



REVISIÓN

Tools and methodologies for scientific evaluation: bibliometrics, scientometrics and informatics

Herramientas y metodologías para la evaluación científica: bibliometría, cienciometría e informetría

José Humberto Puente¹ , Elisabeth Viviana Lucero-Baldevenites² , Lee Yang Díaz-Chieng³ , Juan Manuel Quintero Ramírez⁴ , Daniel Roman-Acosta⁵  

¹Investigador independiente, Maturín, Monagas, Venezuela.

²Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Canarias, España.

³Universidad de Ciencias Médicas de Guantánamo, Guantánamo, Cuba.

⁴Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología-Colegio de Postgraduados; Texcoco; México.

⁵Plataforma de Acción, Gestión e Investigación Social S.A.S., Sincelejo, Colombia.

Citar como: Humberto Puente J, Lucero-Baldevenites EV, Díaz-Chieng LY, Quintero Ramírez JM, Roman-Acosta D. Tools and methodologies for scientific evaluation: bibliometrics, scientometrics and informatics. *Seminars in Medical Writing and Education*. 2024; 3:395. <https://doi.org/10.56294/mw2024395>

Enviado: 24-06-2023

Revisado: 13-09-2023

Aceptado: 08-01-2024

Publicado: 09-01-2024

Editor: PhD. Prof. Estela Morales Peralta 

Autor para la correspondencia: Daniel Roman-Acosta 

ABSTRACT

This study analyzed the main tools and methodologies used in bibliometrics, scientometrics, informatics and altmetrics, through a descriptive analytical review of secondary sources published between 2019-2024. The research identified and evaluated the most used tools, including VOSviewer (75 % usage in network analysis), CiteSpace (60 % in trend identification), and Altmetric.com (80 % in alternative metrics). The results revealed that fundamental mathematical models such as Lotka's law (70 % application), Zipf's law (55 %) and Bradford's law (50 %) continue to be essential pillars for the quantitative analysis of scientific production. Altmetrics were found to be gaining significant relevance, with Plum Analytics used in 65 % of applications to assess the social impact of research. The study concluded that the integration of traditional and emerging tools allows for a more complete and multidimensional evaluation of scientific activity, although there are limitations in the accessibility and complexity of implementation of some tools.

Keywords: Bibliometrics; Scientometrics; Altmetrics; Scientific Evaluation; Citation Analysis; Scientific Impact.

RESUMEN

Este estudio analizó las principales herramientas y metodologías utilizadas en bibliometría, cienciometría, informetría y alométricas, mediante una revisión analítica descriptiva con un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) de fuentes secundarias publicadas entre 2019-2024. La investigación identificó y evaluó las herramientas más utilizadas, incluyendo VOSviewer (75 % de uso en análisis de redes), CiteSpace (60 % en identificación de tendencias) y Altmetric.com (80 % en métricas alternativas). Los resultados revelaron que los modelos matemáticos fundamentales como la ley de Lotka (70 % de aplicación), la ley de Zipf (55 %) y la ley de Bradford (50 %) continúan siendo pilares esenciales para el análisis cuantitativo de la producción científica. Se encontró que las alométricas están ganando relevancia significativa, con Plum Analytics utilizada en el 65 % de las aplicaciones para evaluar el impacto social de la investigación. El estudio concluyó que la integración de herramientas tradicionales y emergentes permite una evaluación más completa y multidimensional de la actividad científica, aunque existen limitaciones en la accesibilidad y complejidad de

implementación de algunas herramientas.

Palabras clave: Bibliometría; Cienciometría; Altmétricas; Evaluación Científica; Análisis de Citas; Impacto Científico.

INTRODUCCIÓN

Medir y analizar la producción, difusión e impacto del conocimiento ha adquirido una relevancia sin precedentes dentro del contexto de la investigación científica contemporánea. Los campos de la bibliometría, la cienciometría, la informetría y la altmétrica se han convertido en herramientas esenciales para evaluar y comprender estos fenómenos, ya que proporcionan metodologías y técnicas que permiten medir y analizar la información científica desde múltiples puntos de vista. Como señalan Wang et al. (2021), la integración del conocimiento interdisciplinario requiere nuevos enfoques metodológicos para su análisis y comprensión, especialmente en la era digital donde la producción científica crece exponencialmente.

Las herramientas y métodos para la medición y análisis de la producción, difusión e impacto del conocimiento, aunque cada vez más importantes, aún presentan desafíos significativos en términos de su existencia, aplicación y limitaciones. Según Torres-Salinas (2023), existe una necesidad creciente de desarrollar enfoques más narrativos y contextualizados en la evaluación bibliométrica, que complementen los indicadores cuantitativos tradicionales. El propósito de este artículo es presentar las principales herramientas y metodologías en estos dominios, vinculando sus características, aplicaciones y casos de uso a la investigación científica (Pastor et al., 2022; Miguel & González, 2023).

El planteamiento del problema resalta la necesidad de sistematizar y comparar las herramientas y métodos disponibles para los campos de estudio de bibliometría, cienciometría, informetría y altmetría, ya que su uso adecuado mejorará la calidad e impacto de los estudios científicos. Como señalan Urbizagástegui-Alvarado (2021) y Torres-Salinas (2023), son muchas las herramientas existentes, pero normalmente se desconocen sus alcances, limitaciones o aplicaciones específicas, lo que dificulta su implementación efectiva en contextos de investigación reales.

La relevancia de estas herramientas se evidencia en su amplia adopción por la comunidad científica. Por ejemplo, VOSviewer se utiliza en el 75 % de los estudios para análisis de redes de colaboración y cocitación, mientras que CiteSpace se emplea en el 60 % de los estudios para identificar tendencias emergentes en la literatura científica (Zhang et al., 2022; Yang, 2024). Estas herramientas han demostrado ser fundamentales para comprender la estructura y evolución del conocimiento científico en diferentes disciplinas.

Esta investigación se justifica por su relevancia actual tanto para la evaluación científica como para la toma de decisiones sobre políticas de investigación. Como señalan Robinson-García (2022) y Zacca González (2021), existe una necesidad urgente de plantear orientaciones actualizadas que requieren los investigadores y profesionales en esta área, especialmente en el contexto de la ciencia abierta y la transformación digital de la comunicación científica.

El presente estudio constituye una revisión descriptiva de las herramientas y metodologías más utilizadas en la disciplina de la bibliometría, cienciometría, informetría y altmetría, señalando sus respectivas características principales, la factibilidad de su uso práctico y sus usos representativos. Para ello, se plantean las siguientes preguntas de investigación: a) ¿Cuáles son las herramientas más utilizadas para cada una de estas disciplinas?; b) ¿Qué características y funcionalidades tienen estas herramientas? c) ¿Cuáles son sus principales usos y limitaciones? d) ¿Cómo se compara cada una de estas herramientas en términos de accesibilidad, costo y popularidad?

Este estudio se enmarca en el creciente interés por la evaluación cuantitativa de la ciencia, inspirado en la urgente necesidad de medir el impacto de la investigación en un mundo digital y globalizado. Como señalan Vidal-Cabo et al. (2024) y Núñez-Barahona y Espinosa-Cristia (2024), la evaluación del impacto científico requiere enfoques cada vez más sofisticados que combinen métodos cuantitativos y cualitativos, considerando tanto el impacto académico tradicional como la influencia social más amplia de la investigación.

MÉTODO

Para comenzar, vale la pena aclarar que esta investigación se desarrolla como una revisión descriptiva sistemática con un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo). En primer lugar, se estableció un protocolo de revisión sistemática que abarcó el período 2019-2024, considerando la rápida evolución de las herramientas métricas en el campo científico.

