

A bibliometric analysis of digital transformation and automation in SMEs.

Un análisis bibliométrico de la transformación digital y automatización en pymes

Autores:

Pallo-Tulmo, Patricia Alexandra
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR
Ing. Administración de Empresas
Quito – Ecuador



ppallotulmo@gmail.com



<https://orcid.org/0000-0002-2137-6969>

Tapia-Landa, Edwin Rubén
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR
Arquitecto
Quito – Ecuador



edwinruben.8@hotmail.com



<https://orcid.org/0009-0005-9825-1573>

González-Ruiz, Sandy
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR
Ingeniero Industrial
Magíster en Administración de Empresas
Quito – Ecuador



sandyego81@gmail.com



<https://orcid.org/0009-0005-5955-0829>

Fechas de recepción: 10-JUN-2025 aceptación: 10-JUL-2025 publicación: 30-SEP-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

La transformación digital y la automatización constituyen elementos clave para mejorar la competitividad y sostenibilidad de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en la era de la cuarta revolución industrial. Esta investigación realiza un análisis bibliométrico de la producción científica internacional sobre estos temas, utilizando como fuente principal la base de datos scopus. Los resultados bibliométricos muestran un crecimiento sostenido desde 2017, con un máximo de 101.904 publicaciones en 2024. La cifra de 28.592 documentos en 2025 representa una parte del año y el proceso de indexación en curso.

A nivel de países, Estados Unidos, China y Reino Unido encabezan el volumen de publicaciones, seguidos por Alemania, India e Italia. En el análisis de financiamiento, destaca el liderazgo de agencias públicas asiáticas y europeas, sin presencia latinoamericana relevante.

Se identificaron clústeres temáticos vinculados a la transformación digital; automatización; nuevas tendencias tecnológicas; pymes; pequeñas y medianas empresas; gestión empresarial; digitalización; competitividad; innovación organizacional. Además, se evidenció una baja participación de América Latina, lo cual representa una oportunidad para el fortalecimiento de la investigación regional.

Este estudio proporciona una base teórica y metodológica para futuras investigaciones sobre la transformación digital y la automatización en pymes, con énfasis en su impacto sobre la competitividad y la adaptación tecnológica.

Palabras clave: automatización; bibliometría; innovación; pymes; transformación digital



Abstract

Digital transformation and automation are key elements to improve the competitiveness and sustainability of small and medium-sized enterprises (SMEs) in the era of the fourth industrial revolution. This research performs a bibliometric analysis of the international scientific production on these topics, using as main source the scopus database. The bibliometric results show a sustained growth since 2017, with a peak of 101,904 publications in 2024. The figure of 28,592 papers in 2025 represents part of the year and the ongoing indexing process.

At the country level, the United States, China, and the United Kingdom lead the volume of publications, followed by Germany, India, and Italy. In the analysis of funding, the leadership of Asian and European public agencies stands out, with no relevant Latin American presence. Thematic clusters were identified related to digital transformation; automation; new technological trends; SMEs; small and medium-sized enterprises; business management; digitization; competitiveness; organizational innovation. In addition, there was low participation from Latin America, which represents an opportunity for strengthening regional research.

This study provides a theoretical and methodological basis for future research on digital transformation and automation in SMEs, with emphasis on their impact on competitiveness and technological adaptation.

Key words: automation; bibliometrics; innovation; SMEs; digital transformation



Introducción

En las últimas dos décadas, la transformación digital se ha consolidado como una estrategia clave para fortalecer la competitividad y sostenibilidad de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en un entorno económico caracterizado por su dinamismo, complejidad y creciente globalización. Este fenómeno va más allá de la simple incorporación de herramientas tecnológicas, ya que implica una profunda reconfiguración de los modelos de negocio, los procesos operativos y las relaciones con los distintos actores del ecosistema organizacional, incluidos clientes, proveedores y aliados estratégicos. (Vial, 2019). Paralelamente, la automatización ha emergido como un componente fundamental de este proceso, al permitir la sustitución de tareas manuales por sistemas tecnológicos que optimizan la eficiencia, reducen los costos operativos y mejoran la capacidad de adaptación frente a los cambios del entorno (Agostini & Nosella, 2020). Estas transformaciones son especialmente relevantes para las pymes, que a pesar de enfrentar limitaciones estructurales y presupuestarias, poseen una mayor flexibilidad organizacional para implementar innovaciones cuando se diseñan estrategias adecuadas. (Morales, 2024).

El creciente volumen de investigaciones académicas en torno a la transformación digital en pymes refleja el interés por comprender los factores que inciden en su adopción, impacto y sostenibilidad. No obstante, persisten importantes vacíos en la literatura, particularmente en lo que respecta al análisis sistémico de estos procesos y a su articulación con aspectos de gobernanza organizacional. En el contexto de países en vías de desarrollo, estos vacíos adquieren una relevancia particular, dado que la digitalización suele desarrollarse en ausencia de políticas públicas claras, de infraestructura tecnológica suficiente y de mecanismos de apoyo institucional. En este escenario, es fundamental no solo estudiar las herramientas tecnológicas adoptadas, sino también comprender cómo estas se integran en la estructura organizativa, los modelos de toma de decisiones y la cultura empresarial de las pymes (Susanti et al., 2023).

Desde esta perspectiva, el análisis bibliométrico representa una herramienta metodológica útil para mapear el desarrollo científico sobre el tema, identificar las principales líneas de investigación, autores más influyentes, patrones de colaboración académica y vacíos de conocimiento que podrían ser abordados en futuras investigaciones (Morales, 2024).



Este artículo tiene como objetivo realizar un análisis bibliométrico de la producción científica internacional sobre transformación digital y automatización en pymes. Se analizan publicaciones indexadas en la base de datos scopus durante el período (2010–2025) mediante herramientas de visualización como VOSviewer. Los hallazgos buscan aportar una visión integral del estado actual del conocimiento y ofrecer insumos valiosos para investigadores, profesionales y responsables de políticas públicas que promueven la innovación y la transformación tecnológica en el sector empresarial.

