidad, destacando la importancia de la electromovilidad, las políticas ambientales y la eficiencia energética en la modernización del transporte público. De esta manera, el cuestionario estuvo compuesto por 26 preguntas que apuntaban a recoger opiniones y percepciones reales sobre cuatro aspectos claves de la variable analizada. Las preguntas fueron organizadas

con criterio, sin tecnicismos innecesarios, para facilitar la comprensión y lograr respuestas honestas y útiles. Además, como parte del análisis sobre el modelo descentralizado de gestión operativa, se desarrollaron diez sesiones de trabajo enfocadas en la experiencia más que en la teoría.

### III. RESULTADOS

Los resultados mostrados en la Tabla 1 evidencian un cambio significativo en el grupo experimental: el porcentaje de desempeño "alto" pasó del 6,06% al 89,39%, mientras que el nivel "bajo" se redujo completamente. En contraste, el grupo de control no presentó variaciones relevantes, manteniéndose sin ningún caso en el nivel alto durante ambas mediciones. Estos hallazgos reflejan el impacto positivo del modelo de gestión descentralizado en la mejora operativa del transporte público.

**Tabla 1.** Comparativa de resultados entre ambos grupos.

Nivel	Grupo experimental		Grupo de control	
	Pre (%)	Post (%)	Pre (%)	Post (%)
Bajo	86,36%	0,00%	72,73%	71,21%
Medio	7,58%	10,61%	27,27%	28,79%
Alto	6,06%	89,39%	0,00%	0,00%
Total	100%	100%	100%	100%

Los resultados de la prueba de normalidad con Kolmogorov-Smirnov indican que los datos del pre y post test no siguen una distribución normal, ya que en ambos casos el valor de significancia es menor a 0,05, lo que confirma la necesidad de aplicar técnicas estadísticas no paramétricas. Esta condición respalda la elección de herramientas como la prueba U de Mann Whitney para comparar los resultados entre los grupos.

**Tabla 2.** Prueba de normalidad<sup>a</sup>.

Normalidad	Test	Kolmogorov-Smirnov		
		Estadístico	gl	Sig.
Transporte público convencional y ejecutivo	Pre test	0,192	66	0,000
	Post test	0,131	66	0,007

<sup>a</sup> Corrección de significación de Lilliefors.

#### A. Análisis inferencial

Los datos de la tabla 3 reflejan que, antes de la intervención, no hubo diferencias significativas entre los grupos, ya que la prueba U de Mann Whitney arrojó un valor de significancia de 0,425, lo cual indica similitud en las percepciones iniciales. Sin embargo, tras aplicar el modelo descentralizado, los resultados del post test muestran un cambio notorio: el grupo experimental alcanzó un rango promedio de 99,45 frente al 33,55 del grupo control. La significancia bilateral fue de 0,000, lo que confirma una diferencia estadísticamente significativa. Esto demuestra que la implementación del modelo tuvo un efecto positivo en la valoración del transporte público por parte de los dirigentes.

**Tabla 3.** Análisis estadístico.

Fase de evaluación	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann–Whitney	Sig. (bilateral)
Pre test	Control	66	72,23	5427,00	1140,00	0,425
	Experimental	66	60,77	4351,00		
Post test	Control	66	33,55	2214,00	3,00	0,000
	Experimental	66	99,45	6564,00		

Estos resultados permiten afirmar que una gestión operativa bien estructurada puede elevar la calidad del transporte [10]. Al vincular los resultados con la teoría general de sistemas [11], se entiende cómo cada unidad operativa (rutas, estaciones, frecuencia, flota) interactúa dentro de un conjunto más amplio. La descentralización no debilitó el sistema, sino que lo hizo más adaptable y funcional. Se pudo observar que la delegación de competencias puede mejorar la calidad del servicio siempre que se implemente con orden y planificación. Esta idea cobra mayor fuerza al considerar que el transporte no solo cumple una función de movilidad, sino que también estructura y transforma los territorios, lo cual se hace evidente cuando los usuarios perciben mejoras reales en su experiencia diaria. Además, los resultados de este estudio coinciden con advertencias previas sobre el impacto ambiental y social que genera una gestión ineficiente del transporte público. A diferencia de contextos donde las políticas implementadas no lograron mejoras sostenibles, esta investigación demuestra que una estrategia técnica bien dirigida puede producir transformaciones concretas y significativas.

## CONCLUSIONES

La implementación del modelo de gestión descentralizado en el transporte público evidenció mejoras sustanciales en la percepción de eficiencia y calidad del servicio entre los dirigentes del sector. El cambio significativo observado en el grupo experimental confirma que una gestión organizada, adaptada al contexto local y basada en criterios técnicos, puede transformar las condiciones operativas sin requerir grandes inversiones. La comparación con el grupo de control refuerza la idea de que, sin una intervención planificada, los niveles de satisfacción se mantienen inalterables, lo que demuestra que los avances reales dependen más de la forma en que se gestiona lo existente que de la disponibilidad de recursos. Cuando la descentralización se aplica con planificación, coordinación interinstitucional y enfoque técnico, se convierte en una estrategia viable para reorganizar sistemas de transporte con debilidades estructurales. Este estudio respalda la noción de que la eficiencia operativa no surge de manera espontánea, sino como resultado de una estructura flexible, coherente y alineada con las necesidades del entorno. A futuro, se sugiere explorar cómo incide la participación ciudadana en la planificación del transporte local y cómo influye la incorporación de tecnologías básicas en contextos rurales. El modelo descentralizado, con pequeñas adaptaciones, puede ser replicado en otros municipios y utilizado como base para capacitar a nuevos líderes del transporte, consolidando así sistemas más sostenibles a través de espacios permanentes de evaluación y mejora.

## REFERENCIAS

- [1] OECD, “The Future of Public Transport Funding,” [https://www.oecd.org/en/publications/the-future-of-public-transport-funding\\_82a4ba65-en.html#:~:text=Well,challenge%20of%20funding%20public%20transport](https://www.oecd.org/en/publications/the-future-of-public-transport-funding_82a4ba65-en.html#:~:text=Well,challenge%20of%20funding%20public%20transport), 2024.
- [2] World Bank, “Closing Gender Gaps in Transport,” <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099512412082314620/pdf/IDU0a9d235b00e11b040f00ad80077fcc4d1ef74.pdf>, 2023.
- [3] European Parliament, “Relaunching transport and tourism in the EU after COVID-19,” [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/690899/IPOL\\_STU%282022%29690899\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/690899/IPOL_STU%282022%29690899_EN.pdf), 2022.
- [4] OECD, “Women’s Safety and Security,” [https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/womens-safety-security\\_0.pdf](https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/womens-safety-security_0.pdf), 2018.
- [5] CEPAL, “Impacto del COVID-19 en las preferencias por modos de transporte en ciudades seleccionadas de América Latina,” <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/1f83229e-131d-4cfa-bbd7-bf83339f43d0/content>, 2023.
- [6] ONU, “Enviado de la ONU lucha contra la pandemia silenciosa: accidentes de tránsito cobran miles de vidas en América Latina,” <https://ecuador.un.org/es/276873-enviado-de-la-onu-lucha-contra-la-pandemia-silenciosa-accidentes-de-tr%C3%A1nsito-cobran-miles-de>, 2024.
- [7] C. Ruiz and V. Torres, “Regulación de prestación de servicio de transporte público, Lima Metropolitana,” 2018.
- [8] Alcaldía de Guayaquil, “Rendición de cuentas 2023,” [https://www.atm.gob.ec/dcom/transparencia/2024/Rendici%C3%B3n\\_Cuentas\\_2023/InformeRendicionCuentas2023\\_paraCCPCS\\_Vfinal.pdf](https://www.atm.gob.ec/dcom/transparencia/2024/Rendici%C3%B3n_Cuentas_2023/InformeRendicionCuentas2023_paraCCPCS_Vfinal.pdf), 2023.
- [9] L. Minta and T. Feijó, “Gestión operativa-administrativa en la calidad de servicio del transporte inter-provincial en la Terminal del Cantón Salcedo,” pp. 144–154, 2023.
- [10] Guillen, J., “Modelo de gestión de operaciones para las rutas,” Universidad Católica San Pablo, Tech. Rep., 2023. [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/20.500.12590/18166>
- [11] von Bertalanffy, L., *Teoría General de los Sistemas*. México: Editorial Fondo de Cultura Económica, 1976.

Tipo de Artículo: investigación científica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.262>

## **El Business Model Canvas como mecanismo de mejora competitiva en empresas de consultoría de gestión**

### **The Business Model Canvas as a mechanism for competitive improvement in management consulting firms**

Benjamín David Carril Verástegui<sup>1</sup>, bcarril@unitru.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0001-6010-0175>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

Recibido(24/06/2025), Aceptado (11/10/2025)

**Resumen.** En el estudio se analiza cómo el *Business Model Canvas* (BMC) contribuye a la mejora competitiva de empresas de consultoría de gestión. Se empleó un diseño cuantitativo, no experimental y de corte transversal, mediante un cuestionario validado y aplicado a 54 colaboradores. Los datos fueron procesados con SPSS v.25 utilizando el coeficiente Rho de Spearman. Los resultados evidencian una correlación positiva entre la aplicación del BMC y la competitividad, destacándose mejoras en eficiencia, propuesta de valor e innovación organizacional. Se concluye que el BMC constituye un mecanismo estratégico clave para el fortalecimiento competitivo en consultorías.

**Palabras clave:** modelos de negocio, ventaja competitiva, estrategia empresarial, innovación organizacional, servicios de consultoría.

**Abstract-** This study analyzes how the Business Model Canvas (BMC) contributes to the competitive improvement of management consulting firms. A quantitative, non-experimental, cross-sectional design was employed through a validated questionnaire applied to 54 employees. Data were processed using SPSS v.25 and the Spearman's Rho coefficient. The results reveal a positive correlation between the application of the BMC and competitiveness, highlighting improvements in efficiency, value proposition, and organizational innovation. It is concluded that the BMC represents a key strategic mechanism for strengthening competitiveness in consulting firms.

**Keywords:** business models, competitive advantage, business strategy, organizational innovation, consulting services.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La complejidad del entorno empresarial actual, marcada por la digitalización acelerada, la competencia global y los cambios en los patrones de demanda, exige que las organizaciones adopten herramientas estratégicas que les permitan sostenerse en mercados altamente dinámicos [1]. En este escenario, las empresas de consultoría enfrentan presiones derivadas de la globalización y de la necesidad de ofrecer soluciones diferenciadas en sectores intensivos en conocimiento, lo que incrementa la importancia de modelos de gestión flexibles orientados a mejorar la eficiencia operativa, fortalecer la propuesta de valor y potenciar la capacidad de innovación [2], [3].

Entre estas herramientas, el *Business Model Canvas* se ha consolidado como un instrumento fundamental para diseñar y rediseñar modelos de negocio, al integrar visualmente los elementos esenciales que permiten crear, entregar y capturar valor [4]. Su carácter sistémico facilita la toma de decisiones estratégicas y la alineación entre áreas organizacionales, además de favorecer la identificación de oportunidades de mejora y la adaptación a cambios del entorno. Extensiones conceptuales del modelo, como las propuestas para incorporar criterios de sostenibilidad, refuerzan su utilidad en organizaciones que requieren estructuras flexibles y orientadas al cliente [5]. En sectores donde la diferenciación es clave, como la consultoría, el BMC permite reorganizar procesos internos, optimizar la propuesta de valor y mejorar la interacción con los usuarios del servicio [4], [6].

La literatura destaca que un modelo de negocio bien estructurado influye directamente en la competitividad, entendida como la capacidad de generar un desempeño sostenible basado en eficiencia, innovación y optimización de capacidades organizacionales [7], [8]. En empresas de consultoría, la adecuada configuración del modelo de negocio resulta determinante para mejorar la rentabilidad, fortalecer procesos y promover el aprendizaje organizacional, especialmente cuando el capital humano constituye su principal recurso estratégico [9], [10]. En este marco, el presente estudio analiza la relación entre el uso del BMC y la competitividad de una empresa consultora, considerando dimensiones como la propuesta de valor, la eficiencia administrativa, la innovación y el capital humano, con el fin de aportar evidencia aplicable en contextos reales.

## II. METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, transversal y correlacional, orientado a analizar la relación entre la implementación del BMC y la competitividad empresarial. La población estuvo conformada por 54 colaboradores de una empresa de consultoría de gestión, empleándose un muestreo censal para captar la percepción completa del entorno organizacional. La información se recolectó mediante un cuestionario tipo Likert elaborado a partir de estudios previos, validado por juicio de expertos y ajustado mediante una prueba piloto. Su confiabilidad se confirmó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose valores aceptables para investigaciones sociales. La variable independiente (BMC) se operacionalizó en sus nueve bloques, mientras que la competitividad se evaluó mediante dimensiones como eficiencia administrativa, capital humano, calidad del servicio y capacidad para generar utilidades. Los datos fueron procesados en IBM SPSS v.25 mediante estadísticos descriptivos y el coeficiente Rho de Spearman, adecuado para variables ordinales y distribuciones no paramétricas. Se adoptó un nivel de significancia de 0,05. El estudio cumplió criterios éticos de consentimiento informado, voluntariedad, confidencialidad y uso exclusivo académico de la información.

## III. RESULTADOS

El análisis estadístico permitió identificar una relación positiva y significativa entre la implementación del *Business Model Canvas* y el nivel de competitividad de la empresa de consultoría (Tabla 1). El coeficiente Rho de Spearman confirmó una correlación media que sugiere que la mejora en los componentes del modelo de negocio se asocia con un incremento en el desempeño competitivo. Este hallazgo respalda la utilidad del BMC como herramienta estratégica para comprender y reorganizar los elementos clave del funcionamiento

organizacional.

**Tabla 1.** Estadística descriptiva de la variable *Business Model Canvas*.

Escala	$X =$ <i>Business Model Canvas</i>		$X_1 =$ Programación		$X_2 =$ Formulación		$X_3 =$ Aprobación		$X_4 =$ Ejecución		$X_5 =$ Evaluación	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1. Deficiente	6	11,1	3	5,6	11	20,4	13	24,1	8	17,8	8	14,8
2. Regular	39	72,2	42	77,8	27	50	26	48,1	29	53,7	37	68,5
3. Eficiente	9	16,7	9	16,7	16	29,6	15	27,8	17	31,5	9	16,7
Total	54	100	54	100	54	100	54	100	54	100	54	100

La tabla 2 presenta la distribución de niveles de desempeño asociados a la ejecución del gasto público, considerando cinco indicadores: certificación, compromiso, devengado y pago. Los resultados muestran que la mayor concentración se ubica en la categoría “Regular”, especialmente en los indicadores de certificación (81.5%) y compromiso (55.6%), lo que sugiere procesos administrativos funcionales pero con margen de mejora. La categoría “Eficiente” alcanza porcentajes relevantes en devengado (29.6%) y pago (31.5%), evidenciando avances en fases finales del ciclo presupuestal. En contraste, el nivel “Deficiente” presenta mayor incidencia en el indicador de pago (25.9%), lo cual refleja posibles retrasos o limitaciones en la ejecución financiera efectiva. En conjunto, estos resultados permiten identificar áreas críticas y oportunidades de optimización para fortalecer la gestión presupuestaria institucional.