Fuentes de Información

En cuanto a las bases de datos consultadas, se utilizaron principalmente:

3 Humberto Puente J, *et al*

- Web of Science (WoS)
- Scopus
- Google Scholar
- Microsoft Academic

Es decir, se seleccionaron estas bases por su cobertura comprehensiva de la literatura científica en el campo de la bibliometría y cienciometría.

Estrategia de Búsqueda

La búsqueda se estructuró mediante la siguiente ecuación:

("bibliometric* tool*" OR "scientometric* tool*" OR "informetric* tool*" OR "altmetric* tool*") AND ("analysis" OR "evaluation" OR "assessment") AND ("research impact" OR "scientific impact")

Para establecer los criterios de inclusión, se consideraron:

- Artículos publicados en revistas indexadas
- Documentos en inglés y español
- Estudios que analizan específicamente herramientas métricas
- Documentos de acceso completo

Por otra parte, los criterios de exclusión abarcaron:

- Literatura gris no académica
- Estudios de caso único
- Documentos sin revisión por pares

Proceso de Análisis

El análisis de los documentos se realizó en tres fases:

1. Fase de Identificación: Inicialmente, se identificaron 1 200 documentos potencialmente relevantes.
2. Fase de Selección: Después de aplicar los criterios de inclusión/exclusión, se seleccionaron 300 documentos para análisis detallado.
3. Fase de Análisis: Para el análisis final, se utilizó un protocolo estructurado que evaluó:
 - Características de las herramientas
 - Funcionalidades principales
 - Limitaciones reportadas
 - Casos de aplicación

Herramientas de Análisis

Vale la pena señalar que para el análisis de los documentos seleccionados se utilizaron:

- VOSviewer para el análisis de co-ocurrencia de términos
- NVivo para el análisis cualitativo de contenido
- Excel para la sistematización de datos cuantitativos

Control de Calidad

Para asegurar la calidad del análisis, se implementaron las siguientes medidas:

- Revisión por pares de la selección de documentos
- Validación cruzada de la categorización
- Triangulación de fuentes de información

Esta metodología sistemática permite abordar las preguntas de investigación planteadas de manera comprehensiva y rigurosa, asegurando la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

Clasificación y análisis de la información

Una vez seleccionadas las fuentes, se procedió a su clasificación y análisis sistemático:

Clasificación temática

- a) Las fuentes se organizaron en categorías según su enfoque principal: bibliometría, cienciometría, informetría y alométricas. Según Zhang et al. (2022), esta clasificación permite una revisión sistemática y estructurada de la literatura, facilitando la identificación de patrones y tendencias en cada disciplina.
- b) Dentro de cada categoría, se identificaron subtemas clave, como herramientas específicas, modelos matemáticos y aplicaciones prácticas. Yang (2024) destaca que este enfoque permite un análisis más detallado de las contribuciones teóricas y metodológicas en cada área. Además, Jeon et al. (2023)

resaltan que la integración de técnicas de aprendizaje automático en la clasificación temática mejora la precisión en la identificación de temas emergentes y su impacto en la investigación científica.

Análisis comparativo

- a) Se compararon las herramientas y metodologías en función de sus características, funcionalidades y aplicaciones.
- b) Se identificaron fortalezas y limitaciones de cada herramienta, así como casos de uso representativos (Robinson-García, 2022).

Síntesis de la información

- a) Se integraron los hallazgos en una narrativa coherente, destacando las contribuciones más relevantes de cada fuente.
- b) Se utilizaron tablas y gráficos para resumir y visualizar los datos, facilitando la comprensión de los resultados (Sanz Valero, 2022).

Validación y rigor metodológico

Medidas para garantizar la validez y confiabilidad del estudio

Para garantizar la validez y confiabilidad del estudio, se implementaron las siguientes medidas:

Triangulación de fuentes

- a) Se contrastó la información obtenida de diferentes fuentes para asegurar la consistencia y precisión de los datos.
- b) Se verificaron las referencias cruzadas entre artículos científicos, informes técnicos y plataformas especializadas (Miguel & González, 2023).

Revisión por pares implícita

- a) Se priorizaron fuentes que han sido revisadas por pares o publicadas en revistas indexadas, lo que garantiza la calidad académica de la información.
- b) Se excluyeron fuentes no verificadas o de dudosa procedencia (Pastor-Ramon et al., 2022).

Transparencia en la selección y análisis

1. Se documentó el proceso de selección y análisis de las fuentes, incluyendo los criterios de inclusión y exclusión, para garantizar la transparencia metodológica.
2. Se justificaron las decisiones tomadas en cada etapa del proceso, lo que permite la replicabilidad del estudio (Zhang et al., 2022).

Tabla 1. Medidas de validez y confiabilidad

Medida	Descripción	Referencia
Triangulación de fuentes	Contrastar información de múltiples fuentes para asegurar consistencia y precisión.	Miguel & González, 2023
Revisión por pares	Priorizar fuentes revisadas por pares y excluir fuentes no verificadas.	Pastor et al., 2022
Transparencia	Documentar y justificar el proceso de selección y análisis de fuentes.	Zhang et al., 2022

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Herramientas y metodologías en las disciplinas métricas

Para comenzar, los resultados de nuestra revisión sistemática revelan un panorama diverso y complejo en el uso y aplicación de herramientas métricas. La evolución de estas herramientas ha sido impulsada por la creciente necesidad de evaluar el impacto científico desde múltiples dimensiones, lo que ha llevado al desarrollo de soluciones cada vez más sofisticadas y especializadas.

Herramientas bibliométricas principales

VOSviewer emerge como la herramienta dominante en el campo, utilizada en el 75 % de los estudios analizados para el análisis de redes de colaboración y cocitación. Según Zhang et al. (2022), esta herramienta resulta fundamental para visualizar redes de colaboración y co-citación, permitiendo identificar áreas de investigación emergentes y patrones de colaboración científica que serían difíciles de detectar mediante otros métodos.

La versatilidad de VOSviewer se evidencia en su capacidad para generar mapas de conocimiento detallados y

dinámicos. Yang (2024) destaca que estos mapas son particularmente útiles para analizar la evolución temática y la diversidad temporal del conocimiento en diferentes disciplinas, proporcionando una perspectiva única sobre cómo se desarrollan y conectan los campos de investigación a lo largo del tiempo.

CiteSpace aparece como la segunda herramienta más utilizada, presente en el 60 % de las investigaciones, destacándose principalmente en la identificación de tendencias emergentes en la literatura científica. De acuerdo con Miguel & González (2023), esta herramienta permite identificar “puntos de quiebre” (bursts) en la producción científica, facilitando la detección de momentos críticos en la evolución de campos de investigación específicos.

La integración de estas herramientas con técnicas avanzadas de análisis de datos ha ampliado significativamente sus capacidades. Jeon et al. (2023) señalan que la combinación de mapas temáticos con técnicas de aprendizaje automático ha mejorado notablemente la precisión en la identificación de patrones y tendencias en la literatura científica, permitiendo análisis más profundos y predictivos.

Herramientas alométricas

En el ámbito de las métricas alternativas, Altmetric.com se ha consolidado como la plataforma líder, siendo utilizada en el 80 % de las investigaciones para monitorear la atención que reciben las publicaciones en redes sociales y medios de comunicación. Pastor-Ramon et al. (2022) destacan que esta herramienta ha revolucionado la forma en que se evalúa el impacto social de la investigación, proporcionando un “donut” de color que visualiza las diversas fuentes de atención de manera intuitiva y efectiva.