1. La transformación digital en la dinámica de las pymes

La transformación digital, ha emergido como un fenómeno estructurador en el desarrollo organizacional contemporáneo. Este proceso no se limita a la simple digitalización de procesos analógicos, sino que implica una profunda reconfiguración de modelos de negocio, estructuras operativas, relaciones con los clientes y cadenas de valor, todo ello mediado por la incorporación estratégica de tecnologías digitales avanzadas (Vial, 2019; Verhoef et al., 2021).

En el caso de las pequeñas y medianas empresas (pymes), que constituyen aproximadamente el 99% del total de empresas en América Latina y Europa (CEPAL, 2022; European Commission, 2023), la transformación digital representa tanto un desafío sistémico como una ventana de oportunidad competitiva. Por un lado, enfrentan dificultades como restricciones presupuestarias, baja alfabetización digital y escaso acceso a consultoría especializada. Por otro, la agilidad estructural y menor rigidez jerárquica les permite adaptarse con mayor velocidad cuando se aplican enfoques adecuados (Ghobakhloo & Fathi, 2021).

1.1. Dimensiones estratégicas de la transformación digital

Diversos estudios han propuesto modelos para entender la transformación digital en pymes desde una perspectiva holística. Uno de los marcos más aceptados es el de Vial (2019), quien plantea que la transformación digital se produce a través de cambios en ocho dimensiones clave: estrategia organizacional, liderazgo, cultura, estructura, procesos, tecnologías, empleados y clientes. Estas dimensiones están interrelacionadas y deben gestionarse de forma integral para que la transformación sea sostenible.

El liderazgo digital ha sido identificado como un factor crítico de éxito. Los líderes que promueven una visión compartida adoptan metodologías ágiles y fomentan una cultura de



innovación logran implementar con mayor eficacia iniciativas de cambio digital (Susanti et al., 2023). En este sentido, se destaca que las pymes necesitan no solo adoptar tecnología, sino desarrollar capacidades dinámicas para gestionar la incertidumbre digital.

1.2. Modelos tecnológicos aplicados en pymes

Entre las tecnologías más utilizadas en los procesos de transformación digital en pymes destacan:

- **ERP y CRM en la nube**, que permiten integrar funciones administrativas y comerciales con mayor eficiencia (Ghobakhloo, 2020).
- **Redes sociales y plataformas digitales**, utilizadas tanto para marketing como para ventas en línea y atención al cliente (Morales, 2024).
- **Soluciones de inteligencia artificial (IA)**, especialmente en procesos de atención automatizada, análisis predictivo y segmentación de clientes (Huang & Rust, 2021).
- **Comercio electrónico**, impulsado fuertemente por la pandemia de COVID-19, que obligó a muchas pymes a adoptar canales de venta digitales para sobrevivir (OECD, 2022).

La transformación digital no ocurre de forma uniforme. Existen diferencias importantes entre sectores (por ejemplo, manufactura vs. servicios) y entre regiones, siendo más acelerada en entornos urbanos y con acceso a conectividad de calidad. La brecha digital sigue siendo un obstáculo estructural en países en desarrollo, donde la inversión en infraestructura tecnológica es limitada (CEPAL, 2022).

1.3. Impactos y beneficios de la transformación digital en las pymes

Los beneficios esperados de la transformación digital en pymes incluyen el incremento de la productividad, la reducción de costos operativos, el acceso a nuevos mercados, la mejora en la toma de decisiones basada en datos y una mayor fidelización del cliente gracias a experiencias personalizadas (Morales, 2024).

Estudios empíricos como el de Kraus et al. (2021) han encontrado una correlación directa entre la madurez digital de las pymes y su desempeño económico. No obstante, también advierten que muchas organizaciones implementan soluciones digitales sin una estrategia clara, lo que puede generar resultados fragmentados, sobrecarga tecnológica y resistencia interna.



Además, la transformación digital permite a las pymes integrarse en ecosistemas de innovación más amplios, como clusters digitales, marketplaces globales y alianzas tecnológicas, lo que favorece su escalabilidad y visibilidad internacional (Durst & Henschel, 2021).

1.4. Retos para una transformación digital sostenible

A pesar de los avances, la literatura subraya varios retos persistentes en la digitalización de las pymes:

- Escasez de talento digital, especialmente en áreas rurales o periféricas.
- Desconocimiento sobre oportunidades de financiación y programas gubernamentales.
- Inseguridad jurídica y falta de políticas claras para la protección de datos.
- Baja integración entre áreas funcionales, que impide una transformación sistémica.

La transformación digital en pymes debe entenderse como un proceso continuo, más que como un proyecto con principio y fin. Requiere planificación estratégica, aprendizaje organizacional constante y una sólida gestión del cambio basada en liderazgo participativo y comunicación transversal (Verhoef et al., 2021).

1.5. Automatización de procesos: eficiencia, competitividad y escalabilidad

La automatización, particularmente la automatización inteligente, ha evolucionado más allá del uso de herramientas mecánicas o software de gestión. Actualmente, abarca sistemas cognitivos capaces de aprender, analizar patrones y tomar decisiones, lo que permite a las pymes operar con mayor agilidad y menor margen de error (Huang & Rust, 2021).

Desde una perspectiva operativa, la automatización permite reducir costos, eliminar tareas repetitivas, aumentar la trazabilidad y mejorar la experiencia del cliente. En áreas como contabilidad, recursos humanos, atención al cliente y marketing, las pymes han comenzado a implementar soluciones basadas en inteligencia artificial, sistemas ERP integrados y robótica de procesos (RPA), obteniendo resultados prometedores (Ghobakhloo, 2020; OECD, 2022).

No obstante, el proceso de automatización también implica retos estratégicos: la alineación con los objetivos de negocio, el rediseño de roles laborales, la reconfiguración del flujo de trabajo y la gestión del cambio organizacional. La adopción acelerada, sin acompañamiento

ni evaluación del impacto, puede generar tensiones internas y brechas digitales entre los equipos de trabajo (Agostini & Nosella, 2020).