**Tabla 2.** Estadística descriptiva de la variable *Competitividad*.

Escala	$Y =$ Ejecución del gasto		$Y_1 =$ Certificación		$Y_2 =$ Compromiso		$Y_3 =$ Devengado		$Y_4 =$ Pago	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1. Deficiente	10	18,5	8	14,8	8	14,8	6	11,1	14	25,9
2. Regular	32	59,3	44	81,5	30	55,6	33	61,1	23	42,6
3. Eficiente	12	22,2	2	3,7	16	29,6	15	27,8	17	31,5
Total	54	100	54	100	54	100	54	100	54	100

Los resultados revelaron que los bloques vinculados a la propuesta de valor, las actividades clave y la estructura de costos presentaron mayores niveles de influencia sobre la competitividad percibida (Tabla 3). La claridad en la propuesta de valor permitió a la empresa diferenciar sus servicios, incrementar la percepción de calidad y mejorar la alineación con las expectativas del cliente. Este comportamiento coincide con estudios internacionales que destacan la importancia de la diferenciación como factor crítico para la sostenibilidad en empresas intensivas en conocimiento.

La Figura 1 muestra la distribución de desempeño en los nueve componentes del *Business Model Canvas* evaluados. Se observa una tendencia predominante hacia niveles “Regulares” en la mayoría de los bloques, destacando especialmente Relaciones con clientes (62%) y Segmentos de clientes (60%). Los niveles “Eficientes” presentan una menor presencia, con valores más altos en Recursos clave (32%) y Propuesta de valor (30%). Finalmente, la categoría “Deficiente” alcanza sus valores máximos en Canales (24%) y Actividades clave (20%), lo cual refleja áreas críticas para la mejora operativa y estratégica.

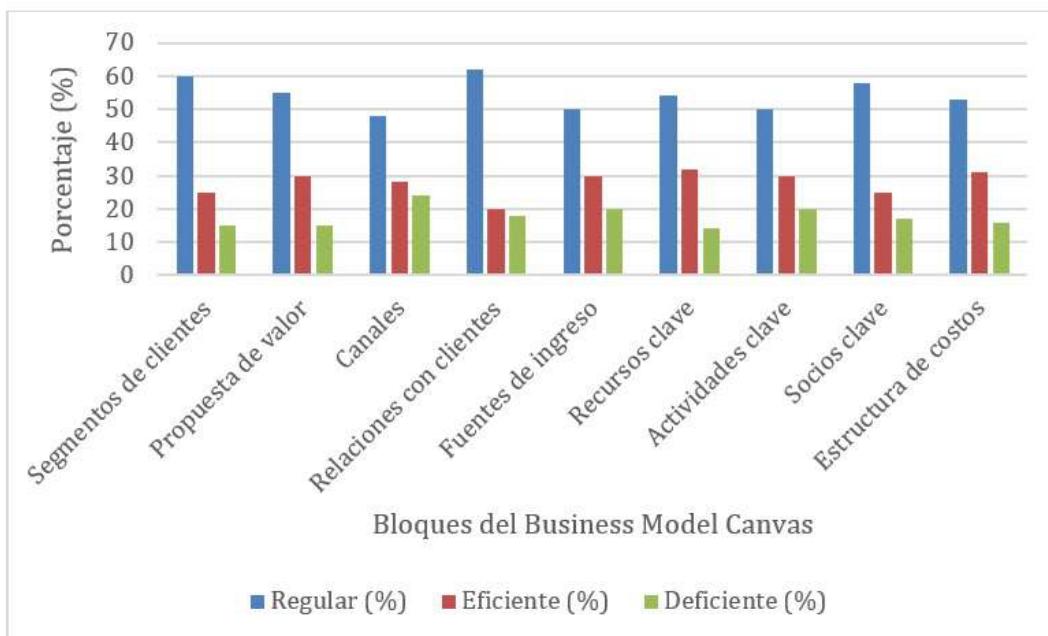


Fig. 1. Distribución de desempeño.

El estudio examina la relación entre el *Business Model Canvas* y la competitividad de una empresa consultora, evidenciando su aplicabilidad en entornos reales. Los resultados muestran que el BMC funciona como un mecanismo eficaz para fortalecer la propuesta de valor, la eficiencia administrativa, la innovación y la gestión del capital humano [4], [8]. La optimización de actividades clave mediante la eliminación de redundancias y la asignación eficiente de recursos incrementó la productividad interna, elemento relevante en consultorías donde la especialización es crítica [7], [9]. El análisis de costos permitió reducir gastos sin afectar la calidad, mejorando la capacidad de generar utilidades e impulsar innovación [6], [1]. Asimismo, el BMC potenció el capital humano al mejorar la alineación estratégica y el compromiso, en concordancia con estudios sobre aprendizaje organizacional y capacidades internas [10], [3]. La redefinición de canales y relaciones fortaleció la experiencia del cliente y la reputación corporativa [4], coincidiendo con literatura que destaca modelos de negocio estructurados como impulsores de competitividad [2], [8]. Finalmente, la relación positiva entre BMC y capital humano refuerza su relevancia en la integración organizacional y el desempeño sostenible en servicios profesionales [10].

## CONCLUSIONES

El estudio demuestra que el *Business Model Canvas* es un mecanismo estratégico eficaz para fortalecer la competitividad en empresas de consultoría, al mejorar la eficiencia administrativa, la calidad del servicio, la gestión del capital humano y la capacidad de innovación, factores determinantes para el posicionamiento en mercados donde la diferenciación y la especialización son esenciales. Asimismo, el BMC facilita la integración de los componentes del modelo de negocio, favoreciendo la toma de decisiones estratégicas, la alineación organizacional y la identificación temprana de oportunidades de mejora. Su carácter visual y estructurado

permite reorganizar recursos y procesos, generando mayor valor en entornos basados en conocimiento. Se recomienda desarrollar estudios futuros con diseños comparativos, longitudinales o mixtos que profundicen en el impacto del BMC en distintos tipos de consultorías y contextos regionales. Además, se sugiere explorar su articulación con herramientas emergentes como modelos digitales, analítica de datos e innovación abierta, con el fin de potenciar la competitividad en un sector de servicios profesionales cada vez más dinámico y exigente.

## REFERENCIAS

- [1] M. E. Porter, *On Competition*. Boston, USA: Harvard Business School Publishing, 2000.
- [2] C. Zott and R. Amit, "The business model: Recent developments and future research," *Journal of Management*, vol. 37, no. 4, pp. 1018–1042, 2011, doi: 10.1002/sej.1200.
- [3] D. J. Teece, "Business models, business strategy and innovation," *Long Range Planning*, vol. 43, no. 2–3, pp. 172–194, 2010, doi: 10.1016/j.lrp.2009.07.003.
- [4] A. Osterwalder and Y. Pigneur, *Generación de Modelos de Negocio*. Barcelona, España: Deusto, 2010.
- [5] A. Joyce and R. L. Paquin, "The triple layered business model canvas: A tool to design more sustainable business models," *Journal of Cleaner Production*, vol. 135, pp. 1474–1486, 2016, doi: 10.1016/j.jclepro.2016.06.067.
- [6] R. Amit and C. Zott, "Value creation in e-business," *Strategic Management Journal*, vol. 22, no. 6–7, pp. 493–520, 2001, doi: 10.1002/smj.187.
- [7] F. Cosenz and E. Bivona, "Fostering growth patterns of smes through business model innovation: A tailored dynamic business modelling approach," *Journal of Business Research*, vol. 130, pp. 658–669, 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2020.03.003.
- [8] J. Magretta, "Why business models matter," *Harvard Business Review*, vol. 80, no. 5, pp. 86–92, 2002.
- [9] M. Ibarra, L. González, and M. Demuner, "Competitividad empresarial de las pymes manufactureras de baja california," *Estudios Fronterizos*, vol. 35, no. 35, pp. 107–130, 2017, doi: 10.21670/ref.2017.35.a06.
- [10] G. S. Becker, *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis*. Chicago, USA: University of Chicago Press/NBER, 1964.

Tipo de artículo de revisión bibliográfica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.256>

## Manejo sostenible del recurso hídrico en América Latina: una revisión sistemática

### ***Sustainable Water Resource Management in Latin America: A Systematic Review***

Jesús Alberto Barreto-Paico<sup>1</sup>, bpaicoja@ucvvirtual.edu.pe, <https://orcid.org/0009-0005-1696-2831>

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú.

Recibido(11/09/2025), Aceptado (07/12/2025)

**Resumen.** El presente trabajo tuvo por propósito analizar la documentación sobre las estrategias políticas y prácticas de los países latinoamericanos en la gestión de los recursos hídricos, entre 2019 y 2025. Se realizó una revisión sistemática de la literatura, utilizando la metodología PRISMA, consultando distintas bases de datos, seleccionando 19 artículos bajo criterios metodológicos. Los estudios, mostraron que por encima de los demás, se ubicaron los términos sostenibilidad, acceso y gobernanza al agua en ODS 6. En conclusión, a la región le queda mucho por avanzar en problemas de desigualdad, falta de una gestión integrada, la heterogeneidad en la planificación y la innovación en sistemas de gestión pública.

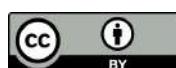
**Palabras clave:** recursos hídricos, sostenibilidad ambiental, gobernanza del agua.

**Abstract.** The purpose of this study was to analyze the documentation on political strategies and practices adopted by Latin American countries in the management of water resources between 2019 and 2025. A systematic literature review was conducted using the PRISMA methodology, consulting different databases and selecting 19 articles based on methodological criteria. The studies showed that, above others, the terms sustainability, access, and water governance within SDG 6 were the most frequently addressed. In conclusion, the region still faces significant challenges related to inequality, the lack of integrated management, heterogeneity in planning, and innovation in public management systems.

**Keywords:** water resources, environmental sustainability, water governance.

## I. INTRODUCCIÓN

La gestión sostenible del agua es uno de los retos más difíciles en América Latina. Esta región posee casi 30 % de los recursos hídricos del mundo. Sin embargo, enfrenta desafíos a raíz de la escasez hídrica, la contaminación, inequidad en el acceso al agua potable y al saneamiento y los impactos del cambio climático. Debido a la heterogeneidad geográfica y social, se requiere una gestión integral de los recursos hídricos [1]. Asegurar que todas las personas puedan acceder de manera justa al agua potable, al saneamiento adecuado y a condiciones básicas de higiene es fundamental para proteger la salud colectiva, mejorar la calidad de vida y avanzar hacia un desarrollo sostenible. El Objetivo de Desarrollo Sostenible número 6 pone de manifiesto que millones de personas aún viven sin estos servicios esenciales, lo que deteriora significativamente su bienestar [2]. De mantenerse esta realidad, se estima que hacia el año 2030 más de 1.600 millones de personas seguirán sin



acceso seguro al agua potable, y alrededor de 2.800 millones no dispondrán de servicios básicos de saneamiento [3].

Este problema se agrava en América Latina, por el rápido crecimiento poblacional y la creciente demanda de agua en sectores clave como la agricultura, la industria y la generación de energía, lo que intensifica la presión sobre los recursos hídricos. Actualmente, más de la mitad de la población mundial enfrenta una escasez grave de agua al menos durante un mes cada año [4], y las proyecciones indican que esta situación se intensificará debido al cambio climático y al aumento progresivo de la temperatura global.

Ante este contexto, *¿Qué estrategias y políticas se han realizado en América Latina para el manejo sostenible del agua? ¿Cuál es el impacto de las estrategias y políticas en términos de eficiencia, equidad, conservación, sostenibilidad y participación?* En este trabajo se buscó responder a estas interrogantes por medio de una revisión sistemática de literatura científica. En este sentido, es justificable la elaboración de una revisión sistemática donde se sistematizó de manera estricta y metodológica la información disponible sobre la gestión de recursos hídricos, específicamente en relación con el acceso al agua potable. Todo ello con el fin de realizar un análisis sistemático y comparativo de las estrategias, políticas y prácticas implementadas en los países de América Latina para la gestión sostenible de los recursos hídricos.

## II. METODOLOGÍA

La revisión se realizó para identificar, analizar y sintetizar la literatura científica actual. La metodología siguió la guía PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para asegurar transparencia, rigor y reproducibilidad en el proceso. Con el uso de operadores booleanos, se generó una ecuación de búsqueda para identificar estudios relevantes en la base de datos académicas y documentos oficiales, en vista de su amplitud y confiabilidad en el campo. La estrategia de búsqueda fue:

(*"sustainable water management"* OR *"water governance"* OR *"water resource management"* OR *"integrated water resources management"*) AND (*"Latin America"* OR *"South America"* OR *"Central America"* OR *"Caribbean"*) AND (*"systematic review"* OR *"literature review"* OR *"bibliometric analysis"*).

Solo se incluyeron artículos publicados entre 2019 y 2025, en inglés y con acceso al texto completo. Esta delimitación temporal permitió centrar el análisis en estudios actuales acordes con las políticas públicas, los impactos del cambio climático y los procesos de gobernanza del agua recientemente modificados en la región. En cuanto a los criterios de inclusión, se consideraron documentos que cumplieron con los siguientes requisitos: ser artículos científicos con metodología de revisión (sistemática, narrativa o bibliométrica); enfocarse específicamente en el contexto latinoamericano o subregiones de este; abordar temáticas relacionadas con sostenibilidad hídrica, gobernanza del agua, gestión integrada o políticas de uso eficiente del recurso. Con relación con los de exclusión, fueron aquellos estudios que: no tuvieron relación directa con el manejo del recurso hídrico; los que estuvieron centrados exclusivamente en aspectos técnicos (como ingeniería hidráulica sin enfoque de gestión); y los que no presentaron un marco metodológico claro.

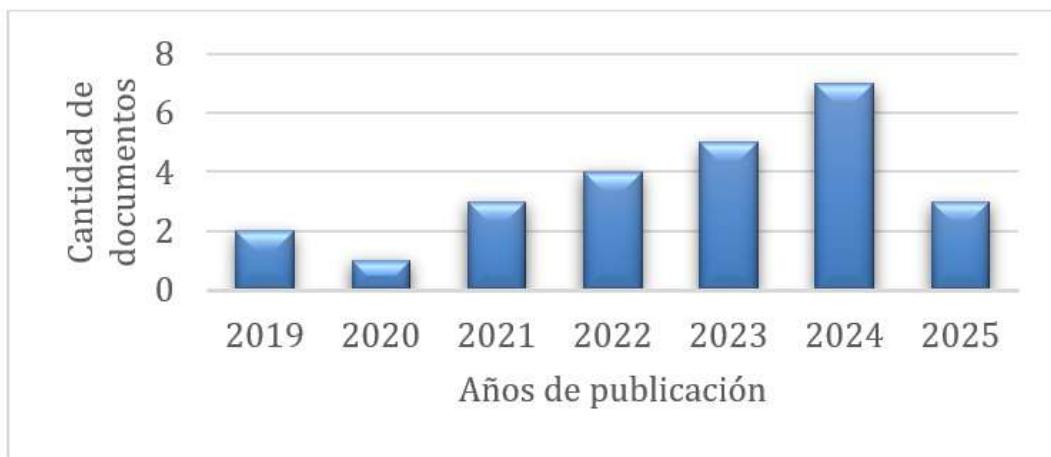
Después de aplicada la búsqueda, se obtuvieron inicialmente 82 resultados. Tras la eliminación de duplicados

y la revisión de títulos y resúmenes, se preseleccionaron 35 artículos. Posteriormente, se realizó una lectura completa de los textos seleccionados para evaluar su relevancia y calidad científica, lo que resultó en la inclusión final de 19 estudios en el análisis. Este se dio mediante una matriz de extracción de datos que incluyó: autor/es, año, país/región de estudio, metodologías, dimensiones analizadas (institucional, ambiental, social, etc.) y principales hallazgos. Los datos se codificaron por temas para identificar patrones, lagunas en la literatura y direcciones futuras para la investigación.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de la producción académica mostró una tendencia creciente en el número de publicaciones acerca del manejo sostenible del agua en América Latina (2019–2025). En los primeros años, la producción fue relativamente modesta, probablemente debido a una menor visibilidad del tema en las agendas científicas y políticas de la región. Sin embargo, a partir de 2021 se evidencia un crecimiento sostenido, alcanzando su punto más alto en 2024 [5]. Este repunte puede interpretarse como una respuesta directa a los efectos cada vez más visibles del cambio climático, la presión sobre los recursos hídricos y la creciente incorporación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (particularmente el ODS 6) en los planes de investigación de gobiernos e instituciones académicas. Este incremento no solo demuestra una mayor conciencia ambiental, sino también una necesidad urgente de soluciones técnicas, sociales y políticas frente a la crisis del agua.