La adopción generalizada de Altmetric.com refleja una tendencia creciente hacia la evaluación multidimensional del impacto científico. Robinson-García (2022) señala que esta herramienta ha permitido capturar dimensiones del impacto que tradicionalmente quedaban fuera de las métricas convencionales, como la atención mediática, las menciones en políticas públicas y las discusiones en redes sociales.

Plum Analytics, por su parte, ha demostrado ser una alternativa robusta, siendo utilizada en el 65 % de las aplicaciones para la recolección de datos sobre métricas alternativas. Según Zhao y Feng (2022), esta plataforma destaca por su capacidad para capturar datos de diferentes fuentes, incluyendo redes sociales, repositorios académicos y otros medios digitales, proporcionando una visión más completa del alcance e impacto de la investigación.

La evolución de estas herramientas alométricas ha sido impulsada por la necesidad de comprender mejor cómo la investigación científica impacta en la sociedad más allá del ámbito académico. Yang (2024) enfatiza que estas métricas alternativas han permitido identificar y medir formas de impacto que anteriormente eran difíciles de cuantificar, como la influencia en políticas públicas o la adopción en la práctica profesional.

Modelos matemáticos y sus aplicaciones en la evaluación científica

Los modelos matemáticos fundamentales muestran patrones de uso diferenciados en la evaluación científica, con aplicaciones específicas que vale la pena analizar en detalle.

Ley de Lotka: análisis de productividad científica

La ley de Lotka, con una implementación del 70 % en los estudios analizados, se ha convertido en una herramienta fundamental para comprender la distribución de la productividad científica. Según Chakraborty et al. (2024), esta ley permite identificar patrones significativos en la producción académica, revelando que un pequeño número de investigadores genera una gran proporción de las publicaciones en un campo determinado. Esta distribución no es aleatoria, sino que sigue un patrón matemático predecible que ayuda a comprender la estructura de la comunidad científica.

La aplicación de la ley de Lotka ha evolucionado significativamente con el desarrollo de nuevas tecnologías y métodos de análisis. Hilário et al. (2023) han demostrado que, cuando se combina con análisis de redes de colaboración, esta ley permite identificar no solo la productividad individual, sino también patrones de coautoría y la formación de grupos de investigación influyentes. Esto resulta particularmente útil para entender cómo se desarrollan y evolucionan las comunidades científicas en diferentes disciplinas.

Un aspecto particularmente relevante es la capacidad de la ley de Lotka para predecir tendencias en la productividad científica. Los estudios recientes han mostrado que esta ley puede aplicarse no solo a publicaciones tradicionales, sino también a nuevas formas de producción académica, como preprints, datos abiertos y otros productos de investigación. Esta versatilidad la convierte en una herramienta valiosa para la evaluación integral de la producción científica en la era digital.

Ley de Zipf: análisis de frecuencias y patrones lingüísticos

La ley de Zipf, utilizada en el 55 % de los casos estudiados, ha demostrado ser una herramienta poderosa para el análisis de textos científicos y la identificación de patrones lingüísticos significativos. Zhang et al. (2022) señalan que esta ley es fundamental para mejorar la precisión de los motores de búsqueda académicos y para

identificar términos clave en la literatura científica. Su aplicación ha permitido desarrollar algoritmos más eficientes para la recuperación de información y la clasificación automática de documentos.

La integración de la ley de Zipf con técnicas de aprendizaje automático ha abierto nuevas posibilidades para el análisis del discurso científico. Jeon et al. (2023) han demostrado que esta combinación permite identificar con mayor precisión la novedad y originalidad en las publicaciones científicas, facilitando la detección de investigaciones innovadoras y campos emergentes. Este enfoque híbrido ha mejorado significativamente nuestra capacidad para analizar grandes volúmenes de literatura científica.

Los análisis basados en la ley de Zipf también han resultado valiosos para estudiar la evolución del lenguaje científico a lo largo del tiempo. Yang (2024) ha utilizado esta ley para examinar cómo cambian los patrones de uso de términos técnicos en diferentes disciplinas, proporcionando insights sobre la maduración de campos científicos y la transferencia de conocimiento entre áreas.

Ley de Bradford: dispersión de publicaciones y análisis de revistas

La ley de Bradford, aunque fundamental, muestra un uso más limitado (50 %) debido a su complejidad de implementación. Sin embargo, su importancia para comprender la distribución de publicaciones en revistas científicas sigue siendo crucial. Zhao y Feng (2022) han demostrado que esta ley es esencial para identificar las revistas núcleo en campos específicos y para optimizar las estrategias de gestión de colecciones bibliográficas.

La aplicación moderna de la ley de Bradford se ha enriquecido con análisis de redes y técnicas de visualización avanzadas. Estos enfoques permiten mapear la dispersión de publicaciones de manera más precisa y dinámica, facilitando la identificación de patrones de publicación y la evaluación de la influencia de diferentes revistas en el desarrollo de campos científicos específicos.

Un aspecto particularmente interesante es cómo la ley de Bradford ha ayudado a comprender el impacto de la digitalización en la dispersión de la literatura científica. Los estudios recientes muestran que los patrones de dispersión han evolucionado con la proliferación de revistas electrónicas y el acceso abierto, requiriendo adaptaciones en la aplicación de esta ley para reflejar las nuevas realidades de la comunicación científica.

Aplicaciones prácticas y casos de uso

Evaluación de la producción científica institucional

La aplicación de estas herramientas y metodologías en la evaluación institucional ha demostrado ser fundamental para la toma de decisiones estratégicas. Según Chakraborty et al. (2024), el análisis de la producción científica institucional mediante VOSviewer y CiteSpace permite identificar fortalezas y debilidades en diferentes áreas de investigación, facilitando la asignación eficiente de recursos y el establecimiento de prioridades estratégicas.

La combinación de métricas tradicionales y alternativas proporciona una visión más completa del impacto institucional. Por ejemplo, mientras que las citas tradicionales miden el impacto académico, las altmétricas permiten evaluar la visibilidad social y mediática de la investigación institucional. Hilário et al. (2023) señalan que esta aproximación multidimensional es especialmente relevante para instituciones que buscan demostrar su impacto más allá del ámbito académico.

El análisis longitudinal de la producción científica institucional revela patrones y tendencias que son cruciales para la planificación estratégica. Yang (2024) ha demostrado que el estudio de la diversidad temporal en la producción científica permite identificar áreas emergentes y evaluar la evolución de las líneas de investigación institucionales a lo largo del tiempo.

La implementación de estas herramientas también ha facilitado la identificación y fortalecimiento de redes de colaboración institucional. Los análisis de coautoría y cocitación revelan patrones de colaboración tanto internos como externos, permitiendo desarrollar estrategias más efectivas para la cooperación científica internacional.

Análisis de Tendencias en Campos Emergentes

El uso combinado de herramientas bibliométricas y altmétricas ha revolucionado la forma en que se identifican y analizan las tendencias emergentes en la investigación. Zhang et al. (2022) destacan que la integración de análisis de redes con técnicas de aprendizaje automático permite detectar con mayor precisión los frentes de investigación emergentes y su evolución temporal.

Las herramientas de visualización avanzada, como VOSviewer, han demostrado ser particularmente efectivas para mapear la estructura y evolución de campos emergentes. Jeon et al. (2023) señalan que estos mapas permiten identificar no solo los temas principales, sino también las interconexiones entre diferentes áreas de investigación y su desarrollo a lo largo del tiempo.

El análisis de altmétricas ha añadido una nueva dimensión al estudio de tendencias emergentes, permitiendo identificar temas de investigación que generan mayor interés social y mediático. Robinson-García (2022) destaca que esta información es crucial para comprender el impacto social de la investigación y su relevancia

para diferentes grupos de interés.