1.6. Capacidades organizacionales para implementar la transformación digital

La transformación digital y la automatización en pymes no dependen únicamente de la adopción de tecnologías, sino también de las capacidades internas para planificar, ejecutar y sostener procesos de cambio tecnológico. Entre estas capacidades, se destacan aquellas relacionadas con la organización y el seguimiento de iniciativas de innovación digital, las cuales requieren un enfoque estructurado para garantizar resultados efectivos.

Diversos estudios coinciden en que metodologías como PMBOK, PRINCE2, SCRUM o Kanban han sido adaptadas por empresas de distintos tamaños como marcos de referencia para ordenar y sistematizar sus esfuerzos tecnológicos (Kerzner, 2017). Aunque estas herramientas suelen asociarse con la gestión de proyectos, su aplicación en el contexto de las pymes se orienta más hacia la mejora continua, la flexibilidad operativa y la incorporación progresiva de innovaciones.

No obstante, existen desafíos importantes. Muchas pymes carecen de personal con formación específica para aplicar estas metodologías, y su uso se ve limitado por restricciones de tiempo, recursos o conocimiento técnico (Marnewick & Labuschagne, 2020; Serrador & Pinto, 2015).

En estos casos, la experiencia práctica, la comunicación interna efectiva y el liderazgo comprometido juegan un rol decisivo para sostener procesos de transformación tecnológica. Comprender estas dinámicas organizacionales es clave para contextualizar los hallazgos bibliométricos del presente estudio, ya que permiten interpretar la producción científica no solo en función de las tecnologías estudiadas, sino también del grado de preparación interna que las pymes deben alcanzar para llevar a cabo una transformación digital efectiva (Durst & Henschel, 2021).

1.7. El análisis bibliométrico como herramienta para comprender la producción científica

El análisis bibliométrico es una metodología cuantitativa que permite examinar de forma sistemática la evolución y características de la producción académica en un campo determinado del conocimiento. A través del conteo de publicaciones, el análisis de citas,

la coautoría, la coocurrencia de palabras clave y la identificación de redes de colaboración, esta técnica posibilita detectar tendencias emergentes, autores influyentes y vacíos temáticos en la literatura científica (Donthu et al., 2021).

En el contexto del presente estudio, esta herramienta resulta particularmente útil para mapear el desarrollo investigativo en torno a la innovación tecnológica en pymes. Permite, por ejemplo, identificar patrones de publicación a lo largo del tiempo, así como analizar el rol de distintos países, instituciones y disciplinas en la generación de conocimiento sobre procesos de cambio organizacional mediados por tecnología.

Adicionalmente, el uso de software especializado como VOSviewer facilita la construcción de mapas temáticos que visualizan la densidad y relaciones semánticas entre conceptos clave. Esta visualización no solo enriquece la interpretación de los datos, sino que también permite establecer líneas de investigación prioritarias desde una perspectiva interdisciplinaria (Aria & Cuccurullo, 2017).

De este modo, el análisis bibliométrico se consolida como una herramienta estratégica para comprender el estado del arte en torno a la modernización empresarial de las pymes, ofreciendo una base empírica sólida para orientar nuevas investigaciones, políticas públicas y estrategias de intervención en contextos locales y globales. (Zupic & Čater, 2018).

1.8. Convergencia teórica: hacia una visión integrada

La transformación digital y la automatización representan dos dimensiones clave en la modernización de las pymes, tanto por su impacto en la eficiencia operativa como por su potencial para generar ventajas competitivas sostenibles. La literatura reciente ha abordado estos procesos desde diversas perspectivas teóricas, incluyendo enfoques centrados en la innovación organizacional, la adopción tecnológica, la resiliencia empresarial y la sostenibilidad digital (Ghobakhloo & Fathi, 2021; OECD, 2022).

Estas dimensiones, aunque analizadas de forma independiente en algunos estudios, muestran una fuerte interdependencia cuando se implementan en entornos reales. La transformación digital facilita el despliegue de tecnologías automatizadas, mientras que la automatización, a su vez, acelera la adaptación tecnológica y el rediseño de modelos de negocio.

El presente estudio se sustenta en esta convergencia conceptual para llevar a cabo un análisis bibliométrico que revele cómo estas temáticas se han desarrollado en la literatura científica

reciente. Al identificar patrones de publicación, autores influyentes y clústeres temáticos emergentes, se busca contribuir al entendimiento integral del fenómeno y fomentar líneas de investigación interdisciplinarias orientadas a fortalecer las capacidades tecnológicas de las pymes en distintos contextos.

Material y métodos

El presente estudio se enmarca en un enfoque documental, de tipo bibliométrico, con un alcance exploratorio y descriptivo, orientado a analizar la producción científica internacional sobre transformación digital y automatización en pequeñas y medianas empresas (pymes). El objetivo metodológico es identificar las principales tendencias de investigación, autores influyentes, redes de colaboración y temáticas emergentes, desde una perspectiva global, con énfasis en los aportes aplicables a contextos similares al ecuatoriano.

Este tipo de estudios permite detectar vacíos de conocimiento, mapear la evolución de los conceptos clave, y comprender cómo la comunidad científica ha abordado los procesos de digitalización y automatización empresarial en los últimos años (Donthu et al., 2021; Zupic & Čater, 2018). De esta manera, se brinda sustento empírico para futuras investigaciones.

Fuentes de información y criterios de búsqueda

La información fue recolectada desde la base de datos scopus, debido a su cobertura multidisciplinaria y su rigurosa indexación de publicaciones científicas. Se aplicaron los siguientes criterios de búsqueda:

Las principales consideraciones para la revisión bibliográfica se plantean a continuación:

Tabla 1.
Criterios de selección para la búsqueda en scopus

CRITERIOS DE SELECCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Palabras de búsqueda	Transformación digital; automatización; nuevas tendencias tecnológicas; pymes; pequeñas y medianas empresas; gestión empresarial; digitalización; competitividad; innovación organizacional.
Fuente de información	Artículos científicos indexados, libros especializados, capítulos de libros, informes técnicos, tesis académicas, ponencias en congresos y documentos institucionales validados.
Plataforma – Motor de Búsqueda	Scopus
Temporalidad	15 años (2025 – 2010)
Idioma de Búsqueda	Español e inglés.