En la Figura 1 se muestra la evolución del número de publicaciones anuales, donde se observa un crecimiento progresivo en la producción académica, destacando el año 2024 como el de mayor actividad, posiblemente impulsado por las agendas internacionales relacionadas con los Objetivos del Desarrollo Sostenible.



**Fig. 1.** Publicaciones anuales de 2019 – 2025.

Como muestra la Figura 2, la proporción de la producción científica, de países tales como México, Perú, Brasil y Colombia son indicativa, por una parte, de la cantidad de problemas hídricos que estos países enfrentan, y, por otra parte, de su capacidad institucional para producir conocimiento [6]. En el caso de México, la problemática de la sequía en ciertas regiones, sumado a los avances en el ámbito legislativo y tecnológico, han generado un

interés de la academia en el estudio de las políticas de gestión y en el desarrollo de tecnologías de tratamiento. En el caso de estudio de Perú [7] y Colombia [8], la academia se ha concentrado en el estudio de la gestión del agua en el ámbito del conflicto social, en la gestión comunitaria y en el acceso al agua en el ámbito rural. Brasil, con amplias disponibilidades hídricas y con el problema fronterizo, contribuye a la comunidad académica con gobernanza e hidrosolidaridad. La heterogeneidad geográfica de la zona implica que la problemática de gestión de agua no es uniforme, por lo tanto, necesita un tratamiento específico y cooperativo.

Finalmente, México, Perú y Brasil lideran en producción y en citas en la temática de Gestión sostenible del agua. Esto tiene que ver con la magnitud sobre los problemas hídricos que afrontan y las cooperaciones que existen. A Colombia y Argentina también se les reconoce por ser grandes participantes [9], [10].

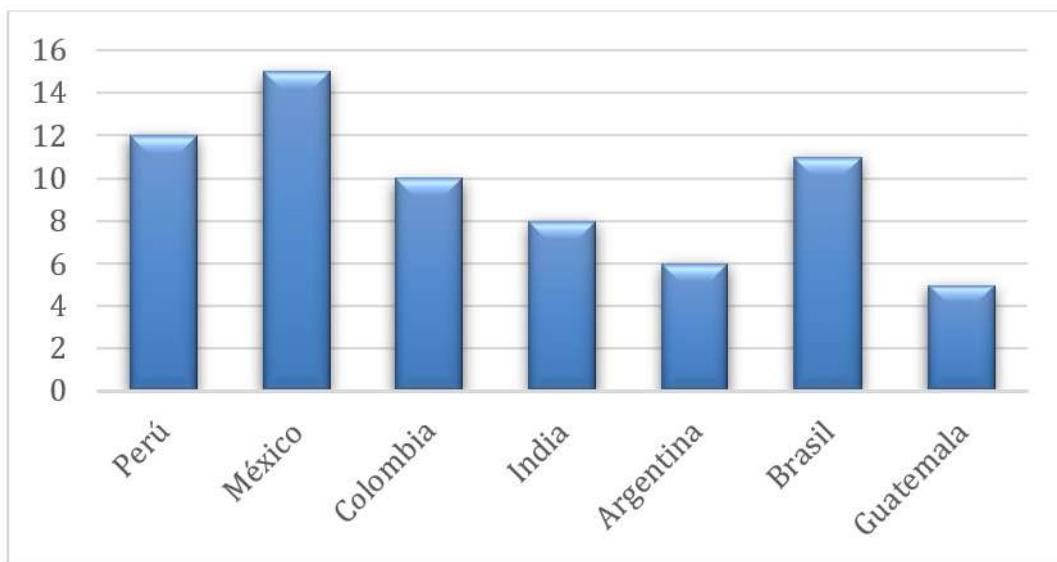


Fig. 2. Publicaciones por países.

Por otro lado, los autores más frecuentes en la literatura revisada han abordado el tema desde distintos escenarios, enriqueciendo la mirada interdisciplinaria del problema; algunos han desarrollado análisis globales de estrés hídrico y de las futuras proyecciones de escasez, mientras que otros han profundizado en estudios de casos locales y estrategias comunitarias de adaptación [5], [8], [10]. La presencia de estos autores recalca la necesidad de combinar técnicas (evaluación de recursos, tecnologías emergentes) con análisis sociales y políticos (conflicto, participación ciudadana, marcos legales). Esta diversidad de miradas ha enriquecido la creación de un cuerpo teórico más robusto que apoye la toma de decisiones informada. Entre los autores más citados se encuentran Boreti y Biswas, que han estudiado la escasez mundial del agua. Autores como Rivera y Calva ofrecen perspectivas más centradas en América Latina, con especial atención a las comunidades rurales y los marcos de gestión adaptativa.

En este contexto, los conceptos nucleares más destacados fueron “agua”, “gestión hídrica”, “sostenibilidad”, “gobernanza” y “acceso”. Estos términos resumen las principales líneas de preocupación dentro de la literatura

científica y evidencian una clara orientación hacia los aspectos normativos, sociales y ambientales del problema hídrico. La aparición recurrente del término “estrés hídrico” indica una creciente inquietud por la disponibilidad del recurso, mientras que “ODS6” señala la alineación de muchas investigaciones con los compromisos internacionales de desarrollo sostenible. Este patrón evidencia una comunidad científica comprometida con la búsqueda de soluciones que no solo respondan a la escasez, sino que promuevan equidad y resiliencia. Finalmente, el análisis de palabras clave permite identificar los ejes conceptuales más abordados por los autores. Términos como ‘agua’, ‘gestión hídrica’, ‘sostenibilidad’, ‘acceso’ y ‘estrés hídrico’ reflejan las preocupaciones dominantes y orientan futuras líneas de investigación.

## CONCLUSIONES

La revisión permitió reconocer que la gestión sostenible del recurso hídrico en América Latina avanza, sin embargo, se da de forma desigual y con retos persistente que limitan el cumplimiento del ODS 6. Las investigaciones evidencian que la región ha incorporado progresivamente enfoque más integrales, cuya orientación se va por la gobernanza, el acceso equitativo y la sostenibilidad; sin embargo, la capacidad real de estos países para implementar dichos modelos aún sigue condicionada por brechas estructurales, sobre todo en zonas rurales, periurbanas y en cuencas transfronterizas. Un aporte esencial de los artículos analizados fue la identificación de nuevos marcos de evaluación, prácticas comunitarias, tecnologías que aun estas emergiendo y que están transformando de alguna forma en cómo entender la gestión de este recurso hídrico. Aun cuando estas iniciativas evidencian hallazgos positivos, la aplicación de esta se ve muchas veces fragmentada debido a la carencia de articulación con instituciones, el escaso financiamiento y la debilidad en los sistemas de control y monitoreo. En tanto, la creciente preocupación por este recurso reafirma que los desafíos ya no responden de forma única a la disponibilidad de este recurso, además de la calidad, seguridad, resiliencia, sostenibilidad y resiliencia de los sistemas de abastecimiento.

En el marco global y regional, es necesario e imprescindible reforzar la cooperación entre los países, promover políticas sustentadas en evidencias e impulsar mecanismos de gobernanza que integren diferentes actores, los cuales incluyen a las comunidades rurales e indígenas. Una mirada al futuro revela líneas de investigación como el análisis comparativo de estas políticas en cuencas críticas, el empleo de inteligencia artificial para gestionar riesgos hídricos, tecnologías accesibles para zonas de gran vulnerabilidad y modelos a seguir de gobernanza participativa. El general, la evidencia analizada remarca que una gestión integrada y sostenible es alcanzable, solo cuando se acelera las transformaciones de las entidades, la sociedad y las tecnologías necesarias.

## REFERENCIAS

- [1] T. P. Adhi, G. A. Sumampouw, D. Pramudita, A. Munandari, I. Kurnia, W. H. M. Wan Mohtar, and A. Indarto, “Sustainable management of water resources for drinking water supply by exploring nanotechnology,” *Water*, vol. 16, p. 1896, 2024, doi: 10.3390/w16131896.
- [2] C. Estévez-Valencia, P. Herrera-Ascencio, and A. Tiribocchi, “Garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos: implementación de políticas públicas en América Latina

y el Caribe," UNESCO Office Montevideo and Regional Bureau for Science in Latin America and the Caribbean / Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua, Documento técnico del PHI-LAC 40, SC-2019/PHI-VIII/40 Rev., 2019, disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370289>.

- [3] M. Hantke-Domas and A. Jouravlev, "Lineamientos de política pública para el sector de agua potable y saneamiento," Naciones Unidas, Tech. Rep. LC/W.400, 2011, disponible en: [https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2019/09/S2011000\\_es.pdf](https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2019/09/S2011000_es.pdf).
- [4] A. Boretti and L. Rosa, "Reassessing the projections of the World Water Development Report," *npj Clean Water*, vol. 2, no. 15, pp. 1–4, 2019, doi: 10.1038/s41545-019-0039-9.
- [5] L. Hommes, R. Boelens, S. Bleeker, B. Duarte-Abadía, D. Stoltenborg, and J. Vos, "Water governabilities: The shaping of hydrosocial territories, water transfers and rural-urban subjects in Latin America," *EPE: Nature and Space*, vol. 3, no. 2, pp. 399–422, 2020, doi: 10.1177/2514848619886255.
- [6] M. G. I. Emran, R. Barma, A. H. Khan, and M. Roy, "Reasons behind the water crisis and its potential health outcomes," *European Journal of Development Studies*, vol. X, no. Y, pp. 1–10, 2021, doi: 10.13140/RG.2.2.34846.31043.
- [7] L. A. Basadre-Berríos, R. A. Bustamante-Catunta, R. R. Quispe-Rodriguez, and F. M. d. C. Espinoza-Vargas, "Propuesta de un modelo de gestión de interesados externos aplicado a proyectos de infraestructura hídrica en la zona sur del Perú, utilizando el modelo de prominencia," Master's thesis, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2023.
- [8] D. Y. Becerra-Perenguez, C. P. Acosta-Astaiza, and J. Leyton-Luna, "Gestión del recurso hídrico en la ruralidad, mediante estrategias de fortalecimiento comunitario," *Entramado*, vol. 20, no. 1, pp. 1–16, 2024, doi: 10.18041/1900-3803/entramado.1.10054.
- [9] M. J. Martín-Velasco, G. Calderon, M. L. Lima, C. L. Matencó, and H. E. Massone, "Water governance challenges at a local level: implementation of the OECD Water Governance Indicator Framework in the General Pueyrredon Municipality, Buenos Aires Province, Argentina," *Water Policy*, vol. 25, no. 7, pp. 623–637, 2023, doi: 10.2166/wp.2023.194.
- [10] M. Hantke-Domas, "Avances legislativos en gestión sostenible y descentralizada del agua en América Latina," CEPAL, Tech. Rep., 2015, disponible en: [https://www.academia.edu/download/55563597/avances\\_gestion\\_de\\_agua\\_cepal.pdf](https://www.academia.edu/download/55563597/avances_gestion_de_agua_cepal.pdf).

Tipo de artículo: de investigación científica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.201>

## Análisis geográfico de las transformaciones del uso del suelo por expansión urbana no planificada

### Geographic Analysis of Land-Use Transformations by Unplanned Urban Expansion

Carlos Trujillo-Vera<sup>1</sup>, ctrujillov@unsa.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-8796-7980>

Ruth Antonieta Martha Frisancho De Martinez<sup>1</sup>, dfrisanchoe@unsa.edu.pe,

<https://orcid.org/0009-0009-0776-1498>

José Natividad Flores-Mayor<sup>1</sup>, jflores15@unsa.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-4867-0914>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú.

Recibido(10/01/2025), Aceptado (22/03/2025)

**Resumen.** Este estudio analizó los cambios en el uso del suelo entre 2013 y 2023, provocados por la expansión urbana no planificada. Se aplicó una metodología geoespacial basada en imágenes Landsat 8 y Sentinel-2, con clasificación supervisada y análisis SIG. Los resultados mostraron un aumento del 92% en suelo urbano y una reducción significativa en coberturas agrícola y forestal. Se concluyó que la urbanización desordenada afecta negativamente la sostenibilidad territorial, evidenciando la necesidad de una planificación adecuada.

**Palabras clave:** uso del suelo, expansión urbana, SIG, análisis multitemporal, sostenibilidad territorial.

**Abstract-** This study looked at changes in land use between 2013 and 2023, caused by unplanned urban sprawl. A geospatial methodology based on Landsat 8 and Sentinel-2 imagery was applied, with supervised classification and GIS analysis. The results showed a 92% increase in urban land and a significant reduction in agricultural and forest cover. It was concluded that disorderly urbanization negatively affects territorial sustainability, evidencing the need for adequate planning.

**Keywords:** land use, urban expansion, GIS, multitemporal analysis, territorial sustainability.

## I. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, América Latina ha experimentado un proceso de urbanización acelerada y, en muchos casos, desordenada, configurando nuevas dinámicas territoriales que alteran profundamente el equilibrio entre ciudad y naturaleza [1]. Este fenómeno, impulsado por el crecimiento poblacional, la migración interna y la presión del mercado inmobiliario, ha generado patrones de expansión urbana que se alejan de una planificación sostenible y que han traído consigo consecuencias significativas sobre el uso del suelo. En numerosas ciudades latinoamericanas, la expansión urbana ha invadido zonas agrícolas, áreas forestales y espacios ecológicamente frágiles, provocando la fragmentación de ecosistemas, el aumento de la vulnerabilidad frente a desastres naturales y la pérdida de servicios ambientales clave [2]. A esto se suma la desigual distribución del espacio urbano, que tiende a marginar a sectores sociales vulnerables, desplazándolos hacia zonas periurbanas o asentamientos informales sin infraestructura básica ni planificación territorial.



#### A. Aspectos teóricos

La expansión urbana constituye uno de los fenómenos más complejos y dinámicos que afectan al territorio en el contexto contemporáneo. En términos generales, se refiere al crecimiento físico de las ciudades sobre áreas previamente rurales o naturales, lo cual implica una transformación del uso del suelo y una reconfiguración del paisaje [3]. Cuando este proceso se da sin una planificación adecuada, se produce una expansión urbana no planificada, caracterizada por la ocupación desordenada del espacio, la ausencia de infraestructura básica y la falta de regulación normativa.