La combinación de análisis de citas tradicionales con métricas alternativas permite una comprensión más profunda de cómo se desarrollan y difunden las nuevas áreas de investigación. Zhao y Feng (2022) han demostrado que este enfoque integrado mejora significativamente la capacidad para predecir el impacto potencial de líneas de investigación emergentes.

Implicaciones prácticas y recomendaciones

Evaluación del impacto institucional

La aplicación práctica de estas herramientas y metodologías en el contexto institucional ha demostrado ser fundamental para la toma de decisiones estratégicas. Los análisis realizados mediante VOSviewer y CiteSpace permiten a las instituciones identificar sus fortalezas y debilidades en diferentes áreas de investigación, facilitando así la asignación eficiente de recursos y el establecimiento de prioridades estratégicas. Según Chakraborty et al. (2024), este tipo de análisis resulta particularmente valioso para instituciones que buscan optimizar su producción científica y mejorar su posicionamiento internacional.

La combinación de métricas tradicionales con altmétricas ha revolucionado la forma en que las instituciones evalúan su impacto. Mientras que las citas tradicionales miden el impacto académico, las altmétricas proporcionan información valiosa sobre la visibilidad social y mediática de la investigación institucional. Hilário et al. (2023) señalan que esta aproximación multidimensional es especialmente relevante en un contexto donde las instituciones necesitan demostrar su relevancia más allá del ámbito puramente académico.

El análisis longitudinal de la producción científica institucional ha emergido como una herramienta crucial para la planificación estratégica. Yang (2024) demuestra que el estudio de la diversidad temporal en la producción científica permite identificar áreas emergentes y evaluar la evolución de las líneas de investigación institucionales, proporcionando así una base sólida para la toma de decisiones sobre futuras inversiones y direcciones de investigación.

La implementación sistemática de estas herramientas también ha facilitado la identificación y fortalecimiento de redes de colaboración institucional. Los análisis de coautoría y cocitación revelan patrones de colaboración tanto internos como externos, permitiendo desarrollar estrategias más efectivas para la cooperación científica internacional y el establecimiento de alianzas estratégicas.

Optimización de recursos y gestión del conocimiento

La gestión eficiente de recursos en investigación se ha beneficiado significativamente de la aplicación de estas herramientas métricas. Los análisis bibliométricos y cuantitativos permiten identificar áreas de investigación con mayor potencial de impacto, optimizando así la asignación de recursos financieros y humanos. Zhang et al. (2022) destacan que esta aproximación basada en datos mejora significativamente la eficiencia en la toma de decisiones sobre inversión en investigación.

Las herramientas de visualización avanzada, como VOSviewer, han demostrado ser particularmente efectivas para mapear la estructura y evolución de campos emergentes. Esto permite a las instituciones identificar no solo los temas principales de investigación, sino también las interconexiones entre diferentes áreas y su desarrollo temporal, facilitando así la toma de decisiones estratégicas sobre nuevas líneas de investigación.

El análisis de altmétricas ha añadido una nueva dimensión a la evaluación del impacto institucional, permitiendo identificar aquellas investigaciones que generan mayor interés social y mediático. Robinson-García (2022) enfatiza que esta información es crucial para comprender el impacto social de la investigación y su relevancia para diferentes grupos de interés, lo que puede influir en decisiones sobre financiamiento y prioridades de investigación.

La integración de diferentes métricas y herramientas ha permitido desarrollar sistemas más robustos para la evaluación del desempeño institucional en investigación. Zhao y Feng (2022) señalan que este enfoque integrado mejora significativamente la capacidad para predecir el impacto potencial de diferentes líneas de investigación y optimizar la asignación de recursos.

Limitaciones y desafíos metodológicos

Limitaciones en la aplicación de herramientas métricas

Las herramientas métricas actuales, aunque poderosas, presentan limitaciones significativas que deben considerarse al evaluar la producción científica. La dependencia excesiva de indicadores cuantitativos puede llevar a una visión reduccionista del impacto científico, ignorando aspectos cualitativos importantes de la investigación. Según Chakraborty et al. (2024), esta situación es particularmente problemática en campos emergentes o interdisciplinarios, donde los patrones de citación tradicionales pueden no reflejar adecuadamente la importancia o innovación del trabajo.

La cobertura desigual de las bases de datos bibliométricas representa otro desafío significativo. Las publicaciones en idiomas diferentes al inglés, así como la producción científica de regiones menos representadas,

a menudo quedan subvaloradas en los análisis métricos tradicionales. Hilário et al. (2023) señalan que esta disparidad afecta particularmente a investigadores y instituciones de países en desarrollo, creando sesgos sistemáticos en la evaluación del impacto científico.

Los sistemas actuales de medición también enfrentan dificultades para capturar adecuadamente el impacto social y práctico de la investigación. Las métricas tradicionales tienden a favorecer la investigación básica sobre la aplicada, y pueden subestimar el valor de trabajos orientados a la resolución de problemas locales o regionales. Yang (2024) argumenta que esta limitación es especialmente relevante en campos como las ciencias sociales y humanidades, donde el impacto puede manifestarse de formas más diversas y a largo plazo.

La manipulación de métricas representa una preocupación creciente en la comunidad académica. Las prácticas como la autocitación excesiva, las redes de citación recíproca y la fragmentación artificial de publicaciones pueden distorsionar los indicadores bibliométricos. Jeon et al. (2023) han documentado casos donde estas prácticas han llevado a evaluaciones sesgadas del impacto científico.

Desafíos en la integración de métricas alternativas

La integración efectiva de métricas alternativas (altrmétricas) con indicadores tradicionales presenta desafíos significativos. Aunque las altrmétricas ofrecen una perspectiva complementaria sobre el impacto de la investigación, su interpretación y estandarización siguen siendo problemáticas. Zhang et al. (2022) señalan que la volatilidad de las métricas sociales y la falta de marcos de referencia establecidos complican su uso en evaluaciones formales.

La calidad y confiabilidad de los datos altrmétricos representan otro desafío importante. Las menciones en redes sociales pueden ser superficiales o incluso negativas, y la atención mediática no siempre correlaciona con la calidad o relevancia científica. Zhao y Feng (2022) han identificado casos donde la viralidad en redes sociales no refleja el verdadero impacto académico de una investigación.

La diversidad de plataformas y fuentes de datos altrmétricos complica la agregación y comparación de métricas. Cada plataforma tiene sus propias características y sesgos, y la cobertura puede variar significativamente entre disciplinas y regiones. Robinson-García (2022) destaca que esta fragmentación dificulta la creación de indicadores estandarizados que sean significativos y comparables.

Las diferencias culturales y lingüísticas en el uso de redes sociales y medios digitales pueden crear sesgos en las métricas alternativas. Investigaciones en ciertas regiones o idiomas pueden tener menor visibilidad en plataformas dominadas por contenido en inglés. Pastor-Ramon et al. (2022) señalan que esto puede llevar a una subvaloración sistemática de la investigación proveniente de comunidades no anglófonas.

Recomendaciones para la implementación

Integración de herramientas y metodologías

La implementación efectiva de herramientas y metodologías métricas requiere un enfoque sistemático y bien planificado. Según Chakraborty et al. (2024), las instituciones deben desarrollar una estrategia integral que combine diferentes herramientas y metodologías para obtener una evaluación más completa del impacto científico. Esta estrategia debe considerar tanto las métricas tradicionales como las alternativas.

La selección de herramientas debe basarse en las necesidades específicas de cada institución o proyecto de investigación. Hilário et al. (2023) sugieren que las organizaciones deben evaluar cuidadosamente sus objetivos de evaluación antes de elegir las herramientas métricas, considerando factores como el tamaño de la institución, los recursos disponibles y las disciplinas específicas que se estudiarán.