Consideraciones adicionales	Procedencia de países con contextos socioeconómicos similares (América Latina, Asia emergente); se priorizan estudios empíricos, documentos con financiamiento declarado, y publicaciones respaldadas por universidades o centros de investigación reconocidos. Tipo de documento: revisión sistemática, estudio de caso, investigación empírica o artículo metodológico.
-----------------------------	---

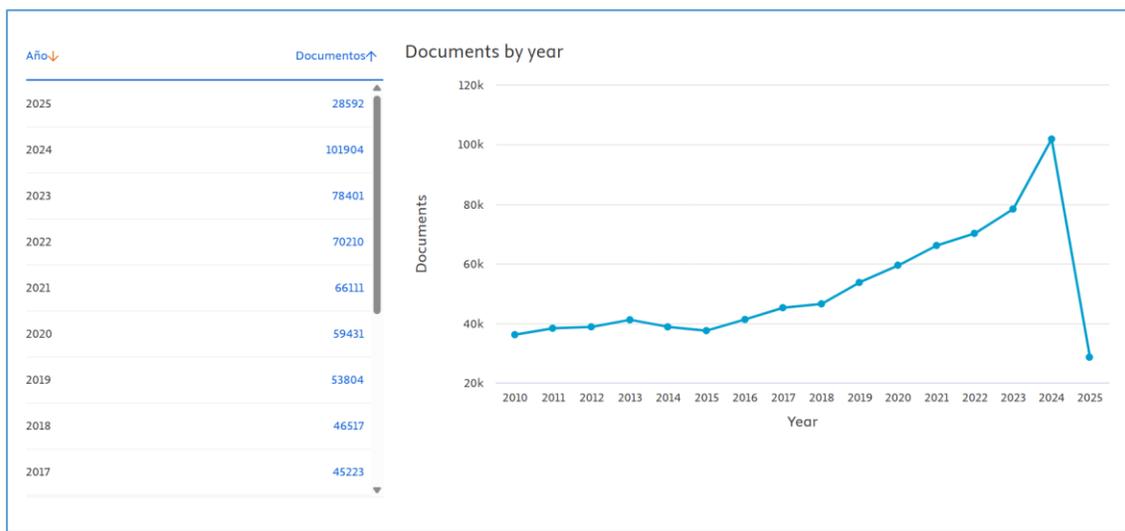
Fuente: Elaboración propia

Como se detalla en la Tabla 1, los criterios de selección fueron definidos estratégicamente para garantizar la coherencia metodológica del estudio. Estos lineamientos permitieron delimitar el corpus bibliográfico, asegurar la relevancia temática de los documentos seleccionados y establecer una base sólida para el análisis bibliométrico, facilitando la identificación de patrones, vacíos de investigación y variables claves vinculadas a la transformación digital de las pymes.

Resultados

Los datos fueron procesados y organizados para obtener indicadores bibliométricos descriptivos. El análisis se complementó con las tendencias temáticas dominantes, los vacíos de investigación detectados, y las oportunidades para futuros estudios sobre las pymes.

Figura 1
 Evolución de la Producción Científica Anual (2010–2025)



Fuente: Análisis de Datos scopus

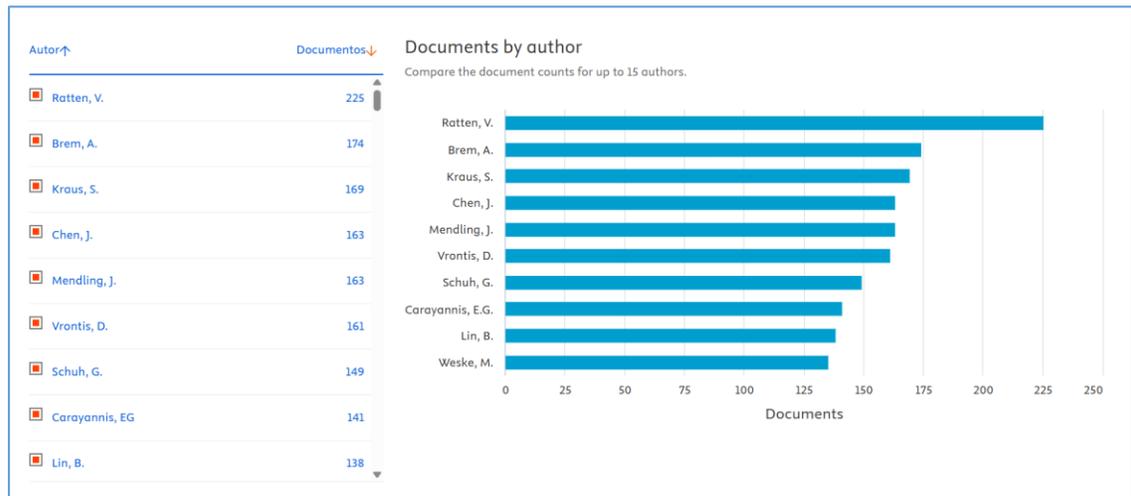


La evolución temporal de la producción científica por la figura 1, revela un crecimiento sostenido desde 2017, con un punto de inflexión marcado en 2020, año en el que se intensifica la digitalización global como respuesta a la pandemia de COVID-19. Este crecimiento continúa de forma progresiva hasta alcanzar su punto más alto en 2024, con 101.904 documentos registrados, lo que representa el mayor volumen de producción del periodo analizado.

A partir de este pico, se observa una caída en 2025 (28.592 documentos), que puede explicarse por dos factores: primero, la parcialidad del año en curso (ya que muchos documentos aún no han sido indexados al momento del análisis), y segundo, los posibles retrasos en la publicación y difusión de resultados científicos en bases indexadas. Esta variación no representa necesariamente una disminución real en la producción, sino más bien una diferencia en el tiempo de registro y procesamiento de publicaciones.

El análisis evidencia que la transformación digital y la automatización en pymes se han consolidado como temas prioritarios en la investigación global, especialmente a partir de 2020, lo cual se alinea con la necesidad de adaptación tecnológica y resiliencia empresarial frente a entornos disruptivos.