Desde la perspectiva geográfica, el estudio del uso del suelo permite identificar las funciones asignadas a diferentes porciones del territorio, ya sea para actividades residenciales, industriales, agrícolas, comerciales o de conservación. Estas funciones no son estáticas, sino que cambian con el tiempo debido a presiones socioeconómicas, políticas y ambientales. La geografía crítica sostiene que el uso del suelo refleja las relaciones de poder y los modelos de desarrollo vigentes, y, por tanto, su análisis debe incorporar elementos estructurales como la desigualdad socioespacial y la gestión territorial [4]. La expansión urbana no planificada es común en América Latina, donde las ciudades han crecido a un ritmo superior al de su capacidad institucional para gestionar dicho crecimiento. Este patrón se manifiesta en la proliferación de asentamientos informales, el deterioro de áreas periurbanas y la pérdida de suelos agrícolas y ecosistemas naturales [1], [3]. Asimismo, el fenómeno está estrechamente relacionado con la gobernanza urbana, las políticas de suelo, la especulación inmobiliaria y la carencia de planificación metropolitana integradora.

El uso de tecnologías de análisis geoespacial, como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y las imágenes satelitales, ha permitido estudiar de manera más precisa y sistemática las transformaciones del territorio. Estas herramientas facilitan la detección de cambios de cobertura y uso del suelo, así como la evaluación de los impactos ambientales y sociales de la expansión urbana no planificada [5]. La integración de datos espaciales con modelos analíticos contribuye a construir diagnósticos territoriales sólidos, que sirven como base para la formulación de políticas públicas más eficientes y sostenibles. En este contexto, resulta fundamental realizar un análisis geográfico de las transformaciones del uso del suelo provocadas por la expansión urbana no planificada, ya que permite comprender los patrones espaciales de crecimiento, identificar los impactos sobre el medio natural y social, y proponer estrategias para una gestión más equilibrada del territorio. Este estudio se centra en examinar dichos procesos desde una perspectiva crítica, incorporando herramientas geoespaciales y enfoques territoriales que permiten visualizar, cuantificar y explicar los cambios de cobertura y uso del suelo en áreas afectadas por el crecimiento urbano desordenado.

## II. METODOLOGÍA

Este estudio se enmarca en un enfoque de investigación aplicada, con carácter descriptivo-explicativo y soporte cuantitativo, orientado a analizar las transformaciones del uso del suelo provocadas por la expansión urbana no planificada en un área geográfica determinada. Para ello, se integraron técnicas de análisis espacial con herramientas geoespaciales y datos provenientes de fuentes oficiales y satelitales. Se seleccionó un territorio urbano-periurbano afectado por procesos recientes de expansión urbana no planificada, caracterizado por un crecimiento poblacional acelerado y evidencias de cambio en el uso del suelo. La delimitación se realizó mediante el análisis de imágenes satelitales y cartografía oficial, considerando criterios físicos, administrativos y funcionales.

Se utilizaron imágenes satelitales multitemporales de libre acceso (Landsat 8 y Sentinel-2) correspon-

dientes a dos cortes temporales: un año base (2013) y un año reciente (2023). Estas imágenes fueron preprocesadas (corrección atmosférica, recorte del área de estudio, filtrado de nubes) y clasificadas mediante técnicas de clasificación supervisada (máxima verosimilitud o Random Forest), con el fin de identificar las distintas coberturas del suelo (urbano, agrícola, forestal, etc.). Se compararon los resultados de las clasificaciones en ambos períodos utilizando matrices de cambio, obteniendo así una cuantificación precisa de las áreas que cambiaron de uso. Se aplicaron índices de transformación territorial y tasas de crecimiento urbano para evaluar la dinámica espacial. El análisis espacial fue complementado con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), permitiendo identificar la dirección de la expansión urbana, los corredores de crecimiento y las zonas más afectadas. También se sobrepusieron capas de vulnerabilidad ambiental, red vial y zonas protegidas, para determinar el impacto del crecimiento urbano sobre áreas sensibles o no aptas para urbanización.

### III. RESULTADOS

Los resultados del análisis multitemporal revelaron cambios significativos en el uso del suelo entre los años 2013 y 2023. Según se observa en la Figura 1, la cobertura urbana presentó un aumento considerable, pasando del 25% al 48% del territorio, lo que representó un incremento absoluto del 23%. Esta transformación fue acompañada de una reducción del área agrícola, que disminuyó del 40% al 25%, y del suelo forestal, que cayó del 30% al 20%.

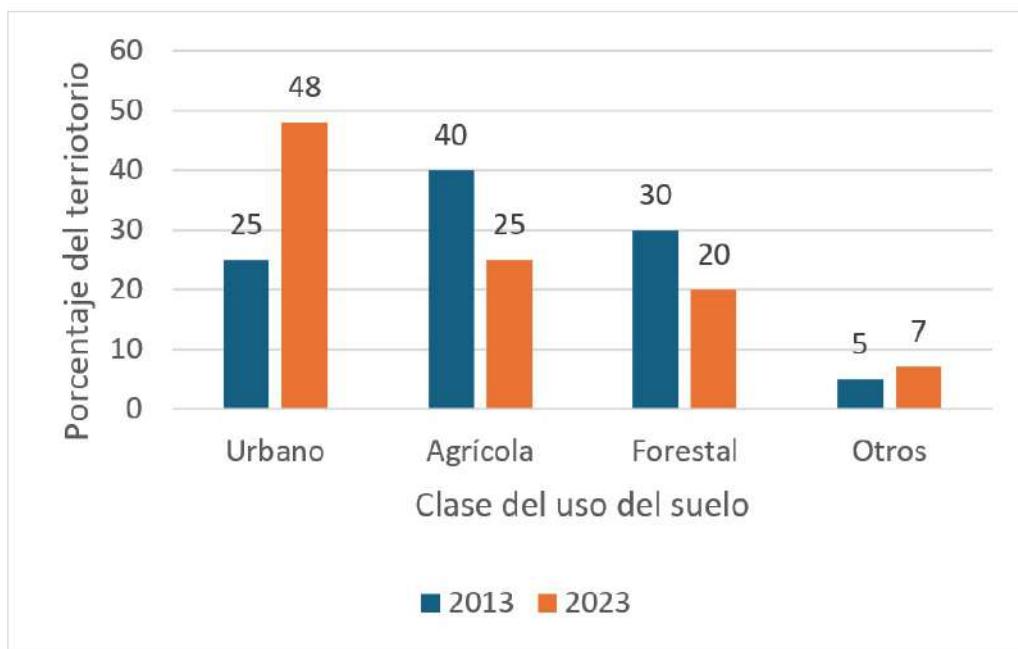
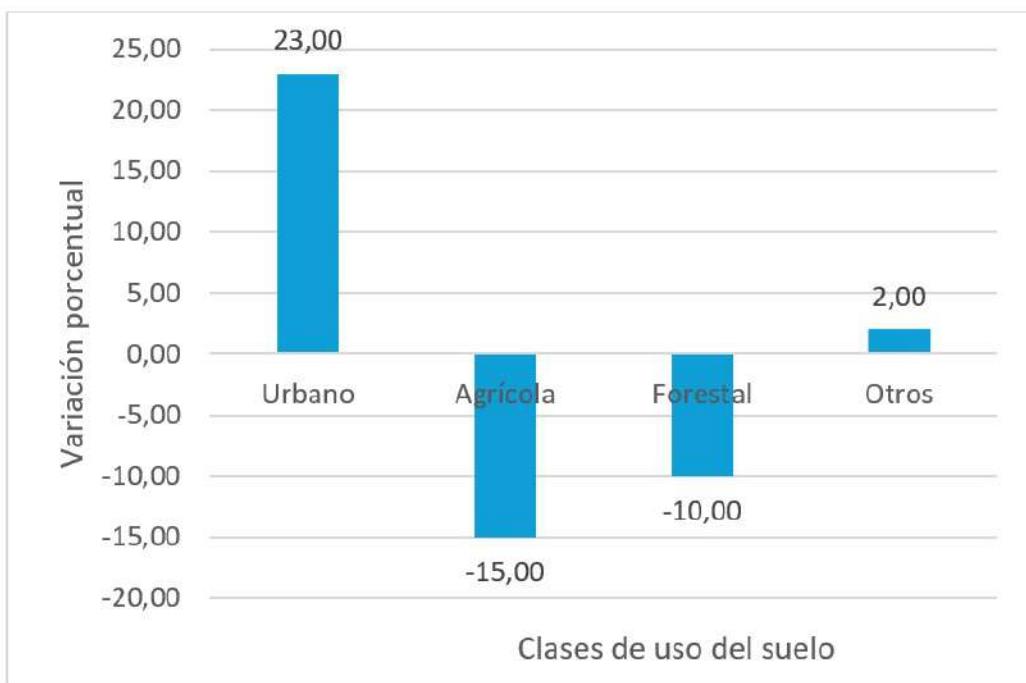


Fig. 1. Comparación del uso del suelo entre 2013 y 2023.

Tal como se muestra en la Figura 2, el análisis del cambio absoluto evidenció que la expansión urbana se dio principalmente a costa de suelos agrícolas y forestales. La categoría "Otros" presentó un leve aumento, posiblemente relacionado con espacios en transición o usos no clasificados.

Estos resultados confirmaron la hipótesis de una expansión urbana no planificada, con un patrón de crecimiento desordenado que afectó áreas tradicionalmente destinadas a la agricultura y a la conservación



**Fig. 2.** Cambio absoluto en el uso del suelo (2013-2023).

ambiental. La información obtenida permitió delimitar zonas críticas de transformación territorial y detectar corredores de expansión hacia áreas periurbanas y de borde urbano. Este comportamiento refleja la falta de mecanismos efectivos de control del uso del suelo, así como una presión creciente por urbanizar terrenos sin una evaluación adecuada de su aptitud ni de su impacto ambiental. La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos a partir de la clasificación supervisada de imágenes satelitales correspondientes a los años 2013 y 2023. Como se puede observar, hubo un cambio relativo importante en la década estudiada.

**Tabla 1.** Clasificación supervisada

Clase de cobertura	Área 2013 (ha)	Área 2023 (ha)	Cambio absoluto (ha)	Cambio relativo (%)	Tasa anual de cambio (%)
Urbano	5000	9600	4600	92	6,78
Agrícola	8000	5200	-2800	-35	-3,43
Forestal	6000	4000	-2000	-33,3	-3,91
Otros	1000	1200	200	20	1,84

## CONCLUSIONES

El análisis geográfico aplicado permitió evidenciar transformaciones sustanciales en el uso del suelo entre los años 2013 y 2023, producto de procesos de expansión urbana no planificada. La superficie urbana mostró un incremento notable del 23%, desplazando principalmente áreas agrícolas y forestales, lo cual confirma un patrón de crecimiento territorial desordenado y carente de regulación efectiva. Las herramientas geoespaciales implementadas, como el análisis multitemporal mediante imágenes satelitales y la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG), facilitaron la identificación de los corredores de expansión, así como de las zonas más vulnerables ante la pérdida de funcionalidad territorial. La validación con

ortofotografías y observaciones de campo reforzó la fiabilidad del diagnóstico espacial generado.

Estos hallazgos permitieron constatar que la urbanización avanzó sobre espacios no aptos o ambientalmente sensibles, reflejando la falta de planificación integrada en la gestión del territorio. Asimismo, se evidenció que los cambios en el uso del suelo no respondieron a criterios técnicos de sostenibilidad, sino a presiones del mercado inmobiliario y a la ausencia de políticas urbanas eficaces. En consecuencia, se puede afirmar que la expansión urbana no planificada constituye una amenaza directa a la sostenibilidad ambiental y la equidad socioespacial. Se recomienda que los tomadores de decisiones integren diagnósticos territoriales de base geográfica en los procesos de planificación urbana, con el fin de mitigar los impactos negativos del crecimiento desordenado y promover modelos de desarrollo territorial más justos y resilientes.

## REFERENCIAS

- [1] C. P. Vassalli, "Regeneración urbana: un panorama latinoamericano," *Revista invi*, vol. 35, no. 100, pp. 38–61, 2020.
- [2] V. N. Zambrano, D. F. Alcivar, G. R. D. Válvez, and M. L. Navarrete, "Evolución del urbanismo sostenible en las ciudades de América Latina," *Arandu UTIC*, vol. 11, no. 2, pp. 3078–3096, 2024.
- [3] J. P. Schuster-Olbrich, G. Vich, and C. Miralles-Guasch, "Expansión urbana más allá del límite urbano: un análisis de Santiago de Chile desde la planificación urbana y sus contradicciones normativas territoriales," *EURE (Santiago)*, vol. 50, no. 150, pp. 1–22, 2024.
- [4] F. A. Soto, D. Ullón, A. L. Alarcón, J. I. Ramos, V. E. Benalcázar, and J. I. Córdova, "Análisis multitemporal de cambios de uso del suelo en la isla Santa Cruz, archipiélago de las Galápagos, periodo 1991–2023," *Revista Ciencia y Tecnología*, vol. 17, no. 1, pp. 1–9, 2024.
- [5] F. N. Espinoza, M. Y. Monserrate, and A. C. Vásquez, "Aprendizaje basado en proyectos con tecnologías geoespaciales: Innovación didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudios sociales," *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, vol. 6, no. 2, pp. 105–123, 2025.

*Tipo de artículo de revisión bibliográfica*

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.258>

## **El presupuesto participativo en la gestión de los gobiernos municipales**

### ***Participatory Budgeting in Municipal Government Management***

Manuel Sánchez Cieza<sup>1</sup>, ssanchezci77@ucvvirtual.edu.pe, <https://orcid.org/0009-0009-3663-4690>

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú.

Recibido(12/09/2025), Aceptado (06/12/2025)

**Resumen.** Este trabajo consistió en revisar diversas fuentes de información sobre el presupuesto participativo en la gestión de los gobiernos municipales. Se empleó un enfoque cuantitativo, básico, de nivel descriptivo y diseño no experimental y alcance transversal; la muestra fue de 20 artículos científicos (2021–2024) indexados. Los hallazgos relacionan el presupuesto participativo con la participación ciudadana, origen y evolución, toma de decisiones, recursos públicos, gestión de los gobiernos, desarrollo local y cultura solidaria, confirmando que el presupuesto participativo es un mecanismo democrático que promueve la participación ciudadana en la selección, priorización y ejecución de proyectos comunales.

**Palabras clave:** presupuesto participativo, participación ciudadana, gobiernos municipales, democracia participativa.

**Abstract.** This study consisted of reviewing various sources of information on participatory budgeting in municipal government management. A basic quantitative approach was employed, with a descriptive level, non-experimental design, and cross-sectional scope. The sample comprised 20 indexed scientific articles published between 2021 and 2024. The findings associate participatory budgeting with citizen participation, origin and evolution, decision-making processes, public resources, government management, local development, and solidarity culture. The results confirm that participatory budgeting is a democratic mechanism that promotes citizen involvement in the selection, prioritization, and execution of community projects.

**Keywords:** participatory budgeting, citizen participation, municipal governments, participatory democracy.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En las últimas décadas, la demanda ciudadana por una mayor transparencia, eficiencia y equidad en la gestión pública ha impulsado la implementación de diversas herramientas de gobernanza democrática. Entre ellas, el presupuesto participativo se ha consolidado como un mecanismo innovador y fundamental para fortalecer la relación entre los gobiernos municipales y sus ciudadanos. Este proceso, que implica la deliberación y decisión directa de la población sobre la asignación de una parte de los recursos públicos, surge como una respuesta a los modelos tradicionales de gestión, a menudo percibidos como verticales y alejados de las necesidades reales de la comunidad. Al abrir las puertas a la participación ciudadana en la fase más crucial del ciclo de la gestión pública, el presupuesto participativo no solo busca legitimar las decisiones gubernamentales, sino también promover una distribución más justa y equitativa de los recursos, impulsando así el desarrollo local y el bienestar colectivo.