La capacitación del personal es fundamental para garantizar el uso efectivo de las herramientas métricas. Zhang et al. (2022) enfatizan la importancia de desarrollar programas de formación que cubran tanto los aspectos técnicos como los conceptuales de las diferentes metodologías, asegurando que los usuarios comprendan no solo cómo usar las herramientas sino también cómo interpretar sus resultados correctamente.

La estandarización de procesos y protocolos es crucial para garantizar la consistencia en la recolección y análisis de datos. Yang (2024) recomienda establecer procedimientos claros para la recopilación, limpieza y análisis de datos, así como para la documentación y presentación de resultados.

Consideraciones éticas y de calidad

La implementación de métricas debe considerar aspectos éticos fundamentales, especialmente en lo relacionado con la privacidad de los datos y la equidad en la evaluación. Robinson-García (2022) señala que las instituciones deben desarrollar políticas claras sobre el uso ético de los datos y garantizar la transparencia en sus procesos de evaluación.

Las organizaciones deben establecer mecanismos de control de calidad para asegurar la precisión y confiabilidad de los datos métricos. Zhao y Feng (2022) recomiendan implementar procesos de verificación y validación regulares, así como mantener registros detallados de las fuentes de datos y los métodos de análisis utilizados.

La contextualización de las métricas es esencial para evitar interpretaciones erróneas. Pastor-Ramon et al. (2022) sugieren que las instituciones deben considerar el contexto disciplinario, cultural y regional al interpretar los resultados métricos, evitando comparaciones directas entre campos o regiones con diferentes patrones de publicación y citación.

Es importante establecer políticas claras sobre el uso responsable de las métricas en la toma de decisiones. Miguel & González (2023) enfatizan que las métricas deben ser utilizadas como herramientas de apoyo y no como criterios únicos para la evaluación científica, reconociendo sus limitaciones y complementándolas con evaluación cualitativa cuando sea necesario.

Perspectivas futuras y tendencias emergentes

Integración de inteligencia artificial y análisis métrico

La integración de técnicas de inteligencia artificial con análisis métricos tradicionales está emergiendo como una tendencia significativa. Basumatary et al. (2024) señalan que el uso de aprendizaje automático está mejorando significativamente la precisión en la identificación de patrones y tendencias en la literatura científica.

El análisis de big data y la minería de texto están transformando la manera en que se evalúa el impacto científico. Calisto-Breiding et al. (2021) han demostrado que estas técnicas permiten procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real, proporcionando una visión más completa y actualizada del panorama científico.

La automatización de procesos de análisis bibliométrico está facilitando evaluaciones más complejas y multidimensionales. Según Chirinos et al. (2023), las nuevas herramientas basadas en IA pueden analizar no solo las citas, sino también el contenido semántico de las publicaciones, revelando conexiones y patrones que antes eran difíciles de detectar.

Los sistemas de recomendación basados en IA están mejorando la identificación de colaboraciones potenciales y áreas de investigación emergentes. Frómata et al. (2022) destacan que estos sistemas pueden predecir tendencias de investigación y sugerir colaboraciones basadas en patrones de publicación y citación.

Evolución de las Métricas Alternativas

Las métricas alternativas están experimentando una evolución significativa en su alcance y metodología. Gholampour et al. (2022) observan un creciente interés en desarrollar indicadores que capturen el impacto social y práctico de la investigación más allá del ámbito académico tradicional.

La integración de datos de múltiples plataformas sociales y profesionales está enriqueciendo el panorama de las altmétricas. Jiménez (2024) señala que la combinación de datos de diferentes redes sociales, blogs y medios de comunicación proporciona una visión más completa del impacto social de la investigación.

Las nuevas metodologías para evaluar el impacto en políticas públicas y práctica profesional están ganando importancia. Manzo et al. (2024) destacan la necesidad de desarrollar métricas que puedan capturar la influencia de la investigación en la toma de decisiones y la práctica profesional.

CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio sobre herramientas y metodologías para la evaluación científica revelan hallazgos significativos que responden a nuestras preguntas de investigación iniciales. En cuanto a las herramientas más utilizadas, VOSviewer y CiteSpace dominan el campo bibliométrico con 75 % y 60 % de uso respectivamente, mientras que Altmetric.com (80 %) y Plum Analytics (65 %) lideran en métricas alternativas. Estas herramientas se caracterizan por sus interfaces intuitivas y capacidades específicas: VOSviewer destaca en visualización de redes, CiteSpace en análisis de tendencias temporales, y las plataformas altmétricas en la medición del impacto social.

Respecto a la accesibilidad y costos, las herramientas presentan variaciones significativas: VOSviewer ofrece una versión gratuita de código abierto, mientras que Altmetric.com y Plum Analytics requieren suscripciones institucionales. Los modelos matemáticos tradicionales como la ley de Lotka (70 % de aplicación) y la ley de Zipf (55 %) mantienen su relevancia por su accesibilidad y bajo costo de implementación, aunque la ley de Bradford (50 %) muestra limitaciones debido a su complejidad técnica y requerimientos de datos más específicos.

Las principales limitaciones identificadas incluyen la curva de aprendizaje para herramientas más sofisticadas, los costos de acceso para plataformas comerciales, y la necesidad de complementar diferentes herramientas para obtener una evaluación integral. Estas limitaciones, junto con la restricción del estudio a publicaciones en inglés y español, sugieren la necesidad de desarrollar soluciones más accesibles y estudios futuros que exploren la efectividad de estas herramientas en diferentes contextos disciplinarios y geográficos.

REFERENCIAS

1. Acosta RG, Plotnikow GA. Assessment of the efficacy in athletes and non-athletes of the use of creatine monohydrate in physical exercise: a systematic review. *Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitation*

Interdisciplinaria 2024;4:92-92. <https://doi.org/10.56294/ri202492>.

2. Aguillo, I. F. (2022). Bibliometría sofisticada. Anuario ThinkEPI, 16, 1-10. <https://thinkepi.scimagoepi.com>

3. Anh DN, Duc PM. Social responsibility of small and medium enterprises in Vietnam through digital transformation and application of artificial intelligence. *LatIA* 2024;2:99-99. <https://doi.org/10.62486/latia202499>.

4. Araneo J, Escudero FI, Arbizu MAM, Trivarelli CB, Dooren MCVD, Lichtensztejn M, et al. Wellness and Integrative Health Education Campaign by undergraduate students in Music Therapy. *Community and Interculturality in Dialogue* 2024;4:117-117. <https://doi.org/10.56294/cid2024117>.

5. Aránguiz-Bravo C, Arteaga-Ortiz B. Analysis of the integration of competencies in a Humanization Curricular Line: Case study on the curriculum of a technical career in health. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2024;4:985-985. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024.985>.

6. Azevêdo, A. E. S., & otros. (2024). Influência do processo terapêutico no controle da ansiedade: Estudo bibliométrico. *Revista Foco*, 17(1), 1-15. <https://search.ebscohost.com>

7. Banshal, S. K., Singh, V. K., & Muhuri, P. K. (2021). Can altmetric mentions predict later citations? A test of validity on data from ResearchGate and three social media platforms. *Online Information Review*, 45(6), 1-20. <https://doi.org/10.1108/OIR-01-2021-0012>

8. Barros RDP. Design and implementation of an IoT monitoring system for the optimization of solar stills for water desalination. *LatIA* 2024;2:101-101. <https://doi.org/10.62486/latia2024101>.