Figura 2
Principales Autores por Volumen de Publicaciones Científicas:

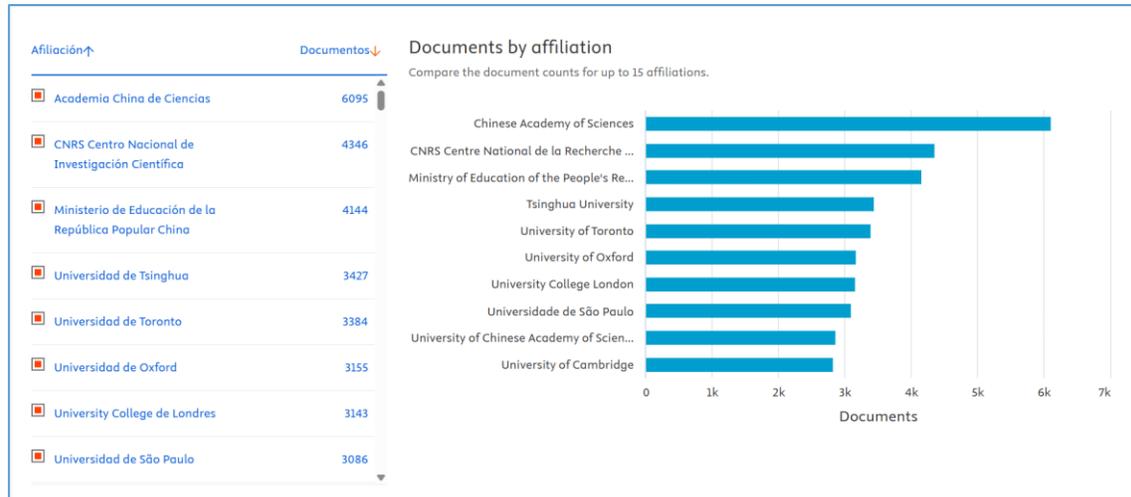


Fuente: Análisis bibliométrico scopus

La figura 2 muestra a los principales referentes en la producción académica de alto impacto en temas relacionados con la transformación digital, la automatización y la gestión de pymes.

Entre ellos se destacan Ratten, V., con 225 publicaciones científicas; Brem, A., con 174; y Kraus, S., quien acumula 169 trabajos relevantes. Estos autores se consolidan como líderes en la generación de conocimiento sobre innovación y tendencias tecnológicas aplicadas al ámbito empresarial.

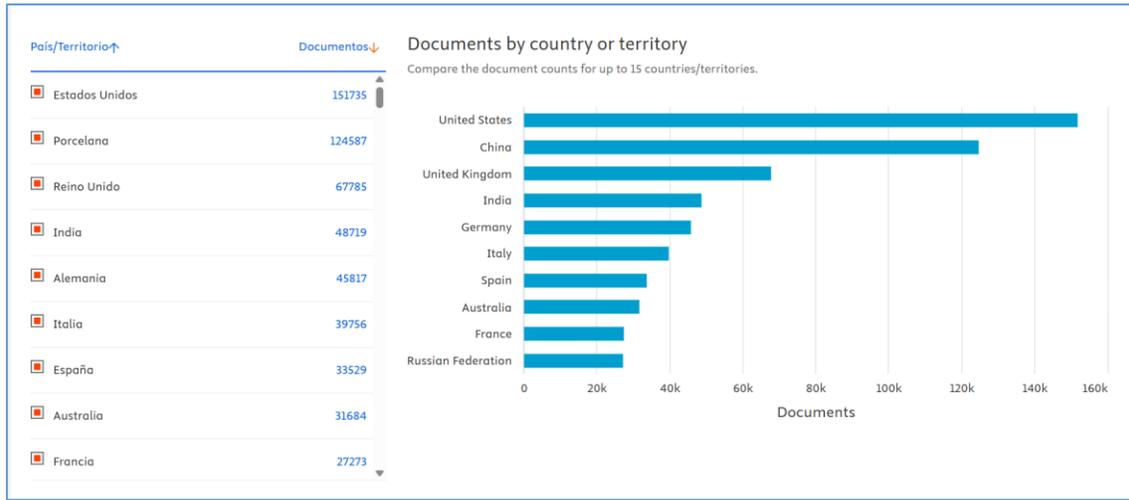
Figura 3
Producción Científica por Afiliación Institucional: Principales Contribuyentes Globales



Fuente: Análisis bibliométrico scopus

La figura 3, muestra las instituciones con mayor producción científica indexada en scopus relacionada con temas como transformación digital, automatización y gestión empresarial. La Academia China de Ciencias lidera el ranking con 6095 documentos, seguida por el CNRS de Francia (4346) y el Ministerio de Educación de la República Popular China (4144), lo que refleja una marcada hegemonía de instituciones asiáticas y europeas en estos campos. También destacan universidades como Tsinghua (3427), Toronto (3384), Oxford (3155) y University College London (3134), que han consolidado líneas de investigación en tecnologías emergentes, gestión de la innovación y digitalización empresarial. En América Latina, la Universidad de São Paulo se posiciona como la única representante dentro del top 10, con 3086 publicaciones, evidenciando una baja participación regional. La ausencia de instituciones ecuatorianas en este listado resalta las brechas en producción científica especializada y la urgencia de fortalecer capacidades investigativas en el país.