El presupuesto participativo es un mecanismo de gestión pública que permite a la ciudadanía participar directamente en la decisión sobre cómo se asigna y se invierte una parte del presupuesto de su gobierno local o regional. Es, en esencia, una forma de democracia directa aplicada a la administración de los recursos públicos. Tuvo sus orígenes en un municipio de Brasil por los años 70 durante el siglo XX; luego, progresivamente, ha ido implementándose en otras ciudades como instrumento de participación comunal en el diseño y ejecución de las leyes que garantizaban una mejor distribución presupuestaria [1].

Esta política pública refuerza la democracia participativa promoviendo espacios de interacción dialógica y deliberativa respecto a los destinos de los presupuestos participativos, acercando los gobiernos a los ciudadanos organizados y fortaleciendo los canales de fiscalización, vigilancia y transparencia en las fases del presupuesto participativo [2]; tiene como propósito asegurar que las regiones, provincias y distritos territoriales más vulnerables y pobres sean atendidas en sus demandas y necesidad y, por ende, reciban mayores asignaciones presupuestarias [3]. En este sentido, el objetivo del estudio se centró en revisar diversas fuentes de información sobre el presupuesto participativo en la gestión de los gobiernos municipales; propósito que consistió en describir componentes biométricos y metodológicos de artículos indexados, así como hallazgos significativos que permitan analizar, relacionar y comprender el valor y significado del presupuesto participativo en el desarrollo, bienestar y satisfacción de los ciudadanos.

## II. METODOLOGÍA

El proceso metodológico se sustentó en el enfoque cuantitativo; la investigación fue básica, de nivel descriptivo y diseño no experimental y alcance transversal. Se consideraron 50 artículos como parte de la población, de los cuales se priorizaron 20. Se incluyeron artículos aceptados y publicados entre el año 2021 y 2025, producciones que abordaron el presupuesto participativo en organizaciones municipales. Asimismo, se excluyeron aquellos artículos incompletos e incongruentes con el tema de estudio. Los referentes estudios seleccionados estuvieron sujetos a evaluación según criterios de calidad y relevancia; además, se realizó un análisis temático a fin de encontrar patrones de comportamiento y tendencias en la sistematización de hallazgos significativos.

## III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los artículos científicos consultados entre los años 2021 al 2024 revelan que empezaron con 7 publicaciones en el año 2021, decreciendo a 2 para el año 2024 (Figura 1); además, se evidenció que la mayoría de los campos temáticos abordados analizaban y relacionaban el presupuesto participativo con la participación ciudadana. Otros estudios analizaron su origen y evolución, así como explicaron sus beneficios en la toma de decisiones concertadas entre los municipios y la sociedad civil, entre otras temáticas vinculantes. Asimismo, las fuentes de información analizadas pertenecen a revistas indexadas en diferentes bases de datos y buscadores. Por su parte, el escenario geográfico donde se realizaron las investigaciones comprendió los países de Perú, Ecuador, Argentina, México, Chile y Colombia.

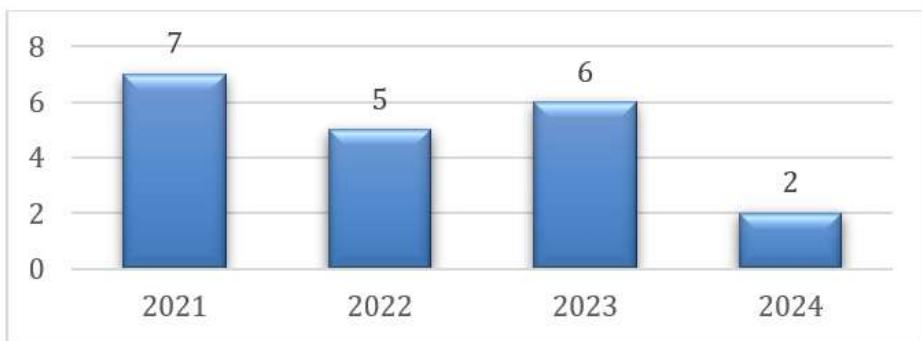


Fig. 1. Gráfico de artículos por año.

Se pudo confirmar que en los artículos analizados existe una marcada preferencia por enfoques metodológicos diferentes, reflejando la complejidad del fenómeno investigado y la necesidad de abordarlo desde perspectivas distintas. En tanto, una parte importante de los estudios adoptó métodos cuantitativos estrictos, otros abordaron aproximaciones cualitativas que ayudaron a comprender dimensiones más profundas del contexto social. Dicha diversidad metodológica, además de ampliar la validez de los resultados, demuestra realidades ciudadanas heterogéneas. La producción científica analizada reafirma una tendencia respecto al empleo articulado de técnicas e instrumentos complementarios, lo cual afianza la interpretación global expuesta en la Figura 2.

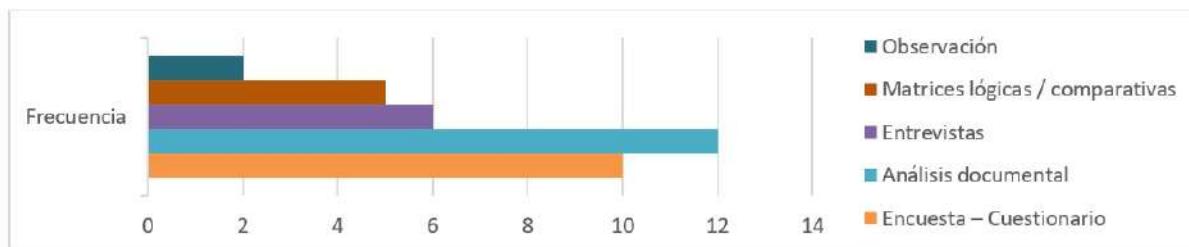


Fig. 2. Técnicas e instrumentos.

Las investigaciones analizadas muestran que el Presupuesto Participativo afronta importantes carencias para su implementación. Dentro de las cuales se contempla la burocracia municipal, los procesos desorganizados, débil comunicación, percepción fraudulenta y abstencionismo en la selección de proyectos [4]. Además, se lograron detectar bajos niveles de participación orgánica, desconfianza hacia representantes comunales y desinformación ciudadana [5]. En los tiempos de pandemia, gran número de actividades se vieron suspendidas o, en su defecto, migraron a modalidades virtuales con baja incidencia [6]. Respecto a las relaciones estadísticas, existen asociaciones positivas altas con la toma de decisiones o la misma gestión gubernamental [7], [8]. A la par, se han evidenciado correlaciones negativas entre la participación ciudadana [9]. A ello se suman otros estudios con resultados diferentes en función de relaciones simétricas o que muestran interdependencias bajas a moderadas [10], [11].

De forma paralela, la literatura remarca los beneficios cuando se implementa de manera apropiada; entre

los que destacan los procesos transparentes, el empoderamiento para la toma de decisiones y la participación ciudadana. Además, contribuye a reducir las desigualdades, afianzar la vida democrática y mejorar los servicios públicos. Sin embargo, aún persisten importantes limitaciones relacionadas con la exclusión ciudadana, la burocracia y la clientela política, y el direccionamiento ideológico continúa debilitando la legitimidad del Presupuesto Participativo.

#### A. *Discusión*

Los hallazgos ponen en evidencia coincidencias trascendentales entre las investigaciones analizadas respecto a las limitaciones del presupuesto participativo. Se identifican problemas como la distribución deficiente del presupuesto, la escasa promoción de la participación ciudadana y la exclusión de los actores sociales en las etapas del proceso [7], [9]. Del mismo modo, se reconocen limitaciones estructurales vinculadas a la deficiente comunicación dentro de las instituciones, la burocracia municipal, la falta de fiscalización, el abstencionismo ciudadano, los altos grados de desinformación, la desorganización de los procesos y la desconfianza hacia los representantes de las comunidades [4], [5], [6]. En simultáneo, algunos estudios reportan vínculos positivos del presupuesto participativo con la gestión gubernamental, la toma de decisiones y la satisfacción organizacional; en tanto, otros evidencian vínculos negativos, relaciones asimétricas y prácticas clientelistas que limitan la legitimidad del proceso [7], [8], [9], [10], [11].

Sin embargo, la literatura también remarca los beneficios potenciales del presupuesto participativo cuando se implementa de forma correcta, destacando su contribución al empoderamiento ciudadano, la reducción de desigualdades y el afianzamiento de la gestión democrática municipal. No obstante, estos beneficios se ven afectados por factores persistentes como la exclusión ciudadana, la burocracia normativa, la instrumentalización política, la fragilidad de las leyes de participación, la desconfianza social, la carencia de transparencia institucional y el recorte presupuestario, lo que dificulta la permanencia y sostenibilidad del Presupuesto Participativo.

## CONCLUSIONES

El análisis permitió identificar que el presupuesto participativo es un instrumento esencial para afianzar la gobernanza local, incentivar la toma de decisiones compartida y canalizar las demandas de la sociedad hacia los proyectos socialmente pertinentes. En tanto, su potencial facilita los procesos deliberativos, genera empoderamiento ciudadano y logra mejoras en el vínculo entre el Estado y la comunidad. Sin embargo, su efectividad tiene una dependencia directa de la existencia de instituciones sólidas, actores capacitados, mecanismos de comunicación oportunos y un marco participativo estable. Cuando estas condiciones se presentan, el presupuesto participativo contribuye a la reducción de brechas sociales, la transparencia en la gestión, la mejora de los servicios públicos y el afianzamiento de la democracia social.

No obstante, aún persisten limitaciones estructurales que afectan su funcionamiento, como el clientelismo, la burocracia, la carencia de continuidad, la frágil institucionalización de los procesos y la desigualdad digital. En consecuencia, futuras líneas de investigación deberían abordar el diseño de indicadores de calidad del presupuesto participativo, la incorporación de tecnologías digitales y el análisis comparativo entre gobiernos locales, donde

los modelos híbridos (presencial y virtual) aseguren procesos transparentes, sostenibles e inclusivos.

## REFERENCIAS

- [1] M. Iglesias-Pérez, "Propuesta metodológica para la implementación del presupuesto participativo como instrumento para gestionar el desarrollo local," *Cooperativismo y Desarrollo*, vol. 12, no. 2, 2024, disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2310-340X2024000200003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-340X2024000200003).
- [2] S. López-Ronda and I. Gil-Jaurena, "El presupuesto participativo como escuela de ciudadanía: comparativa entre modelos presenciales y digitales," *Revista Prisma Social*, no. 46, pp. 124–146, 2024, disponible en: <https://revistaprismasocial.es/article/view/5506>.
- [3] Y. R. Berna-Quispe, "Desafíos y oportunidades en la implementación del presupuesto participativo: perspectiva de los ciudadanos," *Aula Virtual*, vol. 6, no. 13, pp. 198–219, 2025, doi: 10.5281/zenodo.15127619.
- [4] A. Escamilla-Cadena and R. López de la Torre, "El presupuesto participativo en la Ciudad de México: problemas de diseño institucional y niveles de participación ciudadana," *Sociológica (Méjico)*, vol. 36, no. 103, pp. 85–118, 2021, disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-01732021000200085](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-01732021000200085).
- [5] A. Cáñez-Cota and M. J. Beret-Rodríguez, "Hacia una infraestructura cooperativa: cultura política solidaria en presupuestos participativos," *Revista Perfiles Latinoamericanos*, vol. 29, no. 58, 2021, doi: 10.18504/pl2958-009-2021.
- [6] R. Annunziata, E. Arena, and U. Basualdo-Franchino, "¿giro digital? Desafíos de los presupuestos participativos argentinos frente a la pandemia de COVID-19," *Política*, vol. 59, no. 1, pp. 59–80, 2021, doi: 10.5354/0719-5338.2021.61609.
- [7] Y. N. Bazurto and G. M. Saltos, "Presupuesto participativo y su incidencia en la gestión del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Portoviejo," *Revista Espacios*, vol. 45, no. 5, pp. 136–150, 2024, doi: 10.48082/espacios-a24v45n05p10.
- [8] M. F. Urbina-Cárdenas, R. F. Chanduví-Calderón, J. F. Zuloeta-Salazar, E. Chapoñán-Ramírez, and E. S. Balcazar-Paiva, "Presupuesto participativo por resultados y la toma de decisiones en municipalidades de Chiclayo," *Revista de la Universidad del Zulia*, vol. 12, no. 34, pp. 185–205, sep-dic 2021, doi: 10.46925/rd-luz.34.12.
- [9] A. O. Príncipe-Bayona, "Participación ciudadana y presupuesto participativo para una gobernanza efectiva para los gobiernos locales en el Perú," *Centro Sur. Social Science Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 111–130, abr-jun 2020, disponible en: <http://centrosureditorial.com/index.php/revista>.
- [10] N. E. Hernández-Trejo, "La participación ciudadana en el presupuesto participativo de la Ciudad de México," *ACADEMO. Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*, vol. 10, no. 2, pp. 155–170, 2023, disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6882/688276005002/html/>.
- [11] E. Montecinos-Montecinos and M. Carrasco-Pérez, "Origen y evolución del presupuesto participativo en Chile," *Revista Iberoamericana de Estudios Municipales*, no. 25, pp. 1–24, 2022, doi: 10.32457/riem25.1681.

Tipo de artículo de revisión bibliográfica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.259>

## Mejora continua en la gestión de productos farmacéuticos en el Perú: una revisión sistemática

### ***Continuous Improvement in Pharmaceutical Product Management in Peru: A Systematic Review***

Henry Villegas-Guevara<sup>1</sup>, hvillegas@ucvvirtual.edu.pe, <https://orcid.org/0009-0003-3014-7900>

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú.

Recibido(04/09/2025), Aceptado (09/12/2025)

**Resumen.** La gestión de productos farmacéuticos continúa enfrentando serias debilidades estructurales que comprometen la seguridad del paciente y la calidad terapéutica. Ante ello, se desarrolló una revisión sistemática para identificar estrategias aplicadas a la gestión farmacéutica (2021–2025). Se seleccionaron 25 estudios, los cuales mostraron un predominio de investigaciones cuantitativas descriptivas y coinciden en la urgencia de estandarizar procesos, fortalecer las competencias del personal y adoptar sistemas de monitoreo mediante indicadores. Todo ello revela la necesidad de futuros estudios orientados al diseño de modelos funcionales de gestión farmacéutica sostenible.

**Palabras clave:** gestión farmacéutica, mejora continua, medicamentos, salud pública.

**Abstract.** Pharmaceutical product management continues to face serious structural weaknesses that compromise patient safety and therapeutic quality. In response, a systematic review was conducted to identify strategies applied to pharmaceutical management between 2021 and 2025. A total of 25 studies were selected, showing a predominance of descriptive quantitative research and a consensus on the urgent need to standardize processes, strengthen staff competencies, and adopt monitoring systems based on indicators. These findings highlight the need for future studies aimed at designing functional and sustainable pharmaceutical management models.