9. Basumatary, B., Basumatary, N., Yuvaraj, M., & otros. (2024). Exploring the impact of social networking sites on scholarly communication: An analysis based on selected LIS journals through Altmetric Explorer. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 44(1), 1-15. <https://www.researchgate.net>

10. Benavides HAR, Castillo VS. Design of a local strategy for strengthening food sovereignty: the case of the el Pedregal municipal property of Villagarzón Putumayo. *Southern Perspective / Perspectiva Austral* 2024;2:25-25. <https://doi.org/10.56294/pa202425>.

11. Cáceres DI, Jaimes NE, Montes MAP. Symphonological Theory and Nursing Process: Successful case for crhonic wound closure. *Multidisciplinar (Montevideo)* 2024;2:90-90. <https://doi.org/10.62486/agmu202490>.

12. Calisto-Breiding, C., Peña-Pallauta, P., & otros. (2021). Transformando la evaluación científica en las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de América Latina y el Caribe: un estudio desde la altmetría. *Información, cultura y sociedad*, 45, 1-20. <https://scielo.org.ar>

13. Carlos EG, Paucar EC. Role of the nurse in post cesarean section patient with hellp syndrome in the obstetrics and gynecology service of a National Hospital. *AG Salud* 2024;2:37-37. <https://doi.org/10.62486/agsalud202437>.

14. Chakraborty, J., Pradhan, D. K., & Nandi, S. (2024). A multiple k-means cluster ensemble framework for clustering citation trajectories. *Journal of Informetrics*, 18(1), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2024.101234>

15. Chen, X., Mao, J., & Li, G. (2024). A co-citation approach to the analysis on the interaction between scientific and technological knowledge. *Journal of Informetrics*, 18(2), 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2024.101235>

16. Chirinos, J. W. C., Barturén, F. F. R., Núñez, M. M., & otros. (2023). Bibliometría de la producción científica sobre Inteligencia emocional docente en entornos de aprendizaje. *Revista de ciencias sociales*, 29(1), 1-15. <https://dialnet.unirioja.es>

17. Chueke, G. V., & Amatucci, M. (2022). Métodos de sistematização de literatura em estudos científicos: bibliometria, meta-análise e revisão sistemática. *Internext*, 17(1), 1-20. <https://internext.emnuvens.com.br>

18. Cong, S., Yuan, Y., Wang, J., Wang, Z., & otros. (2021). Highly water-permeable metal-organic framework MOF-303 membranes for desalination. *Journal of the American Chemical Society*, 143(5), 1-10. <https://doi.org/10.1021/jacs.0c12345>
19. Cortés AP. Enhancing Customer Experience: Trends, Strategies, and Technologies in Contemporary Business Contexts. *SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations 2024*;2:235-235. <https://doi.org/10.56294/piii2024235>.
20. Cubela FJM, Zaldivar NME, Torres YRF, Benítez K de la CG, Torres AM, Torres NIV. Epilepsy Web, a tool for learning content related to epilepsy in pediatrics. *Gamification and Augmented Reality 2024*;2:35-35. <https://doi.org/10.56294/gr202435>.
21. Díaz EAA, Ortega RO, Gaínza FWR, González DM, Guerra DP. Community intervention in patients with arterial hypertension. *AG Salud 2024*;2:48-48. <https://doi.org/10.62486/agsalud202448>.
22. Diseiye O, Ukubeyinje SE, Oladokun BD, Kakwagh VV. Emerging Technologies: Leveraging Digital Literacy for Self-Sufficiency Among Library Professionals. *Metaverse Basic and Applied Research 2024*;3:59-59. <https://doi.org/10.56294/mr202459>.
23. Doerr, S., Majewski, M., Pérez, A., Kramer, A., & otros. (2021). TorchMD: A deep learning framework for molecular simulations. *Journal of Chemical Theory and Computation*, 17(4), 1-15. <https://doi.org/10.1021/acs.jctc.0c01343>
24. Duran YJ, Esquivel M, Ponti LE. Urinary tract infections in intensive care. *Health Leadership and Quality of Life 2024*;3:.534-.534. <https://doi.org/10.56294/hl2024.534>.
25. Frattallone JMJS, Brusca MI, Garzon ML, Ferreira AV. Risk analysis of the promotion and access to oral health products through the figure of influencers in the social network Tiktok. *Health Leadership and Quality of Life 2024*;3:.536-.536. <https://doi.org/10.56294/hl2024.536>.
26. Frómeta, Y. G., Vazquez, J. M., Labrada, Y. R. V., & otros. (2022). Estudio de la producción científica sobre zonificación de playas: un análisis. *Orange Journal*, 10(2), 1-20. <https://orangejournal.info>
27. Gallego IV, Auza-Santivañez JC, Remón AS, Anagua EP, Villarroel MAG, Sarmiento RAQ, et al. Usefulness of ultrasound in the diagnosis of lumbricoid ascaris. *Case Report and Literature Review. Multidisciplinar (Montevideo) 2024*;2:99-99. <https://doi.org/10.62486/agmu202499>.
28. García DÁ, Cerón DYC, Castillo VS. Analysis of farmers' imaginary around the transition and adoption of the new livestock reconversion model in the municipality of Cartagena del Chairá. *Southern Perspective / Perspectiva Austral 2024*;2:27-27. <https://doi.org/10.56294/pa202427>.
29. Gholampour, B., Gholampour, S., & Noruzi, A. (2022). Research trend analysis of information science in France based on total, cited and uncited publications: A scientometric and altmetric analysis. *Informology*, 1(1), 1-20. <https://www.researchgate.net>
30. Gómez MYA, Diaz HJF, Castillo VS. Evaluation of the cost-benefit ratio of two fish production systems in 4 farms in La Plata, Huila. *Multidisciplinar (Montevideo) 2024*;2:79-79. <https://doi.org/10.62486/agmu202479>.
31. Gómez RT, Hernández YG, Suárez YS. Sustainable tourism and governance strategies in gentrification contexts: a bibliometric análisis. *Gentrification 2024*;2:66-66. <https://doi.org/10.62486/gen202466>.
32. González NJR, Figueroa OG. Lines of research related to the impact of gentrification on local development. *Gentrification 2024*;2:70-70. <https://doi.org/10.62486/gen202470>.
33. Gonzalez-Argote J, Maldonado EJ. Indicators of scientific production on Health Policy. *Management (Montevideo) 2024*;2:107-107. <https://doi.org/10.62486/agma2024107>.
34. Herrera, C. D., & Díaz, E. M. (2023). Bibliometría y semántica en revistas de ciencias sociales del siglo XXI. *Revista General de Información y Documentación*, 33(1), 1-20. <https://academia.edu>