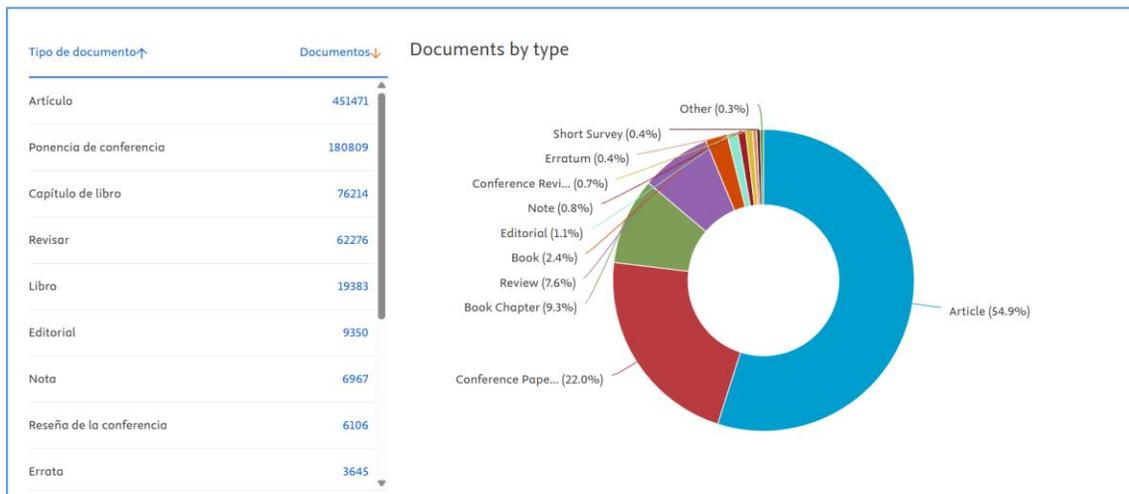
Figura 4
 Producción Científica por País o Territorio: Comparativo Global de Documentos Publicados



Fuente: Análisis bibliométrico scopus

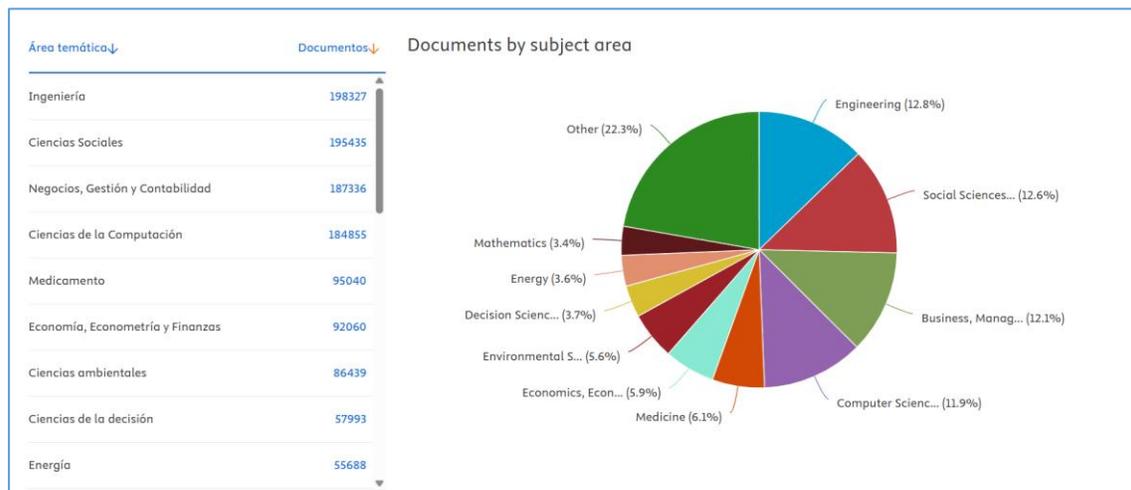
La figura 4 revela que Estados Unidos lidera la producción científica en scopus con 151.735 documentos, seguido por China con 124.587 y el Reino Unido con 67.785. India, Alemania e Italia también destacan con volúmenes importantes, superando los 39.000 documentos cada uno. España y Australia presentan cifras moderadas, mientras que Francia y Rusia completan el top 10. Esta distribución evidencia el dominio de países desarrollados en la generación de conocimiento sobre transformación digital y gestión empresarial.

Figura 5
 Distribución de la Producción Científica por Tipo de Documento



La figura 5 indica que el tipo de documento más común en scopus es el artículo científico, representando el 54,9 % del total (451.471 documentos), seguido por las ponencias de conferencia con un 22 % (180.809). Los capítulos de libros (9,3 %) y revisiones (7,6 %) también tienen una presencia significativa. Otros tipos, como libros, editoriales, notas y erratas, representan porcentajes menores. Los datos muestran que los artículos científicos y las ponencias de conferencia constituyen los tipos de documentos más frecuentes en la producción académica relacionada con la transformación digital y la gestión empresarial.

Figura 6
Distribución de Documentos Científicos por Área Temática

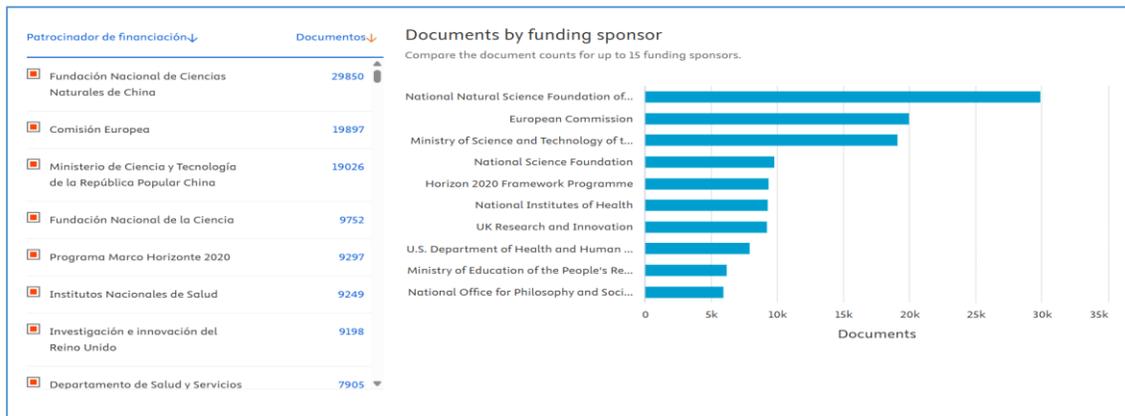


Fuente: Análisis bibliométrico scopus

En la figura 6, muestra que las áreas con mayor producción científica relacionada con temas como transformación digital y automatización como: Ingeniería (12,8 %), Ciencias Sociales (12,6 %), Negocios, Gestión y Contabilidad (12,1 %) y Ciencias de la Computación (11,9 %). Estas disciplinas concentran la mayoría de las investigaciones, evidenciando un enfoque interdisciplinario que combina tecnología, análisis organizacional y comportamiento humano. Medicina, economía y medioambiente también aparecen, aunque con menor representación. La categoría “Otros” representa un 22,3 %, lo que indica una amplia variedad temática. Esta distribución sugiere que la transformación digital es un fenómeno transversal, abordado desde múltiples perspectivas científicas.