**Keywords:** pharmaceutical management, continuous improvement, medicines, public health.

## I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la gestión de materiales y medicamentos constituye una función problemática dentro de los servicios de salud, no solo por la falta de eficacia del sistema sanitario, sino por su pobre relación con la seguridad del paciente y la calidad del tratamiento recibido. Asimismo, adicionalmente a los impulsos institucionales por reforzar esta gestión, aún se perciben serias debilidades estructurales, como el desabastecimiento de medicamentos esenciales, la débil planificación de la provisión, la escasa trazabilidad de los productos y la falta de acuerdos y concertaciones entre los distintos niveles de la administración sanitaria [1]. Estas barreras ponen en riesgo la capacidad del sistema para asegurar la entrada oportuna y equitativa a los insumos médicos requeridos, afectando de manera directa la adherencia terapéutica y los resultados clínicos [2].



Las intervenciones tradicionales, enfocadas por lo general en aspectos correctivos, han demostrado ser ineficaces frente a la creciente demanda y escasa oferta en el entorno sanitario [3]. La información aclara que, para superar estas brechas, se necesita una estrategia de mejora continua que modifique la gestión con nuevos procesos; desde la planificación y almacenamiento, hasta la distribución, el expendio responsable y el seguimiento de fármacos que aporten a terapias médicas [4]. Esta óptica incluye generar buenas prácticas de gestión, sistemas informáticos de datos y nueva normativa de control de calidad que aseguren la disponibilidad y uso racional de medicamentos, dispositivos médicos y productos sanitarios.

En este sentido, resulta oportuno evaluar sistemáticamente la evidencia científica generada en los últimos años sobre vivencias, estrategias y modelos de mejora continua aplicados a la gestión farmacéutica. Por ello, el objetivo de este trabajo fue definir una estrategia de mejora continua para la gestión de medicamentos en la región de Latinoamérica, con base en la evidencia científica publicada entre los años 2021 y 2025. Esta revisión persigue aportar con el diseño de un modelo funcional y sostenible de gestión farmacéutica que se alinee a la necesidad ilimitada de los pacientes en el sistema de salud y que permita mejorar su capacidad de respuesta frente a desafíos sanitarios presentes y futuros.

## II. METODOLOGÍA

Se realizó la metodología *PRISMA 2020* (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), con la finalidad de identificar, analizar y simplificar la certeza científica en línea con las estrategias de mejora continua en la gestión de productos farmacéuticos en el Perú, entre los años 2021 y 2025. Aunque la formalidad no fue registrada en plataformas como *PROSPERO*, se siguió un enfoque estricto y reproducible para garantizar la transparencia del proceso metodológico.

Se realizó una búsqueda prolífica en las bases de datos electrónicas *PubMed*, *Scopus*, *SciELO* y *Web of Science*, seleccionadas por su relevancia en ciencias de la salud y gestión sanitaria. La estrategia de rastreo se elaboró empleando términos controlados y no controlados relacionados con los propósitos del estudio, en español, inglés y portugués. Los términos de búsqueda fueron: “gestión farmacéutica”, “mejora continua”, “productos farmacéuticos” y “servicios de salud”, conjugados mediante operadores booleanos *AND* y *OR*. Se utilizaron filtros por idioma, tipo de documento (artículos científicos) y rango temporal (2021–2025).

Se consideraron las referencias que cumplían con las siguientes especificaciones: investigaciones empíricas (cuantitativas, cualitativas o mixtas), revisiones previas o estudios de caso, divulgados entre 2021 y 2025, que se aproximan a intervenciones, prácticas o modelos asociados con la mejora continua en el entorno de la gestión de medicamentos y desarrollados total o parcialmente en el Perú o en contextos con particularidades sanitarias análogas. Se eliminaron artículos duplicados, editoriales, comentarios, resúmenes sin texto completo y estudios sin aplicación directa al ámbito farmacéutico institucional.

La elección de los trabajos se realizó de manera autónoma mediante la evaluación de títulos y resúmenes en la plataforma *Rayyan QCRI*, una aplicación colaborativa que permite cribar y etiquetar de manera ciega los artículos según los criterios establecidos. Posteriormente, se examinaron los textos completos de los estudios

seleccionados para asegurar su conveniencia. Asimismo, la calidad metodológica de los estudios incluidos fue valorada utilizando la herramienta *AMSTAR 2 (A MeASurement Tool to Assess systematic Reviews)*, adecuada para la evaluación de estudios con diversos diseños metodológicos. Esta evaluación permitió clasificar los estudios en niveles de confianza (alta, moderada, baja o críticamente baja) e identificar posibles fuentes de sesgo que pudieran influir en la interpretación de los resultados.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al inicio, se obtuvo un total de 164 registros correspondientes a las bases de datos *Scopus*, *SciELO*, *Web of Science* y *PubMed*. Tras descartar 43 duplicados utilizando la plataforma *Rayyan*, se reinició la revisión de títulos y resúmenes, lo cual permitió excluir 61 estudios que no se alineaban con la normativa de elegibilidad definida según la estrategia *PICO*. Posteriormente, se revisaron 60 textos completos, de los cuales 35 fueron eliminados por no acoplarse al ámbito geográfico (fuera del Perú), al intervalo temporal o por no tratar directamente estrategias de mejora continua en la gestión de medicamentos. Finalmente, se consideraron 25 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión, cuya calidad metodológica fue avalada mediante la herramienta *AMSTAR 2* por dos fiscalizadores independientes. Los desacuerdos fueron resueltos por consenso, asegurando la rigurosidad del proceso de selección.

#### A. Caracterización de los estudios incluidos

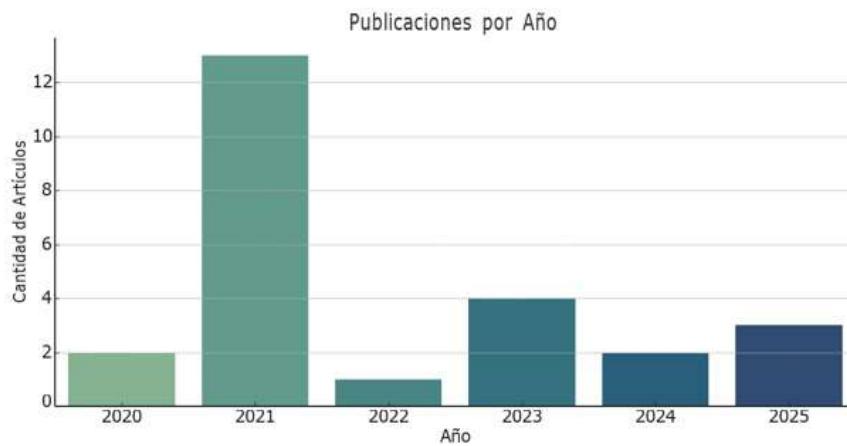
Las 25 referencias seleccionadas fueron publicadas entre los años 2021 y 2025, con una distribución relativamente uniforme durante dicho periodo. Todos los estudios se desarrollaron en el contexto peruano, principalmente en regiones como Lima Metropolitana, Lambayeque, Arequipa, Cusco y La Libertad. El diseño metodológico predominante fue el cuantitativo no experimental de tipo descriptivo y transversal, aunque también se identificaron estudios cualitativos ( $n = 5$ ) y de enfoque mixto ( $n = 3$ ).

Los resultados convergen en señalar la necesidad de implementar sistemas de gestión estandarizados, capacitación continua del personal y el uso de indicadores de desempeño como elementos clave para asegurar mejoras sostenibles en el manejo de productos farmacéuticos. En la Tabla 1 se presentan los documentos de mayor relevancia identificados, los cuales incluyen aportes de autores nacionales e internacionales orientados a proponer soluciones a la problemática de la gestión farmacéutica.

**Tabla 1.** Resumen bibliográfico

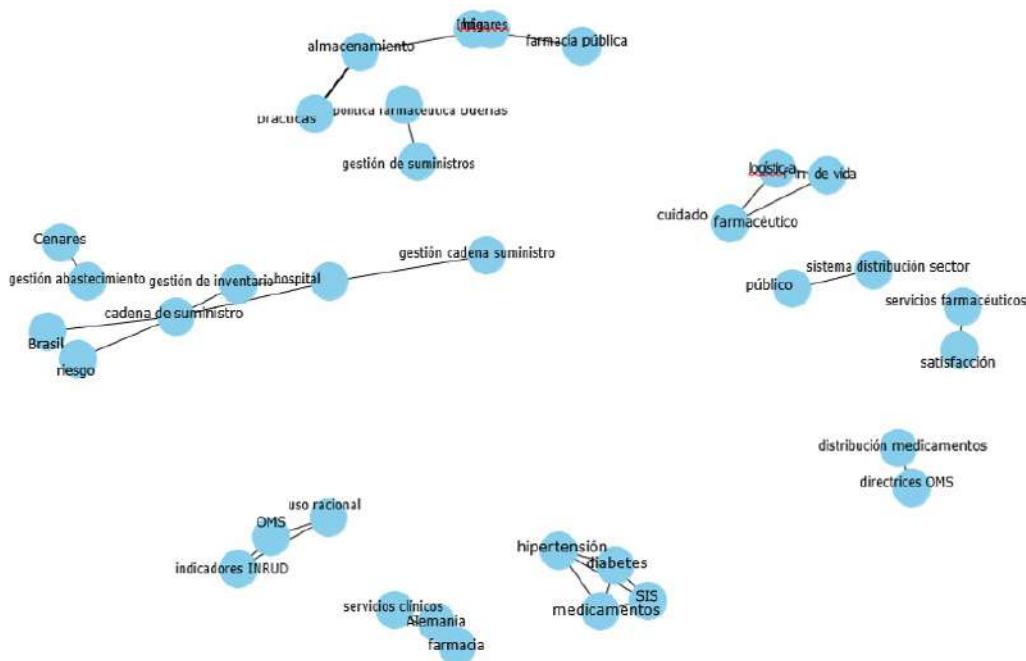
Año	Referencia	Aporte
2019	World Health Organization [2].	Establece lineamientos técnicos internacionales para la distribución de medicamentos en centros de salud, aportando un marco normativo esencial para garantizar la calidad, seguridad y disponibilidad de productos.
2021	García-Saisó et al. [1].	Analiza el fenómeno de la infodemia durante la pandemia de COVID-19, destacando el impacto de la desinformación en los sistemas de salud.
	Espinoza et al. [3].	Revela brechas en la disponibilidad y continuidad del tratamiento, aportando evidencia empírica sobre fallas en la gestión del suministro farmacéutico.
	Papalexí et al. [4].	Examina la relación entre innovación y gestión en las cadenas de suministro farmacéuticas, destacando su impacto en la eficiencia, resiliencia y desempeño operativo.
2022	Abbassi et al. [5].	Aplica el Análisis de Modo y Efecto de Fallo (AMFE), proponiendo un sistema de calificación simplificado que mejora la seguridad y eficiencia del proceso.
2024	Mariano y Mendoza [6].	Evidencia cómo la gestión financiera incide directamente en la provisión oportuna de recursos sanitarios.
	Martin [7].	Presenta una propuesta aplicada orientada a optimizar tiempos, costos y cumplimiento normativo.

Se observó también que el año con mayor número de publicaciones fue 2021, con un total de 13 artículos, mientras que el año con menor productividad fue 2022, con una sola publicación (Figura 1). Asimismo, se identificó que el país con mayor producción científica sobre el tema fue el Perú, seguido por Brasil en segundo lugar.



**Fig. 1.** Publicaciones por año de mayor frecuencia.

Del mismo modo, en la Figura 2, correspondiente a la co-ocurrencia de palabras clave, se identifican las terminologías más relevantes de la presente revisión. En la primera nube destacan términos como medicamentos, buenas prácticas y almacenamiento; en la segunda, palabras como gestión de inventarios, CENARES y gestión de abastecimiento; y en la tercera nube se incluyen expresiones como servicio farmacéutico, satisfacción del usuario y uso racional de medicamentos.



**Fig. 2.** Mapa de co-ocurrencia de palabras clave.

El análisis reafirma que la mejora continua en la gestión de medicamentos es un campo en apuntalamiento, que abarca diversas ramas de la ciencia como la ingeniería de procesos, la salud pública y la farmacología clínica. Esta confluencia resulta relevante para afrontar retos como la carencia de medicinas, la rotación inapropiada de inventarios y las deficiencias en la trazabilidad. La preponderancia de trabajos investigativos realizados en contextos latinoamericanos, particularmente en el Perú, subraya un imperativo regional de robustecer las competencias institucionales de los servicios farmacéuticos, tanto a nivel hospitalario como en las redes de servicios primarios. Diversas investigaciones evidencian restricciones estructurales como la ausencia de estandarización de procesos, la insuficiente preparación del personal o la falta de indicadores de desempeño [5], [6], [7]. Por otro lado, se reconoce una progresiva preocupación por vincular estrategias digitales y sistemas de información farmacéutica, como se expone en los estudios analizados; esta propensión evidencia un giro hacia prototipos de gestión sustentados en datos y evidencia, esenciales para una mejora sostenible. Finalmente, la exploración muestra que, aun cuando los estudios cualitativos están presentes, predominan los enfoques cuantitativos y descriptivos, lo cual define la pertinencia de desarrollar investigaciones analíticas y evaluativas con mayor rigor metodológico.

## CONCLUSIONES

Las tendencias emergentes hacen realce a la trascendencia de la gestión sustentada en datos y a la incorporación de tecnologías digitales para impulsar cadenas de suministro más inteligentes y adaptativas. En función de los estudios cualitativos, se han logrado identificar cuatro pilares esenciales para alcanzar una mejora sostenible: la estandarización de procesos, la digitalización progresiva, el fortalecimiento de competencias y el monitoreo permanente mediante indicadores. Asimismo, se evidencia que los estudios futuros deberían avanzar hacia la validación de modelos de mejora, el empleo de herramientas predictivas y el desarrollo de soluciones tecnológicas escalables que permitan integrar la gestión farmacéutica con los sistemas de salud digital, contribuyendo así al fortalecimiento de la calidad, seguridad y sostenibilidad de los servicios de salud.

## REFERENCIAS

- [1] S. García-Saisó, M. Martí, I. Brooks, W. H. Curioso, D. González, V. Malek, F. Mejía-Medina, C. Radix, D. Oztøy, S. Zacarías, E. Pereira dos Santos, and M. D'Agostino, "The COVID-19 infodemic," *Revista Panamericana de Salud Pública*, vol. 45, jun 2021, disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/54452>.
- [2] World Health Organization, "Guidelines for the Storage and Distribution of Medicines in Health Facilities," World Health Organization, Tech. Rep., may 15 2019, disponible en: <https://www.who.int/teams/health-product-and-policy-standards/standards-and-specifications/norms-and-standards-for-pharmaceuticals/guidelines>.
- [3] H. Espinoza-Marchan, A. Álvarez-Risco, Z. Solís-Tarazona, J. Villegas-Chiguala, A. Zavaleta-Calderón, J. Astuvilca-Cupe, R. Espinoza-Huertas, and R. Béjar-Cáceres, "Acceso a medicamentos en pacientes del Seguro Integral de Salud (SIS) con diabetes mellitus y/o hipertensión arterial en Perú," *Revista de la OFIL*, vol. 31, no. 1, pp. 71–77, 2021, doi: 10.4321/S1699-714X20210001000015.
- [4] M. Papalexis, D. Bamford, A. Nikitas, L. Breen, and N. Tipi, "Pharmaceutical supply chains and management innovation?" *Supply Chain Management: An International Journal*, vol. 27, no. 4, pp. 485–508, 2022, doi: 10.1108/SCM-12-2019-0456.
- [5] A. Abbassi, A. Ben Cheikh Brahim, and Z. Ouahchi, "Failure mode and effect analysis applied to improve the medication management process in a pharmacy of a teaching hospital and a proposal for a simplified rating system," *European Journal of Hospital Pharmacy*, vol. 30, no. e1, pp. e55–e60, jan 2023, doi: 10.1136/ejhpharm-2021-003013.
- [6] F. Gamarra-Mariano and G. Zúñiga-Mendoza, "Budget execution of SIS financial transfers and availability of medical supplies in MINSA level III establishments in Lima," *Acta Médica Peruana*, vol. 41, no. 1, mar 2024, doi: 10.35663/amp.2024.411.2858.
- [7] F. Reyes-Ramirez, "Propuesta de mejora del proceso de adquisición de medicamentos y dispositivos médicos esenciales por la modalidad de contrataciones menores o iguales a 8 UIT de una IPRESS pública," Master's thesis, Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2024, disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/15390>.