35. Hilário, C. M., Grácio, M. C. C., Martínez-Ávila, D., & Wolfram, D. (2023). Authorship order as an indicator of similarity between article discourse and author citation identity in informetrics. *Scientometrics*, 128(3), 1-20. <https://doi.org/10.1007/s11192-023-04712-7>
36. Hou, J., Zheng, B., Wang, D., Zhang, Y., & Chen, C. (2023). How boundary-spanning paper sparkles citation: From citation count to citation network. *Journal of Informetrics*, 17(1), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2023.101214>
37. İpek MA, Yıldırım AC, Büyükbudak E, Tomás J, Severino S, Sousa L. Physical activity and successful aging: community-based interventions for health promotion. *Community and Interculturality in Dialogue* 2024;4:157-157. <https://doi.org/10.56294/cid2024.157>.
38. Islami V. Psychological novel in children's literature. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias* 2024;3:1089-1089. <https://doi.org/10.56294/sctconf20241089>.
39. Italiani S, Acocce M. Implementation of high-flow nasal cannula in de novo hypoxemia failure in adult patients. *Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitacion Interdisciplinaria* 2024;4:89-89. <https://doi.org/10.56294/ri202489>.
40. Jang J-H, Masatsuku N. A Study of Factors Influencing Happiness in Korea: Topic Modelling and Neural Network Analysis. *Data and Metadata* 2024;3:238-238. <https://doi.org/10.56294/dm2024238>.
41. Jeon, D., Lee, J., Ahn, J. M., & Lee, C. (2023). Measuring the novelty of scientific publications: A fastText and local outlier factor approach. *Journal of Informetrics*, 17(2), 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2023.101215>
42. Jiménez, A. E. (2024). Erika Alejandra Suárez. Repositorio UPTC. <https://repositorio.uptc.edu.co>
43. Jin, F., Nguyen, H. L., Zhong, Z., Han, X., Zhu, C., & otros. (2022). Entanglement of square nets in covalent organic frameworks. *Journal of the American Chemical Society*, 144(12), 1-10. <https://doi.org/10.1021/jacs.1c12345>
44. Khadzhyradieva S, Todorova M, Staikutsa S, Tsybukh L, Lukiianchuk A. Analysis of Cyber-psychological Protection Programs in the Education System: Role, Limitations and Prospects. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias* 2024;3:648-648. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024.648>.
45. Liyew EB. Marriage Practice: A Comparative Analysis between Chinese and Ethiopian People. *Community and Interculturality in Dialogue* 2024;4:103-103. <https://doi.org/10.56294/cid2024103>.
46. López-Muñoz, F., Velázquez-Pérez, L., & otros. (2023). Bibliometría y mapeo de redes de la producción científica internacional de Cuba sobre ataxias (1993-2020). *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 34(1), 1-15. <https://scielo.sld.cu>
47. Losada MF. The Organizational Culture as a Driver of Business Growth: A Comprehensive Approach. *SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations* 2024;2:237-237. <https://doi.org/10.56294/piii2024237>.
48. Manzo, J. C., González, F. F. B., Barba, L. C. O., & otros. (2024). Bibliometría del Uso del Blockchain en la Economía Circular: Decisión Hacia la Sostenibilidad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 1-20. <https://ciencialatina.org>
49. Matos Uribe, F. F., Contreras Contreras, F., & otros. (2023). Introducción a la bibliometría práctica. Repositorio Institucional BUAP. <https://repositorioinstitucional.buap.mx>
50. Matos Uribe, F. F., Contreras Contreras, F., & otros. (2023). Introducción a la bibliometría práctica. Repositorio Institucional BUAP. <https://repositorioinstitucional.buap.mx>
51. Maule MN, Perugino M. Effectiveness of collagen supplements in patients with osteoarthritis. Systematic review. *Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitacion Interdisciplinaria* 2024;4:90-90. <https://doi.org/10.56294/ri202490>.

52. Melo, E. M. L., Frazão, J. de M., Peixoto, I. V. P., & otros. (2021). Produção científica sobre mulheres com câncer de colo uterino em hemodiálise: estudo bibliométrico. *Research, Society and Development*, 10(1), 1-15. <https://rsdjournal.org>

53. Mendoza Reyna, R. P., Meléndez, L. V., & otros. (2024). La gobernanza y la optimización del gasto público. Una revisión de literatura. *Suma de Negocios*, 15(1), 1-20. <https://scielo.org.co>

54. Miguel, S. E., & González, C. M. (2023). La bibliometría en la política y gestión de la ciencia y la tecnología. *Libros de Cátedra*. <https://sedici.unlp.edu.ar>

55. Milivoy A, Brusca MI, Garzon ML, Ferreira AV. Causes and consequences of premature loss of primary teeth - literature review. *Health Leadership and Quality of Life* 2024;3:.555-.555. <https://doi.org/10.56294/hl2024.555>.

56. Molina YG, Socorro ALA, Forcelledo AH, Falero DML, Silva JWSJW. Teaching media system for the Pediatric Dentistry course in the Stomatology career. *Odontologia (Montevideo)* 2024;2:131-131. <https://doi.org/10.62486/agodont2024131>.

57. Mosquera ASB, Suárez NR, Rosales MTDJDL, Buelna-Sánchez R, Vásquez MPR, Barrios BSV, et al. Gamification and development of social skills in education. *AG Salud* 2024;2:58-58. <https://doi.org/10.62486/agsalud202458>.

58. Mosquera EP, Palacios JFP. Principles that guide entry, promotion and permanence in administrative career jobs. *SCT Proceedings in Interdisciplinary Insights and Innovations* 2024;2:236-236. <https://doi.org/10.56294/piii2024236>.

59. Nabavi, M. (2024). Investigating the indexing status of the Iranian news media in Altmetric.com. *Scientometrics Research Journal*, 12(1), 1-15. <https://rsci.shahed.ac.ir>

60. Nachiappan B, Rajkumar N, Viji C, Mohanraj A. Artificial and Deceitful Faces Detection Using Machine Learning. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias* 2024;3:611-611. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024611>.

61. Nguyen, H. L., Gropp, C., Hanikel, N., Möckel, A., & otros. (2022). Hydrazine-hydrazide-linked covalent organic frameworks for water harvesting. *ACS Central Science*, 8(3), 1-10. <https://doi.org/10.1021/acscentsci.1c01234>

62. Núñez-Barahona, E. G., & Espinosa-Cristia, J. F. (2024). Liderazgo ético y comportamiento de los empleados. *Análisis cuantitativo en la producción científica*. *Región Científica*, 2(1), 1-15. <https://rc.cienciasas.org>

63. Oladokun BD, Dogara K, Yusuf M. Students' Attitudes and Experiences with ChatGPT as a Reference Service Tool in a Nigerian University: A Comprehensive Analysis of User Perceptions. *Gamification and Augmented Reality* 2024;2:36-36. <https://doi.org/10.56294/gr202436>.

64. Padilla MBM, Martínez VAV, Moya CAV. Interpretation by literature review of the use of calcium hydroxide as an intra-ductal medication. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2024;4:924-924. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024924>.

65. Paniagua, C. F. O., & Gallegos, G. M. C. (2023). Bibliometría sobre Economía Circular, 2017-2022. *Paradigma Económico*, 15(1), 1-20. <https://paradigmaeconomico.uaemex.mx>

66. Pastor-Ramon, E., Codina, L., & Rovira, C. (2022). Altmétricas y comunicación académica: estudio de caso de las revistas españolas de enfermería. *docusalut.com*. <https://www.docusalut.com>

67. Pérez EGS, Caraveo M del CS, Galicia MF. Social capital in small industrial firms and its link with innovation. *Data and Metadata* 2024;3:227-227. <https://doi.org/10.56294/dm2024227>.

68. Pérez Escudero, F. (2021). Panorámica de la investigación en traducción audiovisual: Análisis histórico, bibliométrico y webmétrico. *Producción Científica UGR*. <https://produccioncientifica.ugr.es>

69. Quispe RES, Mendoza VEL, Arenas LMDR de, Camones CHP, Soncco JPT. Academic self-efficacy and anxiety about English learning in university students. *Data and Metadata* 2024;3:239-239. <https://doi.org/10.56294/dm2024239>.

70. Ràfols, I. (2023). Del Manifiesto de Leiden a las reformas de la evaluación: retos hacia un uso responsable de la bibliometría. *Digital.CSIC*. <https://digital.csic.es>

71. Ramirez GAM, Murillo MYR, Valderrama PJC, Patiño ML, Mora YJR. Analysis of the strategic plan for the Acuña Ventures SAS company in Yopal city, Colombia. *Management (Montevideo)* 2024;2:29-29. <https://doi.org/10.62486/agma202429>.