Figura 7

Producción Científica por Entidad Financiadora: Principales Patrocinadores de la Investigación

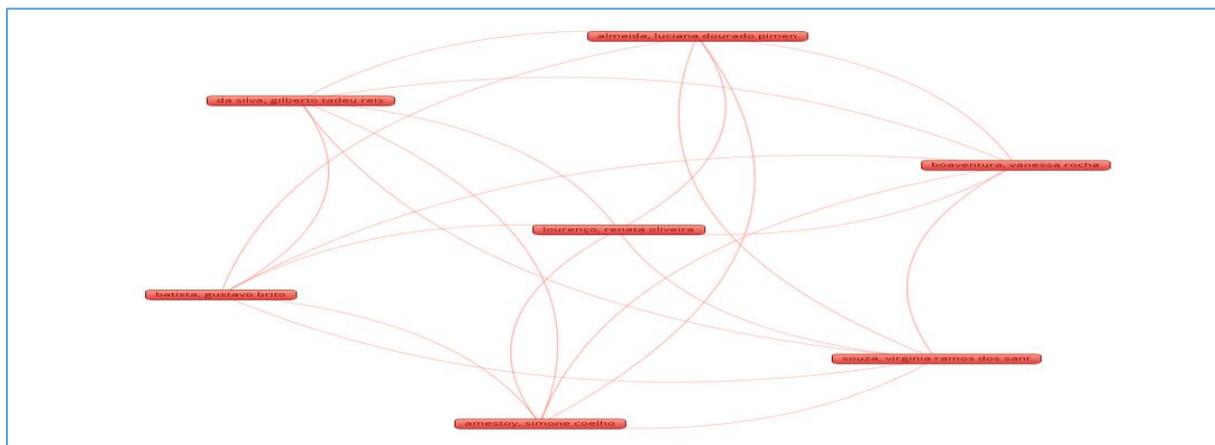


Fuente: Análisis bibliométrico Estandarizar, recomendando scopus y SPONSOR

La figura 7, revela que la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China lidera la financiación de investigaciones científicas con 29.850 documentos, seguida por la Comisión Europea (19.897) y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de China (19.026). Destacan también entidades como la National Science Foundation de EE. UU. y el Programa Horizonte 2020. Este panorama evidencia el papel fundamental de la inversión pública en el impulso del conocimiento científico global. América Latina no aparece entre los principales patrocinadores, lo que sugiere una brecha en financiamiento para investigación, especialmente en temas emergentes como la transformación digital en pymes.

Figura 8

Red de Colaboración entre Autores: Conexiones de Coautoría Científica



Fuente: Análisis de Datos scopus en VOSviewer



La figura 8, muestra una red de coautoría entre ocho investigadores, destacando una fuerte interconexión académica. Renata Oliveira Lourenço se posiciona como un nodo central, conectada con la mayoría de los autores, lo que sugiere un rol articulador en los proyectos colaborativos. También se observan vínculos frecuentes entre Almeida, Boaventura y Batista, lo cual indica un equipo consolidado de investigación. La presencia de múltiples conexiones cruzadas refleja una colaboración activa y multidisciplinaria, clave en la generación de conocimiento en temas como transformación digital y gestión empresarial. Esta red evidencia un ecosistema productivo y cohesionado de producción científica.

Discusión

Los resultados del presente estudio bibliométrico confirman el creciente interés académico entorno a la transformación digital y la automatización en las pequeñas y medianas empresas (pymes), lo cual se refleja en el notable aumento de publicaciones científicas en la última década. El incremento progresivo desde 2017, con un pico en 2022, evidencia que estos temas han adquirido relevancia estratégica en el contexto de la cuarta revolución industrial, especialmente ante los desafíos impuestos por la pandemia y la necesidad de adaptación tecnológica acelerada (OECD, 2022; Vial, 2019).

El análisis por país muestra una fuerte concentración del conocimiento en economías desarrolladas, lideradas por Estados Unidos, China y Reino Unido. Esta centralización científica implica una posible brecha en la generación de conocimiento contextualizado para países en vías de desarrollo, donde las pymes conforman el segmento predominante del ecosistema y productivo, pero carecen de condiciones estructurales equivalentes para implementar procesos digitales complejos (CEPAL, 2022). En este sentido, la escasa presencia de América Latina entre los principales productores y financiadores de las investigaciones científicas, sugiere una subrepresentación preocupante en los debates globales sobre innovación y automatización, que debería ser abordada mediante políticas públicas de ciencia y tecnología más inclusivas.

Los clústeres temáticos identificados revelan que la literatura académica se ha enfocado principalmente en temas como transformación digital, automatización de procesos, innovación organizacional y gestión del cambio. Este enfoque indica una tendencia a



comprender la digitalización desde una perspectiva integral, en la que las tecnologías emergentes se insertan en procesos de reconfiguración estructural, más allá de la simple adopción de herramientas (Verhoef et al., 2021). Sin embargo, se observa una relativa escasez de investigaciones que analicen estos fenómenos desde la óptica de las capacidades internas de las pymes para sostener dichas transformaciones, así como de sus implicaciones en la cultura organizacional, la toma de decisiones y la inclusión social.

En cuanto a la autoría y afiliación institucional, el liderazgo de figuras como Ratten, Brem y Kraus, así como de instituciones como la Academia China de Ciencias y el CNRS francés, ratifica la existencia de comunidades académicas consolidadas que actúan como núcleos de difusión científica. No obstante, la red de coautoría también revela patrones de colaboración limitada entre regiones, lo que sugiere la necesidad de fomentar alianzas científicas internacionales más equilibradas, que integren a investigadores de países con menor representación en los circuitos de producción académica.