Tipo de artículo de revisión bibliográfica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.260>

## Revisión bibliográfica sobre las competencias tecnológicas en la universidad pública

### ***A Bibliographic Review of Technological Competencies in Public Universities***

Nikolays Pedro Lizana-Guevara<sup>1</sup>, nilizanagu@ucvvirtual.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-2593-661X>

Amado Fernández-Cueva<sup>1</sup>, fcueveaa@ucvvirtual.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-5307-3583>

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú.

Recibido(18/09/2025), Aceptado (03/12/2025)

**Resumen.** Este estudio buscó comprender la revisión documentaria que relaciona a la gestión pública con el entorno económico. Se llevó a cabo un método de búsqueda hermenéutico, procesando la base de datos con bibliometría para identificar vacíos en el estudio de la variable competencia tecnológica, empleando con heurística el uso de la inteligencia artificial a partir de la base de datos de revistas indexadas. Utilizando un proceso de selección y depuración según el diagrama PRISMA 2020. Los hallazgos revelaron que la evolución del tema tiene sus inicios alrededor del año 2007, y que aún falta madurar la relación entre ambas variables.

**Palabras clave:** competencia, tecnología, gobernabilidad.

**Abstract.** This study aimed to understand the documentary review that links public management with the economic environment. A hermeneutic search method was applied, processing indexed journal databases through bibliometric analysis to identify gaps in the study of the technological competency variable, heuristically incorporating the use of artificial intelligence. A selection and screening process was conducted following the PRISMA 2020 flow diagram. The findings revealed that the evolution of the topic began around 2007 and that the relationship between both variables still requires further theoretical and empirical development.

**Keywords:** competence, technology, governance.

## I. INTRODUCCIÓN

El entorno económico competitivo que afrontan los países, ha despertado un creciente interés en la comunidad internacional. En ese contexto, la gestión pública adquiere un papel estratégico, dado que su participación en la generación y promoción de innovación tecnológica simboliza un desafío vital para el desarrollo regional y el fortalecimiento de las capacidades institucionales. En una relevante investigación desarrollada en los continentes asiáticos y africanos, se detalla que existen escasas investigaciones que relacionen con la innovación tecnológica con la gobernanza nacional y regional [1]. Adicionalmente se han ignorado dimensiones como la transparencia, estabilidad política, calidad regulatoria y el estado de derecho [1], [2], [3], [4], [5]. La gestión pública en el Perú tiende a ser limitada por la falta de competencia tecnológica, esto limita su capacidad de gestión de sistemas

de infraestructuras dando a conocer el reto significativo que es vincularlos a las innovaciones tecnológicas y sistemas de gobernanza pública. Estudios realizados en Arequipa, Perú, demuestran cómo la implementación de nuevos enfoques sistemáticos permite identificar los puntos críticos de las deficiencias estructurales de la gestión pública [6].

En el Perú, han avanzado las políticas públicas orientadas a la innovación, pero aún enfrenta barreras significativas que limitan una implementación adecuada de los procesos innovadores. A pesar de estos retos, se resalta la importancia de factores de éxito como liderazgo visionario, una cultura innovadora, mejora en la competitividad y otros aspectos importantes para lograr superar las barreras existentes. Sin embargo, en gran parte del país estos elementos no se han implementado adecuadamente en políticas públicas ni en estrategias de desarrollo desde el gobierno central hacia las regiones. La falta de visión respecto a la innovación pública ha generado impactos negativos en sectores estratégicos como el agroindustrial, reduciendo la capacidad competitiva y contribuyendo a niveles de productividad insuficientes, esto resalta la necesidad de adoptar enfoques que promuevan la modernización tecnológica en la gestión pública para un crecimiento sostenible y eficiente. En el Perú la innovación tecnológica en la gestión pública es liderada por el nivel de Gobierno Nacional o Central, enmarcado en el sector del Ministerio de Educación. El problema central, de no acceder a la innovación tecnológica pública, se debe a algunas causas como la escasa cooperación interdisciplinaria, inadecuadas reformas de educación, fomento cultural y un organismo coordinador [7].

Respecto al gasto destinado a la contratación pública por parte de las administraciones, el cual se mide como el porcentaje del PBI, constituye un indicador transcendental empleado por países miembros de la OCDE, entidad a la que el Perú aspira ser parte. En tanto, Perú aún no ha logrado los estándares mínimos exigidos, ello a causa de la limitada articulación entre los diferentes niveles de gobierno [4], [8]. Esta debilidad se evidencia también en la inadecuada gobernanza o articulación entre el Estado, las empresas, las universidades y los agricultores, es decir, con los actores de la sociedad civil organizada [9], [10].

En función a la realidad problemática, se formularon las siguientes interrogantes: ¿Cómo se han realizado las investigaciones epistemológicas en torno a la relación entre competencia tecnológica y universidad? ¿Existen similitudes en las publicaciones científicas de los autores de revistas indexadas? En ese sentido, la revisión de la literatura resulta pertinente ya que permite ampliar el entendimiento teórico respecto a las competencias tecnológicas en la universidad pública y cómo esta se vincula con la gobernanza. Del mismo modo, contribuye a calificar el rol que estas competencias desempeñan como eje transversal en los procesos de modernización del Estado.

Por ello, el presente estudio busca identificar los fenómenos hermenéuticos que articulan la competencia tecnológica con la gobernanza. De forma específica, se busca examinar la evidencia teórica existente sobre el concepto de competencia tecnológica como una propuesta alternativa a la visión clásica de la gestión pública, así como analizar la evolución de las investigaciones a lo largo del tiempo respecto a la temática abordada.

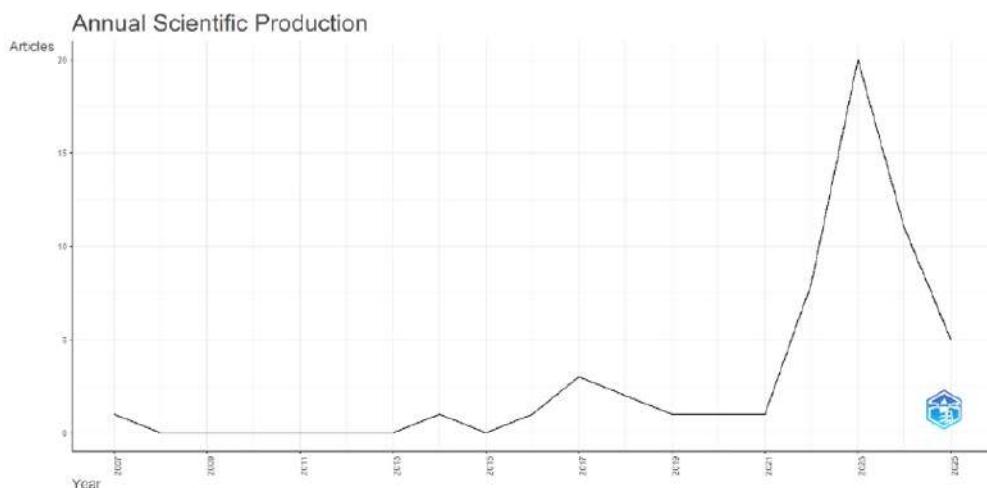
## II. METODOLOGÍA

Este estudio está basado en las ciencias sociales como fundamento para promover un aprendizaje activo con las reformas y la modernización del Estado. Desde este enfoque, se analizaron diferentes realidades en diferentes países. Para ello, y apoyándose en el criticismo con la hermenéutica, se realizó una revisión de los documentos, el cual permitió interpretar los aportes teóricos existentes. Del mismo modo, se empleó un proceso bibliométrico con el fin de analizar retrospectivamente la temática de interés, reconocer posibles tendencias y autores con mayor representatividad. Dicho procesamiento incluyó el empleo de palabras clave y el cumplimiento de los parámetros establecidos por la bibliometría para el adecuado procesamiento de la información [11], [12].

El proceso se realizó a partir de la base de datos *Scopus*, por su característica multidisciplinaria, donde en la primera etapa de requirió plantear una ecuación canónica: (*TITLE* (“*Technological Competition*”) AND *TITLE-ABS-KEY* (“*Public University*”)). El protocolo ha permitido identificar un total de 124 documentos, los cuales son los que presentaron una relación entre ambas variables del estudio. Los criterios de inclusión se basaron en estudios que consideraban esta relación como el principal enfoque. Para garantizar un trabajo más detallado y asegurar la calidad, se evaluaron los objetivos, el diseño de investigación, la presentación de los datos, la respuesta a las preguntas de investigación y la discusión de resultados.

## III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se logró realizar un acercamiento teórico y científico. Se pudo confirmar que el análisis de la evolución anual del estudio tuvo sus inicios alrededor de 2007 con un leve interés en el 2017. Desde entonces el aumento en las investigaciones surgió en 2021 hasta el año 2023, seguido de una caída en los siguientes períodos, esto implica un posible desinterés de los autores para generar un mayor conocimiento respecto a las competencias tecnológicas en la universidad pública.



**Fig. 1.** Evolución de las publicaciones respecto a las competencias tecnológicas y la Universidad Pública.

Asimismo, los autores con mayor número de publicaciones abordaron líneas de investigación como: la educación, habilidades en la gestión pública y tecnologías de la información, acceso a la tecnología, habilidades y apoyo institucional, habilidades globales, competencias universitarias e implicancias en la educación. Por otro lado, cuando se realizó el análisis de la contribución de los autores, se empleó la Ley de Lotka, en base a su modelo matemático el cual fue actualizado a la aplicación de la producción científica, de manera que se pudo confirmar que el 97% de los autores han escrito un solo artículo, mientras que el 1% dos y el 2% han escrito tres artículos. Esto es probablemente una debilidad en la motivación y sostenibilidad de la línea de investigación.

#### A. *Discusión*

Los hallazgos de esta revisión revelan que el tema de estudio presenta un desarrollo histórico irregular y con evidentes discontinuidades. A pesar de que los primeros estudios se remontan a 2007, el crecimiento sostenido de la producción científica solo se muestra entre 2021 y 2023, seguido de un declive esencial que coincide con lo abordado por Shang y sus equipo [1], con relación a la limitada atención que reciben las dinámicas tecnológicas vinculadas a la gobernanza en diversos ámbitos nacionales. Por consiguiente, este comportamiento sugiere que, a pesar del interés por entender el rol de las competencias tecnológicas en la educación superior pública resaltó con intensidad recientemente, todavía no se asegura como una línea de investigación madura ni prioritaria para la población académica.

En términos conceptuales, los resultados confirman que la competencia tecnológica se encuentra estrechamente vinculada a la gobernanza y a las capacidades institucionales, así como lo han propuesto otros investigadores [2], [3]. En consecuencia, la revisión muestra que la mayoría de los trabajos presentan deficiencias estructurales similares: limitada madurez tecnológica y restricciones en la interinstitucionalidad y en la implementación de reformas asociadas a la innovación pública. Por lo tanto, este diagnóstico se alinea con las propuestas que remarcan, respecto a los sistemas de infraestructura pública, que necesitan de competencias tecnológicas robustas para enfrentar las diferencias sistemáticas de los gobiernos regionales y locales [6].

Del mismo modo, los estudios analizados revelan que la universidad pública enfrenta desafíos específicos vinculados con el acceso a tecnologías, la insuficiencia de habilidades digitales y la carencia de apoyo institucional, aspectos previamente identificados por autores en sus respectivas líneas de investigación [11], [12]. Por otro lado, la concentración de estos aspectos sugiere la presencia de un patrón transversal: la competencia tecnológica no depende únicamente de la disponibilidad de entes normativos, culturales y organizacionales, sino también del rol del liderazgo visionario y de la cultura innovadora en la superación de las barreras institucionales.

## CONCLUSIONES

El análisis bibliométrico pone de manifiesto que la producción científica respecto a las competencias tecnológicas en la gestión pública aún se encuentra fragmentada y con una paupérrima concentración de investigadores, lo que evidencia un campo en proceso de consolidación y sin redes de investigación estables. La dispersión temática analizada reafirma la carencia de un marco articulado que logre integrar enfoques tanto metodológicos como teóricos, limitando la construcción de agendas comunes.

Del mismo modo, se logró identificar una débil articulación del Estado como ente impulsor de la innovación, dado que persisten brechas de coordinación entre los distintos niveles de gobierno que afectan los procesos de modernización institucional, especialmente en las universidades públicas que dependen en gran medida de políticas nacionales para el desarrollo de capacidades tecnológicas.

Por lo tanto, los artículos analizados comparten la idea de que las competencias tecnológicas constituyen un requisito esencial para afianzar la eficiencia pública y fortalecer la gobernabilidad. En tal sentido, futuros estudios deberán concentrar esfuerzos en el diseño de modelos de gobernanza digital, mecanismos de integración intergubernamental, análisis comparados a nivel internacional y evaluaciones longitudinales sobre la evolución del impacto tecnológico en las entidades de educación superior.

## REFERENCIAS

- [1] H. Shang, L. Jiang, S. K. Mangla, X. Pan, and M. Song, "Examining the role of national governance capacity in building the global low-carbon agricultural supply chains," *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, vol. 192, p. 103833, dec 2024, art. no. 103833. doi: 10.1016/j.tre.2024.103833.
- [2] A. Ochi and A. Saidi, "Impact of governance quality, population and economic growth on greenhouse gas emissions: An analysis based on a panel VAR model," *Journal of Environmental Management*, vol. 370, p. 122613, nov 2024, art. no. 122613. doi: 10.1016/j.jenvman.2024.122613.
- [3] A. Erkul and K. Türköz, "Green growth governance and total factor energy efficiency: Economic growth constraint and policy implementation in OECD countries," *Renewable Energy*, vol. 235, p. 121278, nov 2024, art. no. 121278. doi: 10.1016/j.renene.2024.121278.
- [4] D. Yoon, "The improvement policy design of public procurement process for the public management innovation in South Korea," *SAGE Open*, vol. 13, no. 1, 2023, doi: 10.1177/21582440231158260.
- [5] K. Kamaruddin and I. Abeysekera, "Intellectual capital and sustainable economic performance in the public sector: The context of the new public management in Malaysia," *Sustainability*, vol. 13, no. 14, p. 7885, 2021, art. no. 7885. doi: 10.3390/su13147885.
- [6] A. J. Espinoza-Vigil and N. J. Carhart, "Local infrastructure governance in Peru: A systems thinking appraisal," *Infrastructure Asset Management*, vol. 11, no. 3, pp. 145–160, 2024, doi: 10.1680/jinam.22.00037.
- [7] A. Sachan, A. K. Pradhan, and V. Mohindra, "How do governance indicators, trade openness, industrialization, and population growth affect environmental degradation in BRICS nations?" *Discover Sustainability*, vol. 5, p. 193, 2024, art. no. 193. doi: 10.1007/s43621-024-00406-z.
- [8] A. F. Gonzales-Mejía, "Hibridación democrática y crisis de legitimidad en el Perú contemporáneo: hacia un marco multidimensional de análisis político-institucional," *Revista Estudios de Políticas Públicas*, vol. 11, no. 2, pp. 142–157, 2025, doi: 10.5354/0719-6296.2025.80144.
- [9] M. H. Benbitour, S. Jradi, and J. Ruggiero, "Decoding worldwide efficiency: Linking government spending, corruption, gender inequality, and renewable energy practices," *Journal of Environmental Management*, vol. 366, p. 121733, aug 2024, art. no. 121733. doi: 10.1016/j.jenvman.2024.121733.