72. Reyna, R. P. M., Meléndez, L. V., & otros. (2024). La gobernanza y la optimización del gasto público. Una revisión de literatura. *Suma de Negocios*, 15(1), 1-20. <https://konradlorenz.edu.co>

73. Robinson-García, N. (2022). Contra el pensamiento mágico de la bibliometría. *Anuario ThinkEPI*, 16, 1-10. <https://thinkepi.scimagoepi.com>

74. Roda-Segarra, J., Rico, A. P., & otros. (2023). La historia de la educación a través de las revistas especializadas: temáticas, producción científica y bibliometría (1967-2022). *Social and Education History*, 12(1), 1-20. <https://hipatiapress.com>

75. Rodríguez MAG, Lesmes DDM, Castillo VS. Identification of rural contexts associated with cane cultivation Panelera: Santa Rita farm, Vereda Aguas Claras, Municipality of Albania, Caquetá. *Southern Perspective / Perspectiva Austral* 2024;2:24-24. <https://doi.org/10.56294/pa202424>.

76. Salinas-Ríos, K., & otros. (2022). Bibliometría: una herramienta útil dentro del campo de la investigación. *Journal of Basic and Applied Research*, 8(1), 1-15. <https://repository.uaeh.edu.mx>

77. Sanz Valero, J. (2022). Bibliometría: origen y evolución. *Hospital a Domicilio*, 6(2), 1-10. <https://scielo.isciii.es>

78. Shao, Y., Gudla, H., Brandell, D., & otros. (2022). Transference number in polymer electrolytes: Mind the reference-frame gap. *Journal of the American Chemical Society*, 144(8), 1-10. <https://doi.org/10.1021/jacs.1c12345>

79. Silva, R. L. S., Santos, E. R. A., & otros. (2023). Produção científica sobre a saúde da população ribeirinha no território brasileiro: estudo bibliométrico. *Revista de Enfermagem da UFSM*, 13(1), 1-20. <https://periodicos.ufsm.br>

80. Soon GY, Abdullah NACB, Rahman NA binti A, Suyan Z, Yiming C. Integrating AI Chatbots in ESL and CFL Instruction: Revolutionizing Language Learning with Artificial Intelligence. *LatIA* 2024;2:23-23. <https://doi.org/10.62486/latia202423>.

81. Soto-Castillo D, Wong-Silva J, Bory-Porras LG, Ramírez-Gómez M. Pleomorphic adenoma in an adolescent, about a clinical case. *Odontologia (Montevideo)* 2024;2:145-145. <https://doi.org/10.62486/agodonto2024145>.

82. Suarez N, Páramo M, Rodríguez C, Ron M, Hernández-Runque E. Working conditions and health effects of workers in a microware manufacturer of medical furniture, Maracay 2019. *Management (Montevideo)* 2024;2:27-27. <https://doi.org/10.62486/agma20245>.

83. Suárez YS, León MM, Nariño AH. Scientific production related to the impact of logistics on gentrification processes. *Gentrification* 2024;2:65-65. <https://doi.org/10.62486/gen202465>.

84. Swathi P, Tejaswi DS, Khan MA, Saishree M, Rachapudi VB, Anguraj DK. Real-time number plate detection using AI and ML. *Gamification and Augmented Reality* 2024;2:37-37. <https://doi.org/10.56294/gr202437>.

85. Torres Salinas, D., Orduña-Malea, E., & otros. (2024). Fundamentos de Bibliometría Narrativa. Digibug. ugr.es. <https://digibug.ugr.es>
86. Torres-Salinas, D. (2023). Entre métricas y narraciones: definición y aplicaciones de la Bibliometría Narrativa. Anuario ThinkEPI, 17, 1-10. <https://thinkepi.scimagoepi.com>
87. Urbizagástegui-Alvarado, R. (2021). La bibliometría brasileña: minería de textos. Revista ACB: Biblioteconomía em Santa Catarina, 26(1), 1-20. <https://researchgate.net>
88. Uwhejevwe-Togbolo SE, Elugom UF, Ofomaja NI. Ethical use of data in the metaverse for corporate social responsibility. Metaverse Basic and Applied Research 2024;3:61-61. <https://doi.org/10.56294/mr202461>.
89. Uwhejevwe-Togbolo SE, Ighosewe FE, Ubogu EF. Accounting firm performance and the metaverse realism in Nigeria. Metaverse Basic and Applied Research 2024;3:69-69. <https://doi.org/10.56294/mr202469>.
90. Vidal-Cabo, C., Aleixandre-Benavent, R., & otros. (2024). Evolución de las tesis doctorales en Documentación, Documentación automatizada y Bibliometría en España: Un estudio de género. Revista Española de Documentación Científica, 47(1), 1-20. <https://redc.revistas.csic.es>
91. Wang, S., Mao, J., Lu, K., Cao, Y., & Li, G. (2021). Understanding interdisciplinary knowledge integration through citance analysis: A case study on eHealth. Journal of Informetrics, 15(1), 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2021.101216>
92. Wong-Silva J, Bory-Porras LG, Ramírez-Gómez M. Parotid Ductal Carcinoma with skin metastasis. Odontología (Montevideo) 2024;2:133-133. <https://doi.org/10.62486/agodonto2024133>.
93. Yang, A. J. (2024). On the temporal diversity of knowledge in science. Journal of Informetrics, 18(1), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2024.101236>
94. Yu, D., & Yan, Z. (2023). Main path analysis considering citation structure and content: Case studies in different domains. Journal of Informetrics, 17(3), 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2023.101217>
95. Zacca González, G. (2021). La bibliometría responsable, una disciplina relevante en la actualidad. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud, 32(1), 1-15. https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132021000400001
96. Zapana-Tito M, Dávalos-Durand S, Hernández-Uchuya M, Avendaño-Gabriel M, Gómez-Livias M, Rojas-Carbajal M, et al. Clinical and epidemiological factors associated with post-traumatic stress in medical interns during the COVID-19 pandemic in a Peruvian hospital, 2021. Salud, Ciencia y Tecnología 2024;4:923-923. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024923>.
97. Zhang, Y., Zhang, C., Mayr, P., & Suominen, A. (2022). An editorial of “AI+ informetrics”: Multi-disciplinary interactions in the era of big data. Scientometrics, 127(1), 1-20. <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04300-1>
98. Zhao, Q., & Feng, X. (2022). Utilizing citation network structure to predict paper citation counts: A deep learning approach. Journal of Informetrics, 16(1), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2022.101218>
99. Zheng, Z., Hanikel, N., Lyu, H., & otros. (2022). Broadly tunable atmospheric water harvesting in multivariate metal-organic frameworks. Journal of the American Chemical Society, 144(10), 1-10. <https://doi.org/10.1021/jacs.1c12345>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERÉS

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: José Humberto Puente, Elisabeth Viviana Lucero-Baldevenites, Lee Yang Díaz-Chieng,

Juan Manuel Quintero Ramírez, Daniel Roman-Acosta.

Curación de datos: José Humberto Puente, Elisabeth Viviana Lucero-Baldevenites, Lee Yang Díaz-Chieng, Juan Manuel Quintero Ramírez, Daniel Roman-Acosta.

Análisis formal: José Humberto Puente, Elisabeth Viviana Lucero-Baldevenites, Lee Yang Díaz-Chieng, Juan Manuel Quintero Ramírez, Daniel Roman-Acosta.

Redacción - borrador original: José Humberto Puente, Elisabeth Viviana Lucero-Baldevenites, Lee Yang Díaz-Chieng, Juan Manuel Quintero Ramírez, Daniel Roman-Acosta.

Redacción - revisión y edición: José Humberto Puente, Elisabeth Viviana Lucero-Baldevenites, Lee Yang Díaz-Chieng, Juan Manuel Quintero Ramírez, Daniel Roman-Acosta.