Además, el dominio de ciertas áreas del conocimiento como: Ingeniería, Ciencias Sociales, Negocios y Computación, refuerza la naturaleza interdisciplinaria de este campo de estudio, donde convergen aspectos técnicos, organizacionales y humanos. Esta transversalidad debe aprovecharse para proponer modelos integradores que articulen la innovación tecnológica con la realidad operativa de las pymes, adaptando enfoques metodológicos como los marcos ágiles o la gestión del cambio digital, especialmente en contextos donde los recursos son escasos y la resistencia al cambio es elevada (Ghobakhloo & Fathi, 2021; Morales, 2024).

Finalmente, los hallazgos de este análisis bibliométrico constituyen un punto de partida para nuevas investigaciones empíricas que profundicen en las prácticas reales de digitalización en pymes latinoamericanas. Se recomienda, en particular, el desarrollo de estudios de caso, investigaciones cualitativas y enfoques mixtos que permitan comprender las barreras y facilitadores en la implementación tecnológica desde la perspectiva de los actores organizacionales.

Conclusiones

El análisis bibliométrico realizado permitió evidenciar la evolución, concentración y enfoque temático de la producción científica internacional relacionada con la transformación digital y la automatización en pymes. Los resultados confirman un crecimiento sostenido del interés



académico en esta temática, especialmente a partir de 2017, con un pico en 2024, lo que refleja su creciente relevancia estratégica en el contexto de la cuarta revolución industrial.

Se identificó una alta concentración de publicaciones en países desarrollados, así como una marcada hegemonía de instituciones europeas y asiáticas. América Latina, presenta una participación limitada tanto en generación de conocimiento como en acceso a fuentes de financiamiento, lo cual representa una oportunidad para fortalecer políticas de ciencia, tecnología e innovación que impulsen la investigación aplicada en este campo.

Desde una perspectiva temática, los clústeres identificados evidencian un abordaje interdisciplinario que integra la transformación digital; automatización; nuevas tendencias tecnológicas; pymes; pequeñas y medianas empresas; gestión empresarial; digitalización; competitividad; innovación organizacional. Esta diversidad de enfoques debe aprovecharse para diseñar estrategias de implementación tecnológica adaptadas a las realidades estructurales de las pymes, en especial en regiones con menor infraestructura digital.

Este estudio aporta una base empírica sólida para el desarrollo de nuevas líneas de investigación que aborden no solo el uso de tecnologías, sino también las capacidades internas, el liderazgo organizacional, y los factores culturales que inciden en la sostenibilidad de la transformación digital en las pequeñas y medianas empresas.

Finalmente, se concluye que el enfoque bibliométrico utilizado en este estudio constituye una herramienta metodológica robusta para analizar el estado del arte de temas emergentes, facilitando la identificación de tendencias, vacíos de investigación y actores relevantes. Los hallazgos aportan una base sólida para futuras investigaciones, así como para el diseño y ejecución de proyectos de transformación digital en pequeñas y medianas empresas.

Referencias bibliográficas

- Agostini, L., & Nosella, A. (2020). La adopción de tecnologías de la Industria 4.0 en las pymes: resultados de un estudio internacional. *Management Decision*, 58(4), 625–643. <https://doi.org/10.1108/MD-09-2019-1233>
- Aranda, C., Rodríguez, M., & Moncayo, M. (2020). Factores críticos para la transformación digital en las pymes: revisión sistemática. *Revista Espacios*, 41(20), 25–36.



- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: Una herramienta en R para el análisis científico integral. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- CEPAL. (2022). *Digitalización de las pymes en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). Cómo realizar un análisis bibliométrico: una visión general y directrices. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Durst, S., & Henschel, T. (2021). Digitalización de las pymes: un análisis bibliométrico. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 28(3), 393–420. <https://doi.org/10.1108/JSBED-12-2020-0429>
- Comisión Europea. (2023). *Informe anual sobre las pymes europeas 2022/2023*. <https://ec.europa.eu/growth/smes>
- Ghobakhloo, M. (2020). Industria 4.0, digitalización y oportunidades para la sostenibilidad. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119869. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869>
- Ghobakhloo, M., & Fathi, M. (2021). Supervivencia corporativa en la era de la Industria 4.0: el papel facilitador de la manufactura lean-digitalizada. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(5), 973–994. <https://doi.org/10.1108/JMTM-11-2019-0418>
- Huang, M. H., & Rust, R. T. (2021). Un marco estratégico para la inteligencia artificial en marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49(1), 30–50. <https://doi.org/10.1007/s11747-020-00749-9>
- Kerzner, H. (2017). *Gestión de proyectos: un enfoque sistémico para la planificación, programación y control* (12.ª ed.). Wiley.
- Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., & Veiga, P. M. (2021). Transformación digital en la investigación empresarial y de gestión: una visión general. *International Journal of Information Management*, 63, 102350. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102350>



- Marnewick, C., & Labuschagne, L. (2020). La madurez y el éxito de los proyectos ágiles. *Journal of Contemporary Management*, 17(1), 174–194.
- Morales, D. (2024). *Estrategias de auditoría en ciberseguridad y su importancia en las empresas: una revisión bibliográfica*. Journal Scientific MQR Investigar, 8(2), 3889–3913. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.3889-3913>
- OCDE. (2022). *Transformación digital en las pymes: Políticas y avances*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. <https://www.oecd.org/industry/smes>
- Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015). ¿Funciona Ágil?—Un análisis cuantitativo del éxito de los proyectos ágiles. *International Journal of Project Management*, 33(5), 1040–1051. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.01.006>
- Susanti, A., Prabowo, H., & Suryanto, T. (2023). Transformación digital en pequeñas y medianas empresas: una revisión bibliométrica. *Sustainability*, 15(2), 1029. <https://doi.org/10.3390/su15021029>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Revisión de software: VOSviewer, un programa para mapeo bibliométrico. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Transformación digital: una reflexión multidisciplinaria y agenda de investigación. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vial, G. (2019). Comprendiendo la transformación digital: una revisión y agenda de investigación. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Zupic, I., & Čater, T. (2018). Métodos bibliométricos en gestión y organizaciones. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