- [10] C. R. Repetto-Castro, "Corrupción sistémica en el Perú: análisis sociocultural de una crisis institucional prolongada," *Revista del Centro de Altos Estudios Nacionales (CAEN)*, vol. 6, no. 2, 2025, doi: 10.58211/nkg89x51.
- [11] Á. M. Acosta-Dávila, L. R. Becerra-Saguma, and A. E. Recalde-Gracey, "Corrupción de funcionarios en la administración pública latinoamericana: revisión sistemática," *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, vol. 10, no. 20, pp. 288–310, jul 2025, doi: 10.35381/r.k.v10i20.4757.
- [12] M. Fernández and D. Murillo, "Bibliometric analysis of open-access journals of Central America, the Caribbean and Mexico based on DOAJ and Latin American indexers," *Ingeniería Solidaria*, vol. 15, no. 1, p. 9, 2019, art. no. 9. doi: 10.16925/2357-6014.2019.01.06.

Artículo de revisión bibliográfica

<https://doi.org/10.47460/minerva.v6isp.261>

## Planificación prospectiva y el desarrollo de competencias digitales en docentes

### Prospective Planning and the Development of Digital Competencies in Teachers

Ernesto Salas Laserna<sup>1</sup>, [slasernas@ucvvirtual.edu.pe](mailto:slasernas@ucvvirtual.edu.pe), <http://orcid.org/0009-0001-5339-4280>

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú.

Recibido(21/09/2025), Aceptado (15/12/2025)

**Resumen.** En este estudio se analizaron los efectos de una planificación prospectiva para desarrollar competencias digitales en los docentes, utilizando metodología cualitativa basada en la revisión de 50 artículos científicos de repositorios como *ScienceDirect*, *Scielo* y *Scopus*; ello permitió identificar prácticas óptimas, desafíos y estrategias integrales. Los resultados muestran que una planificación que integra componentes normativos, estratégicos y operativos fortalece las capacidades tecnológicas de los docentes. Además, una visión institucional orientada a objetivos estratégicos es esencial en el diseño prospectivo. Se concluye que una organización prospectiva facilita la adaptación a innovaciones tecnológicas y promueve una práctica pedagógica eficaz, asegurando así un sistema educativo de calidad.

**Palabras clave:** planificación prospectiva, competencias digitales, desempeño docente.

**Abstract.** This study analyzed the effects of prospective planning on the development of digital competencies in teachers, using a qualitative methodology based on the review of 50 scientific articles from repositories such as *ScienceDirect*, *Scielo*, and *Scopus*. This approach made it possible to identify optimal practices, challenges, and comprehensive strategies. The results show that planning which integrates normative, strategic, and operational components strengthens teachers' technological capabilities. Furthermore, an institutional vision oriented toward strategic objectives is essential in prospective design. It is concluded that a prospective organization facilitates adaptation to technological innovations and promotes effective pedagogical practice, thus ensuring a quality educational system.

**Keywords:** prospective planning, digital competencies, teaching performance.

## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el acelerado avance de la tecnología y la globalización han cambiado los procesos para la toma de decisiones en los diferentes sectores, generando escenarios complejos, impredecibles y dinámicos. La pandemia del COVID-19 incrementó estos desafíos en educación, obligando a adoptar modalidades remotas donde las tecnologías fueron cruciales. En países como Inglaterra [1], las instituciones luchan por desarrollar esquemas digitales completos [2], en Australia los líderes educativos y políticos enfrentan la presión de implementar metodologías sistemáticas para integrar efectivamente la innovación tecnológica en la educación. En América Latina [3], estas transformaciones evidenciaron brechas estructurales en la planificación estratégica,



afectando procesos y administrativos, evidenciando carencias en la capacidad de respuesta ante medios virtuales emergentes [4], [5].

Las pericias en el marco educativo, evidencia la transcendencia de la planificación cuando se busca afrontar problemas educativos de estos tiempos, brindando una alternativa en contextos desordenados y estructuralmente problemáticos. Este enfoque permite anticiparse a desafíos, adaptarse a cambios, fomentar la innovación y diseñar políticas públicas integrales. Por ello, las entidades pedagógicas buscan lograr un rendimiento destacado mediante la planificación estratégica, aunque enfrentan dificultades como la falta de preparación tecnológica de los docentes y su resistencia al cambio [6].

En el contexto internacional, se evidencia la necesidad de formar a los jóvenes en el empleo de uso ético, seguro y crítico de la información en línea, lo que demanda docentes con sólidas competencias tecnológicas y capacidad de acompañamiento pedagógico. En países como Perú [7], el 60% de los docentes tiene limitaciones en competencias digitales, afectando su desempeño en la educación remota y haciendo evidente la necesidad de afianzar las habilidades, promover la colaboración y actualizar el currículo entre los diferentes actores. Estas mismas brechas se ven marcadas en Latinoamérica y motivan el presente estudio, siendo la guía para analizar los efectos de la planificación estratégica prospectiva en el desarrollo de las competencias digitales de los docentes entre los años 2022 y 2025.

La literatura de los últimos años aporta bases esenciales para el estudio, donde diferentes investigaciones remarcan el vínculo entre la gestión estratégica y las competencias tecnológicas [8], así como el diseño de instrumentos con el fin de evaluar las habilidades digitales [9], además la necesidad de esquemas de planificación articulada y la importancia de afianzar la formación docente en las primeras etapas. Otros investigadores remarcan que, la infraestructura digital no asegura por sí sola una educación de calidad, haciendo énfasis en la transcendencia de agentes pedagógicos, tecnológicos como la IA generativa y los mediadores de saberes. Por otro lado, países como Guatemala, Colombia y Chile también exponen las perspectivas respecto a las diferentes habilidades tecnológicas de los docentes, donde señalan la necesidad de una permanente actualización y la reducción de estas diferencias [10].

Por último, diversos enfoques teóricos sustentan que la planificación prospectiva permite anticipar tendencias, alinear medios instituciones y gestionar la complejidad ante medios digitales que son cambiantes [11], [12]. El empleo intensivo de tecnologías digitales hoy imprescindibles para lograr mejoras en la calidad de la educación, incentivar la autonomía de los educandos y asegurar la inclusión [13].

## II. METODOLOGÍA

El planteamiento metodológico adoptado radica en la exploración exhaustiva y la selección estructurada de escritos científicos relacionados con el tema abordado. Para este propósito se consideraron cincuenta documentos indexados en diversos repositorios especializados como Scielo, Scopus, Science Direct, Google Académico, CEPLAN y múltiples plataformas digitales que aseguran mayor fiabilidad y exactitud en la información recopilada (Tabla 1). La elección de los textos se realizó siguiendo criterios estrictamente definidos, entre los cuales

sobresale la cronología de su publicación, priorizándose estudios elaborados dentro de un lapso de cinco años, comprendido entre 2022 y el momento actual.

**Tabla 1.** Dispersión de los textos seleccionados como fundamento, clasificados conforme al año de emisión y repositorio consultado

Repositorio	2022	2023	2024	2025	Total	%
Scopus		1	1	1	3	6%
SciELO		6	3		9	18%
ScienceDirect		2	4	8	16	32%
Unesco				1	1	2%
Ceplan				1	1	2%
Otras especializadas	5	1	1		7	14%
<b>TOTAL</b>					<b>50</b>	<b>100%</b>

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado de la revisión científica evidenció que las organizaciones deben implementar un plan estratégico de calidad con una mirada prospectiva, teniendo como base la evaluación permanente, comunidades profesionales de aprendizaje, el fortalecimiento y la transferencia de las competencias tecnológicas [8]. En diversos estudios concuerdan que es importante fortalecer las capacidades digitales del docente para mejorar la práctica pedagógica [7]. En otros contextos como Turquía, se ha evidenciado que el liderazgo ejecutivo en las organizaciones logra mejorar la gestión estratégica y las competencias tecnológicas [8]. De dicha realidad no es ajena América Latina y el Caribe, contextos donde deben adoptar estos enfoques innovadores para lograr mejoras.

En tanto, cuando se analizan las habilidades digitales iniciales de los educadores, se encontró en países como Guatemala que, el 70% de los educadores poseen niveles intermedios y solo el 30% alcanza niveles avanzados, ello sugiere que la formación permanente ayuda afianzar estas habilidades [7]. Otro dato importante es la diferencia de género, donde se evidencia mejores resultados en varones respecto a las competencias digitales, remarcando la necesidad de afianzar esta competencia en instructores primarios, sobre todo en pensamiento computacional mediante talleres, soporte continuo y mentoría. Por lo cual, se hace evidente que un gran porcentaje de educadores en Latinoamérica aún posee competencias digitales básicas con tendencia a medias, ello resulta insuficiente para una educación moderna.

La revisión permitió conocer que existen pericias que han desarrollado un esquema de planificación estratégica prospectiva que integra componentes regulatorios, estratégicos y operativos, mostrando una fuerte conexión entre la filosofía institucional y los principios de calidad. Concluyen que alcanzar la excelencia estratégica requiere metodologías sistemáticas y métricas de evaluación en cada departamento, mejorando así la calidad educativa. Finalmente, se hace evidente que la planificación estratégica es un mecanismo que permite a las entidades anticipar cambios mediante estrategias a largo plazo, alineando recursos internos con condiciones externas para decisiones efectivas. Destacan la importancia de integrar elementos regulatorios, estratégicos y operativos en la gestión organizativa, vinculando la filosofía institucional con objetivos duraderos.

## CONCLUSIONES

La revisión permitió observar que las habilidades digitales de los docentes de enseñanza básica en varios países de Latinoamérica están mayoritariamente en niveles básicos o intermedios, evidenciando una brecha crítica con las expectativas tecnológicas de la educación moderna. La limitada integración de TIC en las estrategias pedagógicas resalta la urgente necesidad de implementar planes de capacitación continua para fortalecer estas habilidades y promover un modelo de enseñanza más eficaz y adaptado a la sociedad digital. Los pilares de la planificación estratégica prospectiva incluyen la combinación de factores regulatorios, estratégicos y operativos, alineando la misión y visión institucional con objetivos de alta calidad educativa. Estos elementos permiten a las instituciones académicas anticiparse a desafíos, movilizar recursos y adoptar una dirección proactiva, asegurando un constante e innovador perfeccionamiento del servicio educativo.

Se destaca que la incorporación efectiva de la planificación estratégica prospectiva en el ámbito educativo no solo contribuye a reducir la brecha digital docente, sino que también fortalece la capacidad institucional para gestionar el cambio tecnológico de manera sostenible y contextualizada. En este sentido, resulta fundamental que las políticas educativas y las prácticas de gestión académica integren mecanismos de evaluación, seguimiento y mejora continua de las competencias digitales, favoreciendo una cultura organizacional orientada a la innovación pedagógica. De este modo, la articulación entre desarrollo profesional docente, liderazgo institucional y uso estratégico de las TIC se consolida como un eje clave para garantizar procesos de enseñanza-aprendizaje pertinentes, equitativos y coherentes con las demandas de la educación del siglo XXI.

## REFERENCIAS

- [1] A. Floyd, J. Baxter, A. Morales, and R. Bari, "Leading online learning during a pandemic and beyond: Challenges and opportunities for school leaders in England," *Educational Management Administration & Leadership*, vol. 53, no. 4, pp. 829–849, aug 2023, doi: 10.1177/17411432231191171.
- [2] A. M. McCarthy, D. Maor, A. McConney, and C. Cavanaugh, "Digital transformation in education: Critical components for leaders of system change," *Social Sciences & Humanities Open*, vol. 8, no. 1, p. 100479, jan 2023, art. no. 100479. doi: 10.1016/j.ssho.2023.100479.
- [3] A. Díaz-Pérez and C. A. Villafuerte-Álvarez, "Planeamiento estratégico de la educación," *Comuni@cción*, vol. 13, no. 2, pp. 161–171, jun 2022, doi: 10.33595/2226-1478.13.2.681.
- [4] S. Z. Jáuregui-Mora and J. C. Peña-Humánez, "Cultura y gestión organizacional: Aspectos cruciales en la prospectiva y planificación de las instituciones de educación superior," *Revista Redipe*, vol. 12, no. 6, 2023, doi: 10.36260/rbr.v12i6.1978.
- [5] E. dos Santos Perin, M. do Carmo Duarte Freitas, and T. R. Coelho, "Digital teaching competence model: Bibliometrics and literature review," *EDUR – Educação em Revista*, vol. 39, p. e35344, 2023, art. no. e35344. doi: 10.1590/0102-469835344t.

- [6] L. Castro-Palomino and E. Alanya-Coras, "Herramientas digitales en el desempeño de los docentes: Revisión sistemática," *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, vol. 8, no. 32, pp. 288–299, jan 2024, doi: 10.33996/revistahorizontes.v8i32.723.
- [7] A. d. I. S. Reyna-Alcántara, "Competencias digitales y desempeño docente en los colegios de Latinoamérica," *Desafíos*, vol. 13, no. 1, pp. 25–36, jan 2022, doi: 10.37711/desafios.2022.13.1.367.
- [8] G. I. Bolatan, I. Golgeci, A. Arslan, E. Tatoglu, S. Zaim, and S. Gozlu, "Unlocking the relationships between strategic planning, leadership and technology transfer competence: The mediating role of strategic quality management," *Journal of Knowledge Management*, vol. 26, no. 11, pp. 89–113, 2022, doi: 10.1108/JKM-12-2020-0897.
- [9] M. Pedaste, K. Kallas, and A. Baucal, "Digital competence test for learning in schools: Development of items and scales," *Computers & Education*, vol. 203, p. 104830, oct 2023, art. no. 104830. doi: 10.1016/j.compedu.2023.104830.
- [10] M. Martín-Sómer, C. Casado, and G. Gómez-Pozuelo, "Utilising interactive applications as educational tools in higher education: Perspectives from teachers and students, and an analysis of academic outcomes," *Education for Chemical Engineers*, vol. 46, pp. 1–9, jan 2024, doi: 10.1016/j.ece.2023.10.001.
- [11] E. Ortegón, *Prospectiva y planificación en la era de la inteligencia artificial en América Latina y el Caribe: ¿Cómo salir del atrapamiento?* Lima, Peru: Universidad Continental, 2022, disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/12000>.
- [12] A. Indacochea, "La prospectiva estratégica: Los nuevos métodos," *Strategia — Mercado*, pp. 56–58, 2015.
- [13] L. Hollenstein and F. Vogt, "Digital education through guided pretend play," *Learning and Instruction*, vol. 93, p. 101945, oct 2024, art. no. 101945. doi: 10.1016/j.learninstruc.2024.101945.



Edited by:

